

Henning, Christian H. C. A. (Ed.) et al.

**Proceedings**

## Visionen für eine Agrar- und Ernährungspolitik nach 2020

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., No. 54

**Provided in Cooperation with:**

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. (GEWISOLA)

*Suggested Citation:* Henning, Christian H. C. A. (Ed.) et al. (2019) : Visionen für eine Agrar- und Ernährungspolitik nach 2020, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., No. 54, ISBN 978-3-7843-5203-9, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/238736>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

54

Schriften der Gesellschaft  
für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.

Band 54

2019

# Visionen für eine Agrar- und Ernährungspolitik nach 2020

Visionen für eine Agrar- und Ernährungspolitik nach 2020



Schriften der Gesellschaft für  
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.  
Band 54

2019



# **Visionen für eine Agrar- und Ernährungspolitik nach 2020**

Mit Beiträgen von

A. van Aken, F. Akhoondi, F. Appel, H. Back, E. Bahrs, J. Balić, L. Beer, F. Behrens, C. Bennemann, U. Bick, K. Bissinger, T. Bittmann, O. Boysen, K. Boysen-Urban, H. Bradford, M. Brockmeier, N. Brümmer, L. Busl, I. Christoph-Schulz, R. Delzeit, R. Doluschitz, A. Ester-Heuing, J.-H. Feil, P. H. Feindt, T. Gagalyuk, M. Graubner, H. Grethe, M. Grunenberg, J. H. Hanf, Y. Hargita, F. Heinrich, H. Heise, K. Helming, C. Henning, R. Herrmann, S. Hess, C. Hinkes, S. Hoehl, J. Höhler, P. Holzer, M. Isaak, I. Jordan, M. Knoop, B. Kramer, G. Kruse, J. Langenberg, U. Latacz-Lohmann, F. Lehn, D. Leufkens, M. Lips, J.-P. Loy, S. Mann, A. Matthews, M. Mergenthaler, D. Möller, J. Müller, W. Nowack, I. Ostapchuk, V. Otter, G. Peter, J. Petersen, A. Pfisterer, F. Potts, A. Rovers, J. Rüdiger, J. Ryll, H. Samavatiyan, C. Schaper, J. C. Schmid, A. Schorr, J. A. Schreiner, F. Schuenemann, S. Schukat, T. Siegmeier, A. Sundrum, A.-K. Techen, L. Theuvsen, V. Uhlig, P. Wagner, J. Wolfram, S. S. Zarei

Im Auftrag der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. herausgegeben von: Christian Henning, Sebastian Hess, Uwe Latacz-Lohmann, Jens-Peter Loy, Holger Thiele, Martin Braatz

**58. Jahrestagung der  
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.  
vom 12. bis 14. September 2018**

Erstellung der Druckvorlage und Redaktion:

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Institut für Agrarökonomie  
Wilhelm-Seelig-Platz 6/7  
D-24118 Kiel

1. Auflage 2019

Alle Rechte, auch die der Übersetzung des Nachdrucks  
und der photomechanischen Wiedergabe, auch auszugsweise, vorbehalten.

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.

Vertrieb, Auslieferung und Gesamtherstellung:  
Landwirtschaftsverlag GmbH, Hülsebrockstraße 2, D-48165 Münster  
Printed in Germany

ISBN: 978-3-7843-5203-9

Verkaufspreis € 32,-

## VORWORT

Einige der wichtigsten globalen Herausforderungen unserer Zeit werden maßgeblich durch die agrar- und ernährungspolitischen Rahmenbedingungen beeinflusst. Beispiele für diese Herausforderungen sind der Klimawandel, die Bewahrung der Biodiversität, die Bekämpfung von Hunger, Armut und armutsbedingter Migration sowie die Reduktion ernährungsbedingter Krankheiten.

Entscheidungsträger in Politik, Verbänden und der Privatwirtschaft sind dabei auf relevante Analysen und wissenschaftlich fundierte Handlungsempfehlungen angewiesen. Diese Empfehlungen bereitzustellen, ist ein zentrales Anliegen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die in der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V. (GEWISOLA) organisiert sind und sich vom 12. bis 14. September 2018 an der Christian-Albrechts-Universität Kiel zu ihrer 58. Jahrestagung getroffen haben. Das Tagungsthema lautete „Visionen für eine Agrar- und Ernährungspolitik nach 2020“.

Zentrale Fragestellungen der Jahrestagung bezogen sich auf Wirksamkeit und Zielerreichungsgrad agrar- und ernährungspolitischer Einkommenstransfers, Markttingriffe und Kriseninstrumente. In diesem Zusammenhang ist auch die zukünftige Gestaltung der Gemeinsamen Agrarpolitik vor dem Hintergrund des nächsten mehrjährigen Finanzrahmens der EU von Bedeutung. Um globale Nachhaltigkeitsziele erreichen zu können, werden dabei aus wissenschaftlicher Sicht auch zunehmend ernährungspolitische Maßnahmen diskutiert, die geeignet sein könnten, nachhaltigere Verbrauchsmuster zu generieren.

Die Plenarvorträge der Tagung beleuchteten vier unterschiedliche Perspektiven mit jeweils hoher Relevanz für die Zukunft der europäischen Agrarpolitik: Prof. Dr. Alan Matthews (Trinity College, Dublin) zeigte Visionen für eine Agrar- und Ernährungspolitik nach 2020 auf. Dr. Ousmane Badiane (IFPRI, Washington) erläuterte Strategien und Prozesse im Zusammenhang mit der Industrialisierung der afrikanischen Landwirtschaft. Dr. Máximo Torero (The World Bank, Washington) referierte über Digitalisierung und Agrarsysteme der Zukunft. Prof. Dr. Christian Jung (Universität Kiel) erläuterte die europäische Perspektive im Umgang mit gentechnischen Methoden in der Pflanzenzüchtung.

Einen festen Bestandteil der Jahrestagung bilden inzwischen die Prä-Konferenz-Workshops, welche in diesem Jahr zur Zukunft von Forschung und Lehre in der Agrar- und Ernährungsökonomie, zur Wettbewerbsfähigkeit des Agri-Food-Sektors im Ostseeraum sowie zu politischer Ökonomie und verhaltensökonomischen Ansätzen bei der Erforschung politischer Prozesse in der Entwicklungspolitik stattfanden. Am Donnerstag und Freitagvormittag fanden Fachvorträge in Arbeitsgruppen statt. Hierzu waren als Ergebnis des Begutachtungsverfahrens 45 schriftliche Beiträge und 40 Poster akzeptiert worden. Die meisten dieser Beiträge sind in dem vorliegenden Tagungsband enthalten.

Zum Abschluss der Tagung fand eine Podiumsdiskussion zum Thema „Welche Gemeinsame Agrarpolitik braucht der Norden?“ statt. Podiumsgäste waren Dr. Herrmann Onko Aekens (Staatssekretär im BMEL), Werner Schwarz (Präsident des Bauernverbandes Schleswig-Holstein und Vizepräsident des Deutschen Bauernverbandes), Kirsten Wosnitza (BDM Bundesbeirat und Sprecherin BDM Schleswig-Holstein) sowie Prof. Dr. Friedhelm Taube (Universität Kiel).

Die Organisatoren der Tagung danken dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft sowie der Landwirtschaftlichen Rentenbank für die finanzielle Unterstützung der Tagung und für die Übernahme der Druckkosten des Tagungsbandes. Dank gilt auch Frau Anke Erdmann, Staatssekretärin des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung Schleswig-Holstein (MELUND), für die Ausrichtung des Abendemp-

fangs. Für die Unterstützung bei der Tagungsorganisation bedanken wir uns stellvertretend bei Christina Bartel, Kirsten Kriegel und Stephanie Schütze.

Kiel, im März 2019

Die Organisatoren der GEWISOLA-Jahrestagung 2018 in Kiel: Christian Henning, Sebastian Hess, Uwe Latacz-Lohmann, Jens-Peter Loy, Holger Thiele, Martin Braatz

## INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort .....	I
<b>MODELLING AGRI-FOOD-SYSTEMS.....</b>	<b>1</b>
The Potential of Ukrainian Crop Production: Profit and Yield-based Projections <i>Igor Ostapchuk, Marten Graubner, Taras Gagalyuk</i> .....	3
<b>NEUE BETRIEBSSTRATEGIEN.....</b>	<b>17</b>
Agrarholzanbau in der deutschen Landwirtschaft: Ergebnisse einer empirischen Erhebung <i>Lara Beer, Christian Schaper, Ludwig Theuvsen</i> .....	19
Ökonomische Bewertung von Low-Input-Genotypen unter der Berücksichtigung von Kosteneinsparungseffekten für Fungizide <i>Johannes Ryll, Peter Wagner</i> .....	31
Die Gesundheit am Arbeitsplatz in der Landwirtschaft: Wo liegen die Belastungen, wie wird die Arbeit erleichtert und die Gesundheit gefördert? <i>Mira Knoop, Ludwig Theuvsen</i> .....	43
<b>ZUKUNFT DER AGRARPOLITIK.....</b>	<b>57</b>
The „New Delivery Model“ for the Common Agricultural Policy between Agricultural Exceptionalism and performance-oriented Governance <i>Peter H. Feindt</i> .....	59
Meinungen von Landwirten und Bürgern zur Gestaltung der Gemeinsamen Agrarpolitik nach 2020 – Ergebnisse einer Q-Studie <i>Uwe Latacz-Lohmann, Julia A. Schreiner, Constantin Bennemann</i> .....	69
<b>ANALYZING AGRI-FOOD MARKETS.....</b>	<b>85</b>
Price Patterns around Promotional Sales <i>Patrick Holzer, Thomas Bittmann, Jens-Peter Loy</i> .....	87
Estimating German Milk Supply Response using a Global Vector Autoregressive Model <i>Stephan Hoehl, Sebastian Hess</i> .....	95
<b>UNDERSTANDING FOOD RETAIL MARKETS.....</b>	<b>109</b>
Is it a sale, or is it not? <i>Patrick Holzer, Thomas Bittmann, Jens-Peter Loy</i> .....	111
<b>ÖFFENTLICHE GÜTER UND SCHATTENPREISE.....</b>	<b>123</b>
Empirische Anwendung der kontingenten Bewertungsmethode bei kollektiven Agrar-Umweltgütern in Deutschland <i>Josef Langenberg, Verena Otter</i> .....	125
About Bus Drivers and Happy Pigs: Collective and Private Willingness to Pay for Animal Welfare <i>Christian Henning, Michael Grunenberg</i> .....	139
<b>ENTSCHEIDUNGSVERHALTEN VON LANDWIRTEN .....</b>	<b>151</b>
Wahrscheinlichkeit von Investitionen in Milchviehställen Schweizer Verkehrsmilch- betriebe <i>Benedikt Kramer, Anke Schorr, Reiner Doluschitz, Markus Lips</i> .....	153
Pushing or Pulling? An Institutional Analysis of Antibiotic Usage in Dairy Farming <i>Armin van Aken, Stefan Mann</i> .....	165

<b>FOOD POLICIES, INCOME AND OBESITY .....</b>	<b>177</b>
Higher Income and Higher Prices: The Role of Demand Specifications and Elasticities of Livestock Products for Global Land Use <i>Franziska Schuenemann, Ruth Delzeit</i> .....	179
Taxing highly processed Foods: Impacts on Obesity and Underweight in Sub-Saharan Africa <i>Ole Boysen, Kirsten Boysen-Urban, Harvey Bradford, Jean Balié</i> .....	201
<b>NEUE METHODEN .....</b>	<b>221</b>
Neuroeconomics in der agrarökonomischen Forschung: Eine Status-quo-Analyse <i>Sirkka Schukat, Heinke Heise</i> .....	223
Adaption des Agrarstrukturmodells AgriPoliS zur Modellierung außerlandwirtschaftlicher Investoren in der Biogasproduktion <i>Florian Heinrich, Franziska Appel</i> .....	237
<b>LANDWIRTSCHAFTLICHER STRUKTURWANDEL .....</b>	<b>249</b>
Der Einfluss von Flächenkonzentration und -disparität auf die Bodenrichtwerte von Ackerflächen – Thüringen, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen <i>Hans Back, Friederike Lehn, Enno Bahrs</i> .....	251
Determinanten der Hofnachfolge – Eine empirische Analyse aus Sicht der Nachfolgegeneration <i>Jan-Henning Feil, Angela Ester-Heuing</i> .....	265
<b>PRÄFERENZEN UND NACHFRAGE .....</b>	<b>279</b>
Explaining Market Behavior of Farmers – Findings from an Experimental Beauty Contest Game with different Contexts <i>Julia Höhler, Jörg Müller</i> .....	281
Warum engagieren sich Weinbaubetriebe im Weintourismus? <i>Jens Rüdiger, Jon H. Hanf</i> .....	293
<b>INSTITUTIONAL CHANGE AND RESOURCE USE.....</b>	<b>305</b>
Assessment of FEFAC-compliant Certification Schemes for Deforestation-free Soy and Evaluation towards the Goals of the New York Declaration on Forests and the Amsterdam Declaration <i>Yvonne Hargita, Ulrich Bick</i> .....	307
<b>POSTERBEITRÄGE – AGRICULTURAL POLICIES .....</b>	<b>319</b>
Agrarstruktur und Gemeinsame Agrarpolitik – Eine Analyse der deutschen Debatte <i>Wiebke Nowack, Julia Christiane Schmid, Harald Grethe</i> .....	321
Alternative Instrumente zur Einkommensabsicherung für die Gemeinsame Agrarpolitik der EU nach 2020 <i>Kirsten Boysen-Urban, Ole Boysen, Alan Matthews, Martina Brockmeier</i> .....	325
Policy as a Driver for future agricultural Soil Management <i>Anja-Kristina Techen, Katharina Helming</i> .....	329
Customer-perceived Value, Satisfaction and Behavioral Intentions: Investigating the Factors involved (Case study: A Chain Store in Tehran, Iran) <i>Seyedeh Shadi Zarei</i> .....	333
<b>POSTERBEITRÄGE – AGRI-FOOD MARKETS .....</b>	<b>337</b>
Who is buying Fairtrade? Target Group Analysis of German Fairtrade Consumers <i>Katharina Bissinger, Daniel Leufkens</i> .....	339

Getreidevermarktung in Norddeutschland <i>Franziska Potts, Jens-Peter Loy</i> .....	343
Jodsalzverwendung in Produkten des Lebensmitteleinzelhandels: Ergebnisse einer statistischen Markterhebung in Deutschland <i>Anna Pfisterer, Katharina Bissinger, Irmgard Jordan, Roland Herrmann</i> .....	345
<b>POSTERBEITRÄGE – GESELLSCHAFTLICHE ERWARTUNGEN AN DIE LANDWIRTSCHAFT ... 349</b>	
Chain-of-Custody Certification for Sustainable Soy – Ensuring Traceability along Deforestation-free Supply Chains? <i>Cordula Hinkes, Günter Peter</i> .....	351
Das Bild der Geflügelhaltung in den deutschen Printmedien <i>Nanke Brümmer, Jenny Wolfram, Marcus Mergenthaler, Inken Christoph-Schulz</i> .....	355
Die Einstellung der deutschen Gesellschaft gegenüber der Mastschweine- und Muttersauenhaltung <i>Anja Rovers, Inken Christoph-Schulz</i> .....	359
Die gesellschaftliche Relevanz unterschiedlicher Haltungsparemeter in der deutschen Nutztierhaltung <i>Inken Christoph-Schulz, Anja Rovers</i> .....	361
Erwartung des Konsumenten an eine nachhaltige Produktion am Beispiel von Zierpflanzen und Baumschulware <i>Marike Isaak</i> .....	363
Was beeinflusst das Image der Landwirtschaft im ländlichen Raum? <i>Julian Petersen, Greta Kruse, Sebastian Hess</i> .....	367
<b>POSTERBEITRÄGE – NEW DEVELOPMENTS IN AGRI-FOOD MARKETS..... 369</b>	
Unfair Milk Prices? Lessons from a Split-sample Choice Experiment <i>Julia Höhler, Julia Anette Schreiner</i> .....	371
How Persuasion Knowledge creates Differences in the Role of Self and Functional Congruity on predicting Customers’ Attitude and Behavioral Intention <i>Seyedeh Shadi Zarei, Hossein Samavatiyan, Fereshteh Akhoondi</i> .....	373
Wirtschaftlichkeit und Risiko des Anbaus von genetisch heterogenen Winterweizenpopulationen ( <i>Composite Crosses</i> ) und Liniensorten im Ökolandbau <i>Torsten Siegmeier, Detlev Möller</i> .....	377
Beratung als Vertriebsstrategie? – Präferenzen von Landwirten beim Einkauf von Milchleistungsfutter <i>Julian Petersen, Friederike Behrens, Sebastian Hess</i> .....	381
Wie beeinflussen Salzcharakteristika die Verbraucherpreise von Salz? Eine multivariate Analyse mit Onlinedaten <i>Laura Busl, Irmgard Jordan, Roland Herrmann</i> .....	385
<b>POSTERBEITRÄGE – TECHNOLOGICAL CHANGE, HUMAN CAPITAL AND INVESTMENT ..... 389</b>	
Motive und Kriterien bei der Wahl eines weinbaulichen Weiterbildungsstudienganges <i>Jens Rüdiger</i> .....	391
Vision eines präventiven, ökonomisch-basierten Tiergesundheitskonzepts für Milchvieh – ein Anforderungskatalog <i>Verena Uhlig, Albert Sundrum, Detlev Möller</i> .....	395
Anhang .....	399
Autorenverzeichnis.....	401
Gutachterverzeichnis .....	403

Jahrestagungen der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. ....	405
Anschriften der Mitglieder des Vorstandes und der Geschäftsstelle der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. ....	409
Ehrenmitglieder der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. ....	411

# **MODELLING AGRI-FOOD-SYSTEMS**



## THE POTENTIAL OF UKRAINIAN CROP PRODUCTION: PROFIT AND YIELD-BASED PROJECTIONS

*Igor Ostapchuk<sup>1</sup>, Marten Graubner, Taras Gagalyuk*

### Abstract

In this paper we aim to take stock of Ukrainian crop production and we discuss factors bolstering or detaining positive farm development. Based on a unique dataset of Ukrainian farms we investigate prerequisites of farm growth: efficiency, profitability, and yields. First, we analyze technical efficiency by means of Data Envelopment Analysis (DEA). Second, using treatment effect analysis, we compare successful and less successful farms to identify important differences between both groups. Finally, we explore crucial crop yield determinants based on regression analysis, while considering agroclimatic zones, which allows tracking for peculiarities of production technologies caused by natural conditions. The results reveal considerable potential to increase profit and crop yield through intensification of production. For instance, we find that fertilizers and seeds can have considerable impacts on (cost) efficiency and therefore require appropriate technology and managerial knowledge. While the size of the farm has a positive effect on productivity, its affiliation with an agroholdings has no effect. Additionally, there are positive effects of previously gained profits (as a prerequisite for reinvestment) and a negative effect of specialization on the potential to grow and diversify.

### Keywords

Performance, Treatment Effects, Profit, Yield

### 1 Introduction

Firm growth and performance are often treated as interchangeable concepts (WIKLUND, 1998). However, PENROSE (1995) proposed to treat these as conceptually distinct categories, arguing that performance influences growth since managers are generally interested in profit maximization and its further reinvestment. In the economics and management literature, profit is addressed as a growth motive, prerequisite of growth, or growth performance indicator. Agricultural economists are less concerned about growth and the literature that explicitly deals with farm-level growth is rather scarce. In particular, little is known about farm growth and its determinants in transition economies where, among other things, there is a significant problem of data availability (HOSKISSON et al., 2000). This study aims to contribute to this discussion. We refer to farm growth as a consequence of improved performance, e.g., by enhanced yields and profit (for reinvestment) which typically increases sales. This, in turn is one of the main indicators of economic firm size (growth) (COAD, 2009; DELMAR, 1997).

For instance, LIEFERT et al. (2010, p. 68) maintain that after privatization and liberalization processes “a growing number of farms have been adapting successfully to their market environment, by responding more strongly to price signals, cutting waste and other costs, and becoming more profit oriented”. The present study aims to verify this for Ukraine. We are particularly interested in the potential of Ukrainian crop production and the prerequisites of farm growth and, therefore, (i) identify the growth potential based on efficiency and productivity measures, (ii) estimate the differences between more and less profitable farms based on structural indicators, costs, and resource allocation, and (iii) analyze determinants of crop produc-

---

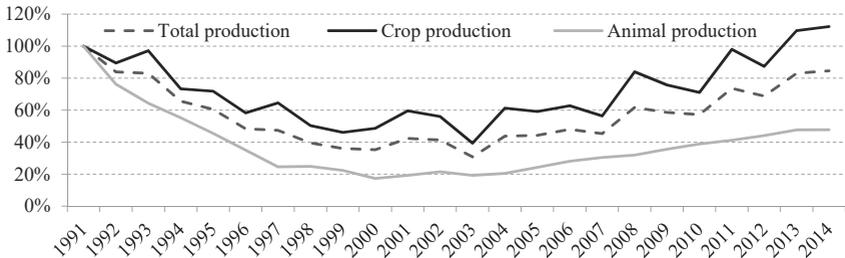
<sup>1</sup> Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO), Theodor-Lieser-Str. 2, 06120 Halle (Saale), ostapchuck@iamo.de

tion yields as one of the crucial indicators of performance in agriculture. Finally, we discuss growth limiting factors.

## 2 Structural change in Ukrainian agriculture

The agricultural sector plays an important role for the Ukrainian economy. In 2013, agriculture accounts for 8.8% of gross domestic product (GDP), 26.9% of export revenues (excluding revenues from services), and 8.1% of the working population was employed in this sector (SSSU, 2014a, 2014b). Besides the ongoing geopolitical frictions, the current situation of the agricultural sector, however, is still affected by the transition from a planned to a free market economy. Following the collapse of the Soviet Union and Ukraine’s independence, domestic farms were confronted with new and difficult internal and external conditions including an underdeveloped banking system, the strong reduction of subsidies paid by the government, the disconnection of former supply chains, and the necessity to integrate into global markets. Farms themselves were mostly collective enterprises with high debts and no or vague ownership of production factors. Under these circumstances, the agricultural production value dramatically declined by 64% from 1991 to 1999. Only after the introduction of new regulations for agricultural taxation, improved access to capital and infrastructure together with trade liberalizations and the farms organizational transformation (MATYUKHA et al., 2015; OSBORNE and TRUEBLOOD, 2002), the negative trend has been reversed. However, the total agricultural production value in 2014 was still lower relative to 1991. One major reason for this is the lagging animal production sector, where the production value of 2014 barely reached 50% of the year 1991 (see Figure 1). Crop production, however, exceeds the level of that year in 2013 and 2014.

**Figure 1: Agricultural production value, 1991 = 100%**



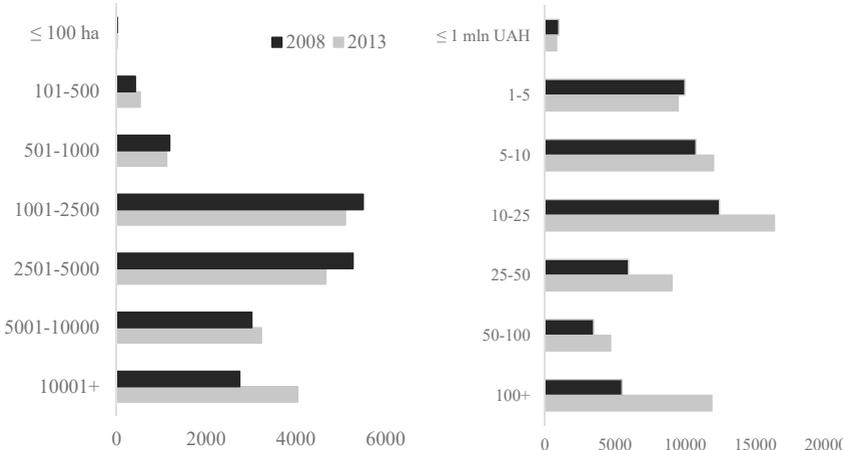
Source: SSSU (2016).

The relatively better performance underlines the favorable conditions of crop production. Driven by export orientation – more than half of the produced cereals were exported in 2013/14 – the crop mix considerably changed over the last two decades. In 2013, the six major crops (wheat, barley, corn, sunflower, soya, and rapeseed) accounted for 92% of the sowing area and 87% of revenues. It is noteworthy that some of these so called “cash crops” were only marginally important in 1990. For instance, the share of corn increased from 3% to 20% of the total sowing area while sunflower (from 5% to 22%), soya (from 0.3% to 9%), or rapeseed (from 0.3% to 5%) show similar developments. These crops have substituted fodder and some niche crops, which were intended mainly for the domestic market. Accordingly, the sales structure also features an increase in the share of corn (from 12% in 2008 to 28% in 2013), sunflower (from 12% in 2008 to 19% in 2013) and soya (from 3% in 2008 to 7% in 2013).

According to official statistics, 41.5 mln hectares, or approximately 71% of the total area in Ukraine, are agricultural land. Individuals or households use one third of this land, while

about half of the agricultural land is operated by commercially oriented farms, namely 20.4 mln hectares (SSSU, 2014a). The average farm size increased from 2021 to 2120 ha for the period of 2008-2013. The distribution of farm sizes by groups (Figure 2), indicates a slight increase in total land use by smaller (101-500 ha) and larger (5001-10000 ha and 10001+ ha) farms, while all other groups decline in total land use. Researchers also note that representation of size by land area is not the best option (see e.g. KOESTER, 2005). For this reason, we present here also deflated crop production distribution, indicating substantial growth of larger farms.

**Figure 2: Distribution of farms by the sizes in terms of land and crop production**



Source: Own proceedings.

Because the total number of farms in Ukraine is decreasing, the average farm size increases overall. However, the decline in farm numbers differs across farm types. For instance, the number of private enterprises declined by 8%, peasant farms by 9%, agricultural cooperatives by 51%, and other types of enterprises by 55%, while the number of business partnerships slightly increased (+3%).

**3 Data and methods**

Our study is based on Ukrainian farm-level accounting data provided by the State Statistics Service of Ukraine (SSSU) for 2008-2013. The original dataset consists of 51 686 observations of farms with various legal forms and sizes that feature crop production. In order to control for the price development effect, the data have been deflated using input and output price indices on disaggregated level. To eliminate inconsistent entries and outliers as well as to prepare the data for the efficiency analysis, a two-stage data cleaning was conducted. In the first stage, three standard deviations threshold procedure and histogram analysis were used, while the second stage identified and removed observations with super efficiency values above 150%. As a result of the data cleaning, 6 785 observations (13%) were excluded and the obtained dataset contained 44 901 observations for a five-year (2008 to 2013) unbalanced panel and 26 982 observations for a balanced panel (same time period).

We also introduced additional dummy variables that take account of three climatic zones (production regions) based on the agroclimatic zoning by BULAVA (2008) in order to address the effects of natural conditions on production. The location of the three zones as well as a

brief characterization is displayed in Figure 3. Annual shocks (e.g. effect of weather conditions) are captured by year-specific dummies.

**Figure 3: Distribution of farms by the sizes of land area in use**



Source: Own performance based on BULAVA (2008).

Compared to the data of the official statistical yearbooks, provided by the SSSU website, the unbalanced panel covers between 85 to 91% of arable land, employees, revenue, or costs in crop production through the observation period. This highlights the representativeness of our dataset for Ukrainian crop production.

For the purpose of our analysis we employ several methods. First, we estimate technical efficiency (TE) and total factor productivity (TFP) based on a standard Data Envelopment Analysis (DEA). The model is specified as a single output (crop production value) - multiple input (land, number of employees, the sum of material costs and depreciation) problem, and assumes output-oriented optimization with constant returns to scale. The analysis is carried out on the balanced as well as the unbalanced data panel for 2008-2013 with respect to individual frontiers for each year. Because we are interested in TFP and TE scores for further analysis and considering space limitations, we report only the major results of the DEA estimations. Detailed information is available upon request.

Further, we employ treatment effect analysis and multiple ordinary least squares (OLS) regressions. Treatment effect analysis allows the estimation of the average difference in output (dependent) variables between two groups: more profitable and less profitable farms. Profitability (return on production costs) is used as a measure of farm profit. The ratio of profit to costs is used, since preliminary analysis indicated significant differences in production patterns, revealing different levels of risk perception and production intensification based on the production region. The farms with profitability above the median of 13.9% were coded as treated group, while other farms build the control group. Individuals are compared between the groups based on similar characteristics (e.g. location, costs structure, size, etc.), which eliminates the influence of size effects. Particularly, among the numerous matching methods, we select the k:1 nearest neighbor matching procedure that allows us to account for more than one pair of similar farms where this is possible (GU and ROSENBAUM, 1993) and it avoids elimination of a large number of observations without pairs (HO et al., 2007). We investigate the difference in TFP, TE, crop production value, input use, costs and yields during the initial (2008) and final year (2013) of the study period as well as the growth rate (in absolute terms) throughout this period.

Finally, OLS captures the effects of farm characteristics on crop yields for three major crops – wheat, corn, and sunflower – and three production regions: West, Centre and North, and South and East.

#### 4 Results

Based on the DEA, our results show surprisingly low technical efficiency among Ukrainian farms. For the unbalanced panel, the geometric mean of TE fluctuates between 0.358 and 0.482 across years and regions, while the values for the balanced panel are between 0.368 and 0.566. Although a direct comparison is not possible because of different characteristics of the technical efficiency scores and their derivation, our results are consistent with previous findings including Demyanenko (2003), MUROVA, TRUEBLOOD and COBLE (2004), LISSITSA & ODENING (2005). These studies also find low average efficiency, high heterogeneity among the farms and the positive trend of increasing TE scores. However, our study goes beyond previous work by utilizing more recent data that cover whole Ukraine. To our knowledge, the present study is the first to scrutinize profitability and yield determinants of Ukrainian farms in such a context.

One reason for the low TE found in the present paper is that a significant share of the farms features losses. In their study, LISSITSA and ODENING (2005), referring to the report of Ministry of Agricultural Policy of Ukraine, point out that up to 87% of the farms had not generated profits at the end of the 1990s. Within the timeframe of our analysis, there are up to 30% of unprofitable farms, and the correlation between technical efficiency and profitability is high.

The results further indicate highly heterogeneous farm performances in terms of efficiency and profits. Theoretically, farms could grow, i.e., increase their crop production value, on average by 52-64% keeping the input level constant. While this certainly is an oversimplification of the matter, it nevertheless signals a significant potential of improvement on the farm level.

In order to investigate the sources of successful operations and the probabilities of being more productive/efficient, previous studies usually regressed technical efficiency and/or total factor productivity on components. The present study follows an alternative research design. We investigate the direct difference in production technologies between good and bad performers (in terms of profitability) as well as determinants of crop yields by comparing structurally similar farms. This allows us to avoid size effects and a number of biases (e.g. in terms of simultaneity or sample selection). Profitability and yields were selected as they are considered major performance indicators in agriculture. Based on the results, we aim for recommendations to improve efficiency, which, might promote farm growth eventually.

On average, the treated group, i.e. more profitable farms, shows higher TFP change than less profitable farms with similar structural characteristics, but TE change of treated farms is lower (see Table 1). The farms with higher profitability feature higher TE scores in 2008 (on average by 0.133), but due to moderate growth rates, the difference significantly decreases until 2013.

**Table 1: Treatment effect analysis of TFP and TE changes in farms with high and low profitability levels in base year, 2008-2013**

Dependent variable	Year(s)	Target population	Number of obs.	Coefficient	P> z
TFP	2008-2013	All farms	4497	0.286	0.000
TE	2008	All farms	4497	0.133	0.000
	2008-2013	All farms	4497	-0.330	0.000
	2013	All farms	4497	0.021	0.000

Source: Own calculations.

After a closer look on farm-level efficiency developments, we conclude that being efficient does not imply staying efficient in the future, since many farms are often able to raise their efficiency while the opposite is true for other farms.

As in the case of TE, less profitable companies reduced the difference to more profitable farms substantially by 2013. While there is no statistically significant difference between the two farm groups in terms of land and labor use, more profitable farms are characterized by higher crop production value (Table 2).

**Table 2: Treatment effect analysis of growth indicators in farms with high and low profitability levels in base year, 2008-2013**

Dependent variable	Year(s)	Target population	Number of obs.	Coefficient	P> z
Crop production value	2008	All farms	4497	1537.538	0.000
	2008-2013	All farms	4497	-1398.799	0.000
	2013	All farms	4497	138.739	0.659
Arable land	2008	All farms	4497	87.119	0.146
	2008-2013	All farms	4497	-55.371	0.335
	2013	All farms	4497	31.747	0.643
Labor in crop production	2008	All farms	4497	1.089	0.491
	2008-2013	All farms	4497	-0.494	0.698
	2013	All farms	4497	0.594	0.665

Source: Own calculations.

Apparently, more profitable farms follow an intensification rather than land expansion strategy as these farms use more capital per hectare in all regions. While material costs of production differ across regions (Table 3), on average, more profitable farms had lower material costs in 2008. There was no significant difference in 2013 though. Furthermore, more profitable farms save more than their counterparts on other production costs: land rent, third-party services and labor costs.

The detailed examination of production regions shows that there was no significant difference between more and less profitable farms in the West ( i.e., under sufficiently wet and moderately warm climatic conditions) during the initial year, but in 2013 more profitable farms feature higher intensities (i.e. material costs). Such intensification might be related to increased engagement in soya and rapeseed production in this region (SSSU, 2014a). The comparatively close geographical distance to the European Union, the main export market for soya and rapeseed (SSSU, 2014b), allows for better options to market these crops by finding new customers, optimizing logistic costs and enhancing the profit rate. More profitable Central and Northern farmers (dry and warm climatic conditions) had less material costs than their counterparts in the same region and this negative difference increases by 2013. The difference between farmers with above- and below-median profitability in South and East (dry and very warm climate) was significant only in 2008. In this case, more profitable farmers also had slightly lower material costs.

**Table 3: Treatment effect analysis of inputs in farms with high and low profitability levels in base year, 2008-2013**

Dependent variable	Year(s)	Target population	Number of obs.	Coefficient	P> z
Land rent per hectare	2008	All farms	4301	-0.023	0.000
	2008-2013	All farms	4236	-0.019	0.039
	2013	All farms	4336	-0.043	0.000
Material costs in crop production per hectare	2008	All farms	4497	-0.034	0.000
	2008-2013	All farms	4497	0.043	0.277
	2013	All farms	4497	0.010	0.812
	2008-2013	Climatic zone 1	560	0.326	0.016
	2008-2013	Climatic zone 2	1325	-0.188	0.037
	2008-2013	Climatic zone 3	2612	0.077	0.068
Depreciation in crop production per hectare	2008	All farms	4163	0.011	0.009
	2008-2013	All farms	4085	0.040	0.000
	2013	All farms	4288	0.055	0.000
Third-party services in crop production per hectare	2008	All farms	4497	-0.022	0.000
	2008-2013	All farms	4337	-0.034	0.069
	2013	All farms	4337	-0.047	0.005
Labor costs in crop production per hectare	2008	All farms	4497	-0.033	0.000
	2008-2013	All farms	4497	0.012	0.097
	2013	All farms	4497	-0.021	0.009

Source: Own calculations.

Finally, more profitable farms have higher crop yields on average and, thus, profits per hectare (Table 4). These farms outperform their counterparts in all regions during the initial years, but in 2013 there is no significant difference in crop yields in Central and Northern regions. This might indicate that underinvestment as well as excessive intensification can harm profitability. Thus, farmers should hold a balance between intensification and planned revenues in order to obtain reasonable profitability.

**Table 4: Treatment effect analysis of performance indicators in farms with high and low profitability levels in base year, 2008-2013**

Dependent variable	Year(s)	Target population	Number of obs.	Coefficient	P> z
Crop yield	2008	All farms	4497	0.415	0.000
	2008-2013	All farms	4497	-0.230	0.001
	2013	All farms	4497	0.185	0.006
Profit per hectare in crop production	2008	All farms	4497	0.513	0.000
	2008-2013	All farms	4497	-0.217	0.000
	2013	All farms	4497	0.296	0.000

Source: Own calculations.

As crop yields are an important productivity indicator, it is crucial to understand the factors affecting it. Subsequently, we examine in more detail the production of particular crops to identify crucial factors that affect the yield levels. For this purpose we regress wheat, corn and sunflower yields on inputs and farm characteristics. Tables with results of these regressions can be found in the respective appendixes.

In line with our expectations, material costs are the main driver of crop yields. Particularly, fertilizer and seed costs have the strongest influence, although there are some exceptions. Fer-

tilizers affect yields less in regions that are less specialized on the production of specific crops due to unfavorable climatic conditions (i.e. sunflower production on western farms). Seed costs are an important factor in all regions in corn and sunflower production while the effect of seed costs on wheat yields is insignificant. The latter may imply that farmers use wheat seeds from last season's harvest or the quality of (mainly domestically produced) seed varieties do not differ significantly. Yields are sensitive to land quality (approximated by rental payments). This correlation is higher in regions with less favorable soil (i.e. West) and climatic conditions (i.e. South-East).

Harvested area of a particular crop does not affect yields itself, but the share of that crop in total sowing area of the farm has heterogeneous influence, mainly implying negative effects of production concentration. Farms above the median size experience positive effects on yields in regions specialized on the production of specific crops, i.e. Centre-North for wheat, West and Centre-North for corn, and South-East for sunflower. In other regions, the effect of larger farm size is not significant. Additionally, we observe only minor effects of holding affiliation: south-eastern wheat producers experience a positive effect of holding affiliation on yields while central-northern corn growers feature negative effects.

In general, the profit gained in the previous year (as a lagged variable) affects yields positively, whereas the effects of state support are crop- and region-specific. This effect is negative for wheat and corn or insignificant for sunflower yields in the South-East while it is positive for central-northern and western wheat farmers. Additionally, experience of growing a particular crop contributes positively to yields in most regions.

## **5 Discussion and Conclusions**

The results reveal that there is considerable potential for Ukrainian farms increase their production volume, i.e. to grow. This could be done through the enhancement of production efficiency that represents managerial abilities to utilize production resources. Previous studies already highlighted such a possibility for earlier periods. Since that time, we note positive changes. For instance, the number of farms that generate profits increased substantially, but the average efficiency remains low. This might indicate that the majority of farm managers were not able to exploit the available potential. Furthermore, there is potential of profitability and crop yield improvement through the intensification of production. However, the stumbling-blocks here are access to financial markets, as indicated by ZINYCH and ODENING (2009) and access to high-quality inputs (UCAB, 2016).

Particular important are inputs such as fertilizer and seed – production components that can have a considerable impact on (cost) efficiency and therefore require appropriate technology and managerial knowledge. One issue is the heterogeneity of seed quality in the market. Besides high-quality seeds provided by multinational companies and local varieties, there are also imitations and even forgery of low quality.

In case of fertilizers, the availability and application is often outside the managerial influence as serious market disruptions take/took place. This includes lack of supply or inflated prices because the fertilizer producing industry depends on the import of raw materials and, subsequently, currency exchange rates, and is affected by monopolistic positions of local producer (UCAB, 2016).

We identified positive size effects while no significant effect regarding affiliation of farms with agrohholdings could be found. Additionally, positive effects of previously gained profit (as a prerequisite for reinvestment) and a negative effect of concentration on further growth and diversification potential could be identified.

Land quality (approximated by land rent payments) has a significant effect on the productivity of farms. Given the overall low efficiency, this might indicate that (some) production systems

are poorly adopted to the local production conditions and instead aim to maximize short term benefits by the engagement in cash crops such as wheat, corn, and sunflower.

The major finding of the presented analysis is that almost any indicator reacts positive towards intensification. On the one hand, farms operating on low input levels aim to minimize costs. On the other hand, if there are positive marginal profits by intensification, there must be reasons to not extend input use. In fact, one might argue that most of these reasons are exogenous to farms. For instance, one source of inefficient production is limited access to required capital, i.e. financial means for short or long term investments. This conclusion is also supported by empirical evidence of imperfect capital markets (ZINYCH and ODENING, 2009).

A second source for (persistent) production inefficiency on the input side of the farm might relate to land market imperfections. Not only can the scattered landownership and large scale-farm structure give rise for local market power and restrict the access to this important production factor (VRANKEN and SWINNEN, 2006), but the unresolved issue to open and liberalize the land market is a prime source for inefficient resource allocation (DEININGER et al., 2015; LIIOUBIMTSEVA et al., 2013). Land is one of the most important production factors of agriculture and if its free transfer, e.g., from inefficient to efficient farms is restricted, inefficiencies are conserved.

From a farm output perspective, further reasons for inefficiencies are the presence and increasing exposure of agriculture to different types of risk. In general, if farms are risk averse they will reduce input levels in the face of increasing uncertainty (FALCO and CHAVAS, 2006). For instance, SKAKUN et al. (2016) show that drought risk is non-uniformly distributed in geographical space, can be substantial, and requires for an appropriate insurance system, which is often not available (SHYINKARENKO, 2007). As a consequence, farms at different locations in a region face and are affected by risk differently without adequate measures to manage it. ZINYCH and ODENING (2009) also highlight the need to reduce credit risk by appropriate risk management instruments, while farms also have to deal with considerable and increasing market risk in terms of price volatility (BELLEMARE, 2015). Those and similar sources of risk may cause low input levels and inefficiency in production by Ukrainian farms.

It is not surprising that the developments on the world market for agricultural products have major impacts on productivity because Ukrainian farms depend highly on cash crops that are mostly intended for export. The dependence to export agricultural raw products to be processed abroad might relate to capacity constraints of domestic processing. On the one hand, processing itself has to consider domestic demand for processed agricultural products and if this demand is weak, the processing sector has little or no incentive to invest. Accordingly, excess production of agricultural raw products (i.e., beyond the level of domestic processing in downstream markets) must be exported. This, however, will transfers value added out of Ukraine. On the other hand, production for the international market often suffers from high regulation and risk exposure for Ukraine processors. In fact, only sunflower processing is well developed in the sense that more than 90% of sunflower seed are processed into sunflower oil in Ukraine and almost all of it is exported each year. Soya and rapeseed represent a counter example. In fact, there are initiatives concerning this issue but, e.g. the attempt to implement a biofuel sector based on rapeseed to participate in this dynamic market, was unsuccessful (SCHAFFARTZIK et al., 2014). Instead, the government uses non-market instruments in favor of processors, which creates disadvantages for primary agricultural producers. For instance, the recent cancelation of VAT reimbursement on soya and rapeseed exports can serve as an example. Contrary, governmental instruments as subsidies can have a positive effect on farm productivity (ZHU and LANSINK, 2010). A recent study by CURTISS et al. (2017) shows that these effects vary across different farm types depending on farm size or organization, and the time period (subsidy level). In fact, subsidies might have the potential to decrease (increase) average farm efficiency if already efficient (inefficient) farms benefit over-proportional from

those transfers. Given the low level of government payments after 2008, such subsidy effects are rather low if not negligible. The regression in our analysis accounts for a specific type of subsidy – VAT reimbursement. In contrast to direct subsidies, this support mechanism became a major source of agricultural production subsidization. We found a mainly positive influence of these payments on yields, with some heterogeneity across climatic zones and crops. Furthermore, we need to note that most support mechanism themselves usually induce distortions by incentivizing or preserving inefficient market allocations of resources. The implementation of any policy instruments therefore need to focus on the mitigation of the aforementioned market imperfections on capital and land markets and the development of the insurance system. Appropriate measures can help to enable or support farms to benefit from risk reducing options as insurance or irrigation systems, which offers the potential to increase farm productivity, e.g. in terms of crop yields.

The enhancement of farm performance as well as their growth will therefore hinge on numerous external factors in the realm of the institutional, economical, and social framework in Ukraine as well as the natural conditions. As always, simple or general solutions are not available, but some basic conclusions can be made. For instance, imperfections on input and output markets restrict farm development towards more efficient production outcomes as well as their growth possibilities. While there are certainly considerable sources of inefficiencies within the farm sector, (better) functioning markets for land and capital as well as on the farm output side may provide major incentives to reallocate resources and boost farm performance and, thus, growth. On the other hand, there might be adverse conditions as climate change that will affect the future prospect of crop production and even might decrease yield levels (MUELLER et al., 2016).

### Acknowledgement

The authors gratefully acknowledge the support from the Project “German-Ukrainian Agricultural Policy Dialogue” (APD). We thank Dr. Jarmila Curtiss for methodological support and Prof. Dr. Alfons Balmann for the comments that helped to improve the paper.

### References

- BELLEMARE, M.F. (2015): Rising food prices, food price volatility, and social unrest. *American Journal of Agricultural Economics*, 97(1), 1-21.
- BULAVA, L. (2008): *Physical Geography of Ukraine (Фізична географія України)*. Kharkiv: AN GRO plus.
- COAD, A. (2009): *The Growth of Firms. A Survey of Theories and Empirical Evidence*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- CURTISS, J., GAGALYUK, T. and I. OSTAPCHUK (2017): Effect of Public Subsidies on Productivity of Crop Producing Farms in Ukraine – A Farm-level Difference-in-differences Analysis. In *XV EAAE Congress 2017*. Parma, Italy.
- DEININGER, K., NIZALOV, D. and S.K. SINGH (2015): Determinants of productivity and structural change in a large commercial farm environment : Evidence from Ukraine, (May), 1-4.
- DELMAR, F. (1997): Measuring Growth: Methodological Considerations and Empirical Results. In *Entrepreneurship and SME Research: On its Way to the Next Millennium* (pp. 199-216). Aldershot, England: Ashgate.
- DEMYANENKO, S. (2003): The Forms of Organization and Management Problems of Large Farms in Ukraine. In A. BALMANN and A. LISSITSA (Eds.), *Studies on the Agricultural and Food Sector in Central and Eastern Europe. Large Farm Management* (pp. 127-143). Bergen/Dumme: IAMO.
- FALCO, S. Di and J. CHAVAS (2006): Crop genetic diversity, farm productivity and the management of environmental risk in rainfed agriculture. *European Review of Agricultural Economics*, 33(3), 289-314.

- GU, X. and P.R. ROSENBAUM (1993): Comparison of multivariate matching methods: structures, distances, and algorithms. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 2, 405-420.
- HO, D.E., IMAI, K., KING, G. and E.A. STUART (2007): Matching as nonparametric preprocessing for reducing model dependence in parametric causal inference. *Political Analysis*, 15(3), 199-236.
- HOSKISSON, R., LAU, C.-M., EDEN, L. and M. WRIGHT (2000): Strategy in Emerging Economies. *Academy of Management Journal*, 43(3), 249-267.
- KOESTER, U. (2005): A revival of large farms in Eastern Europe – How important are institutions? *Agricultural Economics*, 32(1), 103-113.
- LIEFERT, W.M., SEROVA, E. and O. LIEFERT (2010): The growing importance of the former USSR countries in world agricultural markets. *Agricultural Economics*, 41(1), 65-71.
- LIIOUBIMTSEVA, E., DE BEURS, K.M. and G.M. HENEGBRY (2013): Grain Production Trends in Russia, Ukraine, and Kazakhstan in the Context of the Global Climate Variability and Change. In *Climate change and water resources* (pp. 121-141). Springer Berlin Heidelberg.
- LISSITSA, A. and M. ODENING (2005): Efficiency and total factor productivity in Ukrainian agriculture in transition. *Agricultural Economics*, 32(3), 311-325.
- MATYUKHA, A., VOIGT, P. and A. WOLZ (2015): Agro-holdings in Russia, Ukraine and Kazakhstan: temporary phenomenon or permanent business form? Farm-level evidence from Moscow and Belgorod regions. *Post-Communist Economies*, 27(3), 370-394.
- MUELLER, D., JUNGANDREAS, A., KOCH, F. and F. SCHIERHORN (2016): *Impact of Climate Change on Wheat Production in Ukraine. Agricultural Policy Report*.
- MUROVA, O.I., TRUEBLOOD, M.A. and K.H. COBLE (2004): Measurement and explanation of technical efficiency performance in Ukrainian agriculture, 1991-1996. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 36(1), 185-198.
- OSBORNE, S. and M.A. TRUEBLOOD (2002): *Agricultural Productivity and Efficiency in Russia and Ukraine. Agricultural Economics Report No 813*. Washington, DC.
- PENROSE, E. (1995): *The Theory of the Growth of the Firm* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.
- SCHAFFARTZIK, A., PLANK, C. and A. BRAD (2014): Ukraine and the great biofuel potential? A political material flow analysis. *Ecological Economics*, 104, 12-21.
- SHYNKARENKO, R. (2007): Introduction of Weather Index Insurance in Ukraine: Obstacles and Opportunities. In *101st Seminar, European Association of Agricultural Economists, July 5-6, 2007 (No. 9244)* (pp. 1-20). Berlin, Germany.
- SKAKUN, S., KUSSUL, N., SHELESTOV, A. and O. KUSSUL (2016): The use of satellite data for agriculture drought risk quantification in Ukraine. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 7(3), 901-917.
- SSSU (2014a): *Agriculture of Ukraine. Statistical Yearbook*. Kyiv.
- SSSU (2014b): *Ukraine's Foreign Trade. Statistical Yearbook*. Kyiv.
- SSSU (2016): *Agriculture of Ukraine. Statistical Yearbook*. Kyiv.
- UCAB (2016): *Doing Agribusiness in Ukraine. Ukrainian Agribusiness Club*. Kyiv.
- VRANKEN, L. and F. SWINNEN (2006): Land rental markets in transition: Theory and evidence from Hungary. *World Development*, 34(3), 481-500.
- WIKLUND, J. (1998): *Small Firm Growth and Performance: Entrepreneurship and Beyond*. Jönköping International Business School.
- ZHU, X. and A.O. LANSINK (2010): Impact of CAP Subsidies on Technical Efficiency of Crop Farms in Germany, the Netherlands and Sweden. *Journal of Agricultural Economics*, 61(3), 545-564.
- ZINYCH, N. and M. ODENING (2009): Capital market imperfections in economic transition: Empirical evidence from Ukrainian agriculture. *Agricultural Economics*, 40(6), 677-689.

**Appendix A: Parameter estimates of regression model of wheat yield determinants, balanced panel, 2008-2013**

	Climatic zone 1		Climatic zone 2		Climatic zone 3	
	Coef.	P> t	Coef.	P> t	Coef.	P> t
harvested area (wheat)	0.000	0.021	0.000	0.806	0.000	0.877
land rent per ha	0.340	0.000	0.161	0.007	0.392	0.000
labor costs in wheat production	1.224	0.000	0.866	0.000	1.069	0.000
seeds	0.092	0.391	0.184	0.011	-0.060	0.301
fertilizers	1.192	0.000	1.070	0.000	1.020	0.000
3rd party services	0.755	0.000	0.613	0.000	0.880	0.000
other material costs	0.679	0.000	0.591	0.000	0.797	0.000
depreciation	0.656	0.000	0.571	0.000	0.570	0.000
other production costs	0.255	0.000	0.490	0.000	0.493	0.000
share of wheat in sowing area	-0.802	0.000	0.053	0.683	-0.251	0.001
animal production (dummy)	0.054	0.198	0.199	0.000	0.167	0.000
share of AP in TP	-0.062	0.461	-0.104	0.148	-0.051	0.416
share of niche crops in CP	-0.400	0.000	-0.640	0.000	0.052	0.408
holding dummy	0.001	0.986	-0.036	0.373	0.183	0.000
arable land > median (dummy, by CZ)	0.065	0.160	0.162	0.000	0.026	0.219
wheat harvested area > median (dummy, by CZ)	0.200	0.000	0.088	0.013	0.145	0.000
experienced wheat producer (dummy)	0.194	0.005	0.136	0.002	-0.097	0.000
profit in CP (1 year lag)	0.246	0.000	0.255	0.000	0.224	0.000
VAT support in CP (1 year lag)	0.267	0.041	0.222	0.000	-0.221	0.000
Constant	0.840	0.000	1.435	0.000	1.565	0.000
Nr. of observations	2628		6026		12212	
Prob > F	0.000		0.000		0.000	
R-squared	0.654		0.547		0.498	
Adjusted R-squared	0.651		0.545		0.497	

Note: To keep the table at reasonable length, the time dummies considered in the model are not reported. Arable land median: CZ1 – 1193 ha, CZ2 – 1623 ha, CZ3 – 1891 ha. Wheat harvested area median: CZ1 – 348.5 ha, CZ2 – 358 ha, CZ3 – 493 ha. All the monetary valued are deflated and calculated per hectare of harvested area.

Source: Own calculations.

**Appendix B: Parameter estimates of regression model of corn yield determinants, balanced panel, 2008-2013**

	Climatic zone 1		Climatic zone 2		Climatic zone 3	
	Coef.	P> t	Coef.	P> t	Coef.	P> t
harvested area (corn)	0.000	0.823	0.000	0.304	0.000	0.046
land rent per ha	0.493	0.072	0.051	0.675	-0.008	0.947
labor costs in corn production	0.838	0.000	0.501	0.000	1.130	0.000
seeds	1.233	0.000	1.016	0.000	1.337	0.000
fertilizers	1.115	0.000	1.007	0.000	1.199	0.000
3rd party services	0.805	0.000	1.014	0.000	1.250	0.000
other material costs	0.786	0.000	0.707	0.000	0.797	0.000
depreciation	0.371	0.007	0.654	0.000	0.759	0.000
other production costs	0.685	0.000	0.603	0.000	0.663	0.000
share of corn in sowing area	0.749	0.087	-1.181	0.000	1.108	0.000
animal production (dummy)	-0.198	0.136	0.099	0.205	0.256	0.000
share of AP in TP	0.917	0.001	0.436	0.010	0.206	0.180
share of niche crops in CP	-0.414	0.121	-0.717	0.000	0.366	0.053
holding dummy	0.096	0.564	-0.197	0.028	0.014	0.864
arable land > median (dummy, by CZ)	0.445	0.000	0.162	0.022	-0.143	0.002
corn harvested area > median (dummy, by CZ)	-0.304	0.019	0.075	0.347	0.321	0.000
experienced corn producer (dummy)	0.323	0.002	0.082	0.251	0.119	0.005
profit in CP (1 year lag)	0.504	0.000	0.393	0.000	0.284	0.000
VAT support in CP (1 year lag)	0.271	0.329	0.496	0.000	-0.305	0.013
Constant	1.786	0.000	3.165	0.000	1.046	0.000
Nr. of observations	1593		4687		6752	
Prob > F	0.000		0.000		0.000	
R-squared	0.520		0.448		0.573	
Adjusted R-squared	0.513		0.446		0.572	

Note: To keep the table at reasonable length, the time dummies considered in the model are not reported. Arable land median: CZ1 – 1541.5 ha, CZ2 – 1822 ha, CZ3 – 2182 ha. Corn harvested area median: CZ1 – 168 ha, CZ2 – 271 ha, CZ3 – 172 ha. All the monetary values are deflated and calculated per hectare of harvested area.

Source: Own calculations.

**Appendix C: Parameter estimates of regression model of sunflower yield determinants, balanced panel, 2008-2013**

	Climatic zone 1		Climatic zone 2		Climatic zone 3	
	Coef.	P> t	Coef.	P> t	Coef.	P> t
harvested area (sunflower)	0.000	0.526	0.000	0.800	0.000	0.014
land rent per ha	0.175	0.237	0.109	0.008	0.276	0.000
labor costs in sunflower production	0.205	0.301	0.278	0.000	0.370	0.000
seeds	0.727	0.000	0.671	0.000	0.930	0.000
fertilizers	0.274	0.001	0.465	0.000	0.508	0.000
3rd party services	0.351	0.000	0.284	0.000	0.336	0.000
other material costs	0.461	0.000	0.285	0.000	0.394	0.000
depreciation	0.182	0.045	0.292	0.000	0.304	0.000
other production costs	0.270	0.000	0.270	0.000	0.314	0.000
share of sunflower in sowing area	0.459	0.179	-0.469	0.000	-0.160	0.000
animal production (dummy)	-0.104	0.107	-0.004	0.877	0.082	0.000
share of AP in TP	0.542	0.001	0.230	0.000	0.031	0.502
share of niche crops in CP	-0.078	0.623	-0.380	0.000	-0.152	0.002
holding dummy	-0.065	0.371	-0.045	0.161	0.035	0.157
arable land > median (dummy, by CZ)	0.061	0.333	0.033	0.163	0.035	0.015
sunflower harvested area > median (dummy, by CZ)	0.024	0.706	0.061	0.011	-0.017	0.207
experienced sunflower producer (dummy)	0.181	0.001	0.115	0.000	0.093	0.000
profit in CP (1 year lag)	0.237	0.000	0.148	0.000	0.189	0.000
VAT support in CP (1 year lag)	0.224	0.254	0.081	0.084	-0.051	0.142
Constant	0.795	0.000	1.245	0.000	0.627	0.000
Nr. of observations	688		4946		12185	
Prob > F	0.000		0.000		0.000	
R-squared	0.565		0.512		0.535	
Adjusted R-squared	0.550		0.510		0.534	

Note: To keep the table at reasonable length, the time dummies considered in the model are not reported. Arable land median: CZ1 – 1931 ha, CZ2 – 1702 ha, CZ3 – 1888.5 ha. Sunflower harvested area median: CZ1 – 120 ha, CZ2 – 220 ha, CZ3 – 450 ha. All the monetary values are deflated and calculated per hectare of harvested area.

Source: Own calculations.

## **NEUE BETRIEBSSTRATEGIEN**



## AGRARHOLZANBAU IN DER DEUTSCHEN LANDWIRTSCHAFT: ERGEBNISSE EINER EMPIRISCHEN ERHEBUNG

*Lara Beer<sup>1</sup>, Christian Schaper, Ludwig Theuvsen*

### Zusammenfassung

Prognosen zufolge wird es in der EU bis 2030 eine Bedarfslücke für biogene Festbrennstoffe geben, die aufgrund verschiedener Restriktionen nicht allein durch die Nutzung von „Waldholz“ geschlossen werden kann. Laut Experten bedarf es daher zukünftig eines vermehrten Anbaus von Energieholz auf landwirtschaftlichen Flächen, um diese Bedarfslücke zu schließen. Bei der Betrachtung der aktuellen Anbauzahlen von Agrarholz wird jedoch deutlich, dass die Bereitschaft deutscher Landwirte zum Anbau bislang noch sehr gering ist. Um die potentielle Bereitschaft von Landwirten zum Agrarholzanbau besser einschätzen zu können und mögliche Zielgruppen für eine Ausweitung des Agrarholzanbaus in Deutschland zu identifizieren, wurde im vorliegenden Beitrag eine deutschlandweite Online-Umfrage unter 285 Landwirten durchgeführt. Die Ergebnisse der Analyse zeigen einerseits, dass Landwirte insgesamt eine eher ablehnende Haltung gegenüber Agrarholz vertreten, andererseits zeigen sie aber auch, dass Landwirte hinsichtlich ihrer Anbaubereitschaft nicht als homogene Gruppe verstanden werden dürfen. Mittels einer Clusteranalyse konnten fünf unterschiedliche Gruppen von Landwirten ermittelt werden, die sich teils erheblich in ihren Einstellungen zu Agrarholz sowie ihrer Bereitschaft, Agrarholz anzubauen, unterscheiden. Auf der Grundlage der Ergebnisse der empirischen Analyse können abschließend Handlungsempfehlungen für eine Ausweitung des Agrarholzanbaus abgeleitet werden.

### Keywords

Einstellung, Agrarholz, Landwirte, Clusteranalyse

### 1 Einleitung

Auf biogene Festbrennstoffe entfällt ein bedeutender Anteil der energetisch genutzten Biomasse (FNR, 2014); 2016 etwa wurden über zwei Drittel der Wärme aus erneuerbaren Energien aus biogenen Festbrennstoffen bereitgestellt (FNR, 2017; UMWELTBUNDESAMT, 2017). Bei biogenen Festbrennstoffen handelt es sich in erster Linie um Brennstoffe aus Biomasse, die zum energetischen Nutzungszeitpunkt in fester Form vorliegen. Der bedeutsamste biogene Festbrennstoff ist Holz, das vor allem in Form von Waldrestholz, Altholz – namentlich Industrie-, Verpackungs- und Bauholz – sowie Energieholz, welches in Form von Agrarholz auf landwirtschaftlichen Flächen angebaut wird, zur Energiegewinnung eingesetzt wird (FNR, 2014; KALTSCHMITT et al., 2016). Obwohl rund 32 % der Fläche Deutschlands bewaldet sind und diese Waldfläche jährlich um rd. 5.000 ha zunimmt (BMEL, 2017), ist das Potential der Bereitstellung von Energieholz aus dem Wald aufgrund technischer und ökologischer Restriktionen begrenzt (AUST, 2012). Einige Prognosen gehen deshalb von einer Bedarfslücke für Dendromasse (holzartige Biomasse) in der EU bis 2030 aus (MANTAU et al., 2010). Schätzungen des Deutschen Biomasseforschungszentrums zufolge sind allein in Deutschland 1,3 Mio. ha Agrarholz notwendig, um diese sogenannte „Holzlücke“ schließen zu können (THRÄN et al., 2011).

---

<sup>1</sup> Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung (DARE), Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen  
lara.beer@uni-goettingen.de

Bei Agrarholz handelt es sich um den Anbau von schnellwachsenden Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen mit dem Ziel der Holzhackschnitzelerzeugung vornehmlich zur Wärme-  
produktion (BÄRWOLFF et al., 2013; DZIEWIATY et al., 2013). Der Anbau von Agrarholz kann  
dabei in Form einer Kurzumtriebsplantage (flächig) oder eines Agroforstsystems (streifen-  
förmig) erfolgen (FELDWISCH, 2011; LANGENBERG und THEUVSEN, 2018). In 2015 wurden in  
Deutschland auf nur rd. 7.000 ha Agrarholz angebaut (BUNDESVERBAND BIO ENERGIE, 2015),  
womit der notwendige Umfang zur Schließung der prognostizierten Holzlücke derzeit noch  
deutlich verfehlt wird.

Obwohl Agrarholz selbst in Zeiten der Tank-oder-Teller-Debatte ein von der Öffentlichkeit  
akzeptierter Bioenergieträger ist (HENKE und THEUVSEN, 2014; HERBES et al., 2014;  
ZSCHACHE et al., 2009) sowie in verschiedenen Studien sowohl als ökologisch als auch als  
ökonomisch wertvoll eingestuft wird (ANDERSON et al., 2009; BÄRWOLFF et al., 2013; LA-  
MERRE et al., 2015; SCHOENHART, 2008; WAGNER et al., 2009), überwiegen bei deutschen  
Landwirten scheinbar die aus den wahrgenommenen Nachteilen des Agrarholzanbaus resul-  
tierenden Hemmnisse bislang noch deutlich. Die sich aus dem Agrarholzanbau ergebenden  
Vor- und Nachteile sowie Chancen und Risiken für die Landwirtschaft auf betrieblicher Ebene  
wurden bereits in verschiedenen Studien ausführlich diskutiert (u.a. ANDERSON et al.,  
2009; FELDWISCH, 2011; GRÜNEWALD und REEG, 2009; LAMERRE et al., 2015; WOLBERT-  
HAVERKAMP, 2012; ZEHLIUS-ECKERT, 2010). Darüber hinaus wurden auch in einigen weni-  
gen Studien erste Ergebnisse zu Einstellungen von Landwirten zum Agrarholzanbau gesam-  
melt. Bisherige Untersuchungen deuten darauf hin, dass sich Landwirte in Abhängigkeit ver-  
schiedener Merkmale in ihrer Einstellung zu Agrarholz teils erheblich unterscheiden (DRIT-  
TLER und THEUVSEN, 2018; NEUBERT et al., 2013; ROOS et al., 2000; SKODAWESSELY und  
PRETZSCH, 2009). Dieser Befund begründet die Vermutung, dass sich differenzierte Zielgrup-  
pen für den Agrarholzanbau und dessen (agrar-)politische Förderung ableiten lassen.

Eine Betrachtung von Chancen und Risiken beim Agrarholzanbau aus Sicht der Landwirte  
fehlt aber bisher. Um diese Forschungslücke zu schließen und die potentielle Bereitschaft  
deutscher Landwirte zum Anbau von Agrarholz besser einschätzen zu können sowie mögliche  
Zielgruppen für eine Ausweitung des Agrarholzanbaus zu identifizieren, ist es das Ziel dieses  
Beitrags, die Einstellung von deutschen Landwirten zu Agrarholz zu analysieren. Abschlie-  
ßend sollen politische Handlungsempfehlungen für einen Ausbau des Agrarholzanbaus abge-  
leitet werden.

## **2 Stand der Forschung zum Agrarholzanbau in der Landwirtschaft**

Die Einstellung von Landwirten zu Agrarholz und ihre Bereitschaft zum Anbau von Agrar-  
holz wurden bereits von einzelnen europäischen Studien thematisiert. Diese Studien verdeut-  
lichen, dass Landwirte dem Agrarholzanbau größtenteils eher kritisch gegenüberstehen (u.a.  
BORREMANS et al., 2016; WARREN et al., 2016). Die meisten Landwirte verbinden Agrarholz  
mit einem finanziellen Risiko sowie einer langen Flächenbindung und betrachten Agrarholz  
als ungeeignet für ihre Betriebe. Weiterhin schätzen sie die Gewinnspannen von Agrarholz als  
nicht äquivalent zu denen bereits etablierter Produktionsverfahren ein und selbst bei einem  
potentiell größeren Gewinn würden sie sich nicht für den Agrarholzanbau auf ihren Flächen  
entscheiden (BORREMANS et al., 2016; GLITHERO et al., 2013; SKODAWESSELY et al., 2008;  
WARREN et al., 2016). Landwirte in Deutschland, die bereits in erneuerbare Energien investiert  
haben, zeigen hingegen eine grundsätzliche Bereitschaft zum Anbau von Agrarholz; aber  
trotz dieser positiven Grundeinstellung haben nur wenige Landwirte den Agrarholzanbau in  
ihr bisheriges Produktionsprogramm integriert (BOLL et al., 2015; NEUBERT et al., 2013).  
Auch PISANELLI et al. (2012) heben ein potentiell großes Interesse italienischer Landwirte am  
Agrarholzanbau hervor. Dort nehmen die meisten Landwirte insbesondere Agroforstsysteme als  
Möglichkeit wahr, ihr betriebliches Produktionsspektrum um den Anbau von hochwertigem  
Holz zu erweitern (PISANELLI et al., 2012).

Soweit Landwirte Agrarholz ablehnen, werden mangelndes Wissen sowie die fehlende Erfahrung mit Agrarholz als vorrangige Ursachen genannt (GLITHERO et al., 2013; SKODAWESSELY et al., 2008; WARREN et al., 2016). Die daraus resultierende Unsicherheit beeinflusst wiederum die Wahrnehmung wirtschaftlicher Aspekte (SKODAWESSELY et al., 2008), die einen weiteren Ablehnungsgrund darstellen (BOLL et al., 2015). Zudem mindert der ungewohnt lange Produktionszyklus mit hohen Investitionskosten sowie späten Investitionsrückflüssen die Attraktivität des Agrarholzanbaus. Auch befürchten Landwirte eine Beschädigung von Drainagen (GLITHERO et al., 2013; WARREN et al., 2016). GLITHERO et al. (2013) führen des Weiteren moralische Bedenken beim Anbau von Energiepflanzen auf Flächen, die der Lebensmittelproduktion dienen, als einen weiteren Ablehnungsgrund an.

Erste empirische Untersuchungen zu Einstellungen von Landwirten zu Agrarholz deuten allerdings darauf hin, dass es innerhalb der großen Gruppe der Landwirte verschiedene Untergruppen gibt, die dem Anbau von Agrarholz unterschiedlich aufgeschlossen bzw. ablehnend gegenüberstehen. In diesen Studien wird deutlich, dass die betriebliche Entscheidung zum Agrarholzanbau neben der Einstellung der Landwirte von weiteren Faktoren beeinflusst wird. Die Betriebsgröße erwies sich dabei als ein betrieblicher Einflussfaktor auf die Anbaubereitschaft (NEUBERT et al., 2013). Laut NEUBERT et al. (2013) ziehen kleine Betriebe mit weniger als 50 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche (LF) den Agrarholzanbau eher in Erwägung als große Betriebe mit mehr als 500 ha LF. In der Studie von DRITTLER und THEUVSEN (2018) zeigt sich, dass die Wahrscheinlichkeit des Agrarholzanbaus bei Betriebsgrößen von bis zu 200 ha sinkt. ROOS et al. (2000) konnten zeigen, dass der Pachtflächenanteil und die zur Verfügung stehende Grünlandfläche die Anbaubereitschaft dabei negativ beeinflussen. Ein weiterer betrieblicher Einflussfaktor ist der Standort (ROOS et al., 2000; SKODAWESSELY und PRETZSCH, 2009). Bei DRITTLER und THEUVSEN (2018) steigt die Wahrscheinlichkeit des Agrarholzanbaus, wenn sich der Betriebsstandort in Süddeutschland befindet. Zudem hat das Alter der Landwirte einen signifikanten Einfluss auf die Anbaubereitschaft (ROOS et al., 2000). NEUBERT et al. (2013) konnten bei Landwirten unter 40 Jahren die höchste Bereitschaft zum Anbau von Agrarholz feststellen; mit zunehmendem Alter nimmt die Anbaubereitschaft hingegen ab (NEUBERT et al., 2013). Des Weiteren beeinflusst die Einstellung des sozialen Umfeldes die Anbaubereitschaft signifikant. NEUBERT et al. (2013) sowie SKODAWESSELY et al. (2008) decken die Akzeptanz durch die Bevölkerung sowie Naturschutzverbände als wichtigen Faktor für eine Entscheidung zum Anbau von Agrarholz auf.

### **3 Material und Methoden**

Im Frühjahr 2017 wurden Landwirte aus dem gesamten Bundesgebiet anhand eines standardisierten Online-Fragebogens zu ihrer Bereitschaft, Agrarholz anzubauen, befragt. Nachdem unvollständige Datensätze eliminiert und Ausreißer im Verlauf der Analysen entfernt wurden, standen insgesamt 277 Datensätze zur Verfügung. Die erhobenen Daten sind als nicht repräsentativ einzustufen; sie geben aber erste Hinweise auf die vorherrschende Anbaubereitschaft unter deutschen Landwirten. Der Fragebogen basiert auf einer umfassenden Literaturanalyse zum Agrarholzanbau, den Ergebnissen verschiedener Expertengespräche sowie eigenen Erfahrungen. Neben soziodemografischen und betrieblichen Fragestellungen stehen in erster Linie die Einstellungen von konventionell sowie biologisch wirtschaftenden Landwirten zum Agrarholzanbau im Fokus des Fragebogens. Die zu bewertenden Statements wurden überwiegend anhand fünfstufiger Skalen von -2=stimme ganz und gar nicht zu bis +2=stimme voll und ganz zu bzw. -2=trifft ganz und gar nicht zu bis +2=trifft voll und ganz zu gemessen. Der Fragebogen wurde nach einem einwöchigen Pretest mit Hilfe des Programms Unipark der Globalpark AG den Landwirten zur Verfügung gestellt.

Die Daten wurden mittels des Statistik-Programms IBM SPSS Statistics 24 ausgewertet. Zur Anwendung kamen uni-, bi- sowie multivariate Analysemethoden (BACKHAUS et al., 2011). Zu Beginn der multivariaten Analyse erfolgte eine Dimensionsreduktion mittels einer explo-

rativen Faktorenanalyse. Das Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium (KMO), der Bartlett-Test auf Sphärizität sowie eine anschließende Reliabilitätsanalyse dienen der Qualitätsüberprüfung (BROSIUS, 2013). In der darauffolgenden Clusteranalyse wurden die identifizierten Faktoren als clusterbildende Variablen verwendet. Mittels einfaktorieller Varianzanalyse (ANOVA) wurden alle Variablen auf Mittelwertunterschiede untersucht. Die Einzelstatements der Faktoren wurden zudem als clusterbeschreibende Variablen genutzt. Darüber hinaus wurde der Post-Hoc-Mehrfachvergleichstest T2 nach Tamhane durchgeführt um herauszufinden, welche Mittelwerte sich signifikant unterscheiden (BACKHAUS et al., 2011).

## 4 Ergebnisse der empirischen Analyse

### 4.1 Stichprobenbeschreibung

Die befragten Landwirte sind im Mittel 45 Jahre alt und verfügen über ein gutes Bildungs- sowie Ausbildungsniveau. 46,2 % der Landwirte gaben als höchsten Bildungsabschluss den Hochschulabschluss an, 18,8 % haben einen landwirtschaftlichen Meistertitel erworben und 15,2 % die zweijährige Fachschule abgeschlossen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Betriebsstrukturen der Stichprobe im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt.

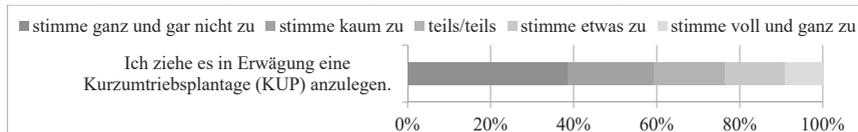
**Tabelle 1: Betriebsstrukturen in der Grundgesamtheit und in der Stichprobe**

	Stichprobe	Deutschland
Regionale Verteilung der Betriebe (in %)		
Norddeutschland	26,0	18,4
Westdeutschland	27,1	25,0
Süddeutschland	31,8	47,6
Ostdeutschland	15,2	9,0
Ökologische Bewirtschaftungsweise (in %)	14,8	8,7
Anteil Haupterwerbsbetriebe (in %)	85,9	54,0
Durchschnittliche Betriebsgröße (in ha)	277,3	56,0
Durchschnittlicher Pachtflächenanteil (in %)	49,2	60,0

Quelle: Eigene Berechnungen; BMEL, 2016; DEUTSCHER BAUERNVERBAND, 2014; STATISTISCHES BUNDESAMT, 2011; STATISTISCHES BUNDESAMT, 2018; UMWELTBUNDESAMT, 2016..

Der größte Teil der befragten Landwirte bewirtschaftet ihre Betriebe in Süddeutschland (31,8 %), gefolgt von Westdeutschland (27,1 %), Norddeutschland (26,0 %) und Ostdeutschland (15,2 %). Somit ähnelt die regionale Verteilung der Betriebe in der Stichprobe der Verteilung in der Grundgesamtheit aller landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland; allerdings ist der Anteil der süddeutschen Betriebe in der vorliegenden Stichprobe unter- und der der Betriebe aus den restlichen Regionen überrepräsentiert. 83,0 % der befragten Landwirte bewirtschaften ihre Betriebe konventionell, 14,8 % ökologisch. 2,2 % der Betriebe befinden sich in der Umstellung von konventioneller zu ökologischer Bewirtschaftungsweise. Der Anteil der ökologisch wirtschaftenden Betriebe liegt damit deutlich über dem deutschen Durchschnitt von 8,7 %. 85,9 % der Betriebe werden im Haupterwerb geführt; diese Erwerbsform ist somit in der vorliegenden Stichprobe deutlich überrepräsentiert (Bundesdurchschnitt: rd. 54 %). Die durchschnittliche Betriebsgröße von 277,3 ha, die deutlich über dem deutschlandweiten Mittelwert von rd. 56 ha liegt, kann vor allem durch den hohen Anteil an Haupterwerbsbetrieben erklärt werden. Der Pachtflächenanteil mit im Mittel 49,2 % ist hingegen deutlich geringer als im Bundesdurchschnitt (60,0 %). Abbildung 1 zeigt die Absicht der befragten Landwirte, Agrarholz anzubauen.

**Abbildung 1: Häufigkeitsverteilung zur Anbauabsicht von Agrarholz**



Quelle: Eigene Berechnung.

Aus Abbildung 1 geht hervor, dass 23,4 % der befragten Landwirte den Agrarholzanbau in Erwägung ziehen. Im Mittel stellt er aber eher keine Option für die Befragten dar ( $\mu=0,65$ ;  $SD=1,36$ ). In Verbindung mit der hohen Standardabweichung weist dies darauf hin, dass die Landwirte hinsichtlich ihrer Bereitschaft zum Anbau von Agrarholz nicht als homogene Gruppe verstanden werden dürfen.

## 4.2 Faktoren- und Clusteranalyse

Aufgrund der Vielzahl an Variablen wurde zunächst zur Dimensionsreduktion eine explorative Faktorenanalyse durchgeführt. Dazu wurden die Hauptkomponentenanalyse als Extraktionsmethode sowie eine Varimaxrotation ausgewählt. Um die Faktorlösung zu optimieren, wurden alle Doppelladungen ( $\geq 0,4$ ), Variablen mit zu geringer Faktorladung ( $\leq 0,4$ ) sowie Variablen mit zu geringer Kommunalität ( $\leq 0,5$ ) aus der Analyse entfernt. Auf diese Weise konnten sechs Faktoren ermittelt werden, die aus insgesamt 27 Variablen bestehen (Tabelle 2). Die gebildeten Faktoren erfüllen die geforderten Qualitätsanforderungen: Mit 63,90 % ist die erklärte Gesamtvarianz der Faktoren akzeptabel, der KMO-Wert (0,896) belegt, dass der Datensatz für eine Faktorenanalyse gut geeignet ist. Der höchst signifikante Bartlett-Test schließlich zeigt, dass die Korrelationskoeffizienten in der Grundgesamtheit nicht Null sind. Darüber hinaus liegt Cronbachs Alpha für alle Faktoren über dem in der Literatur genannten Mindestwert von 0,6. Somit ist die interne Konsistenz aller Faktoren ausreichend hoch (BACKHAUS et al., 2011; BÜHL, 2010).

**Tabelle 2: Ergebnis der Faktorenanalyse**

Faktoren und faktorbildende Variablen	FL
<b>Einstellung Agrarholz (<math>C\alpha=0,903</math>)</b>	
<sup>1</sup> Ich ziehe es in Erwägung, eine Kurzumtriebsplantage (KUP) anzulegen.	0,824
<sup>2</sup> Der Anbau von Agrarholz bietet Entwicklungsmöglichkeiten für meinen Betrieb.	0,791
<sup>2</sup> Für mich persönlich bringt die Anlage von Kurzumtriebsplantagen (KUP) einen Zusatznutzen.	0,771
<sup>2</sup> Der Anbau von Agrarholz ermöglicht eine Risikostreuung für meinen Betrieb.	0,705
<sup>1</sup> Ich würde Agrarholz anbauen, wenn die Anlage von Kurzumtriebsplantagen (KUP) wirtschaftlich ist.	0,703
<sup>1</sup> Die Anlage von Kurzumtriebsplantagen (KUP) bringt meinem Betrieb zusätzlich ökonomische Leistungen ein.	0,675
<sup>2</sup> In meinem Betrieb würde die Entscheidung zum Anbau von Agrarholz unterstützt werden (Familie, Partner etc.).	0,604
<sup>1</sup> Der Anbau von Agrarholz ist grundsätzlich sinnvoll für Landwirte.	0,582
<sup>2</sup> Der Bodennährstoffhaushalt einer Fläche kann durch den Anbau von Agrarholz verbessert werden.	0,577
<b>Hemmnisse Agrarholz (<math>C\alpha=0,721</math>)</b>	
<sup>1</sup> Die unregelmäßigen Zahlungsströme während des Produktionsprozesses machen Agrarholz für mich unattraktiv.	0,786
<sup>1</sup> Am meisten schreckt mich die lange Flächenbindung von 20-30 Jahren bei Agrarholz von dessen Anlage ab.	0,769

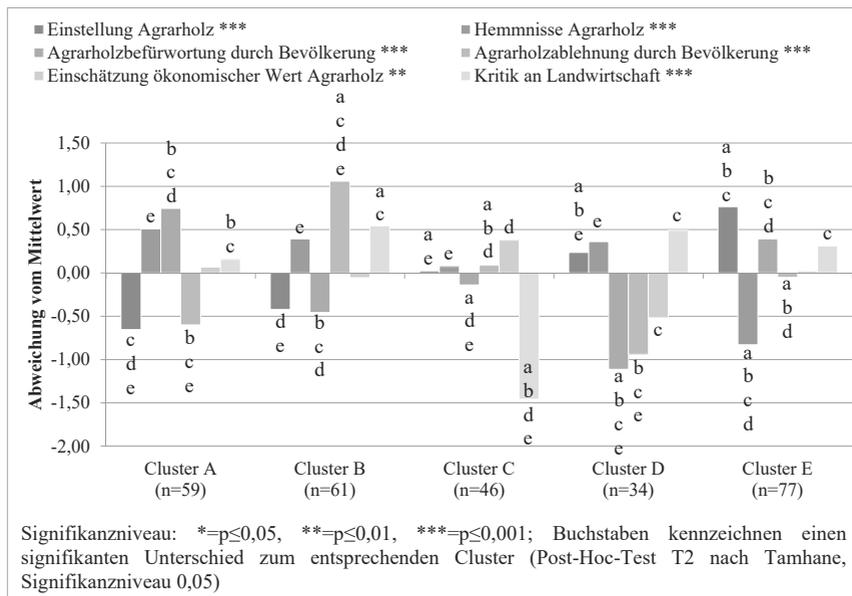
<b>Faktoren und faktorbildende Variablen</b>	<b>FL</b>
<sup>1</sup> Die hohen Anlagekosten halten mich vom Agrarholzanbau ab.	0,710
<b>Agrarholzbefürwortung durch Bevölkerung (C<math>\alpha</math>=0,892)</b>	
<sup>2</sup> Wenn ich Agrarholz anbaue, sehen Lokalpolitiker, dass ich das Landschaftsbild der Agrarlandschaft aufwerte.	0,846
<sup>2</sup> Wenn ich Agrarholz anbaue, sehen Naturschützer, dass ich die Biodiversität der Agrarlandschaft steigere.	0,809
<sup>2</sup> Wenn ich Agrarholz anbaue, sehen Naturschützer, dass ich den Bodennährstoffhaushalt meiner Flächen verbessere.	0,775
<sup>2</sup> Wenn ich Agrarholz anbaue, sehen die Menschen, dass ich etwas gegen Bodenerosionen tue.	0,724
<sup>2</sup> Wenn ich Agrarholz anbaue, sehen die Menschen, dass ich mein Produktionsspektrum um stark nachgefragte holzartige Bioenergieträger erweitere.	0,669
<sup>2</sup> Der Anbau von Agrarholz verbessert das Image des konventionellen Ackerbaus.	0,622
<sup>2</sup> Landwirte, die Agrarholz anbauen, gelten als innovativ.	0,604
<b>Agrarholzablehnung durch Bevölkerung (C<math>\alpha</math>=0,699)</b>	
<sup>2</sup> Der Agrarholzanbau hat ein schlechtes Image in der Bevölkerung.	0,779
<sup>2</sup> Der Holzanbau auf landwirtschaftlichen Flächen wird von der Öffentlichkeit kritisch betrachtet.	0,743
<sup>2</sup> Freunde und Bekannte lehnen den Anbau von Agrarholz auf landwirtschaftlichen Flächen ab.	0,741
<b>Einschätzung ökonomischer Wert Agrarholz (C<math>\alpha</math>=0,665)</b>	
<sup>2</sup> Die Kosten des Agrarholzanbaus lassen sich leicht berechnen.	0,804
<sup>2</sup> Der Nutzen des Agrarholzanbaus lässt sich einfach bestimmen.	0,726
<sup>2</sup> Eine Steigerung des Betriebserfolges durch den Anbau von Agrarholz alternativ zu anderen Produktionszweigen ist anhand der Berechnung des Deckungsbeitrages deutlich erkennbar.	0,599
<b>Kritik an Landwirtschaft (C<math>\alpha</math>=0,638)</b>	
<sup>2</sup> Der Druck seitens Dritter bezüglich einer umweltschonenderen Landbewirtschaftung ist größer geworden.	0,832
<sup>2</sup> Konventionell wirtschaftende Betriebe sind zunehmend der öffentlichen Kritik ausgesetzt.	0,798
Erklärte Gesamtvarianz=63,90 %; KMO=0,896; C $\alpha$ =Cronbachs Alpha; FL=Faktorladung; <sup>1</sup> Skala von -2 = stimme ganz und gar nicht zu bis +2 = stimme voll und ganz zu; <sup>2</sup> Skala von -2 = trifft ganz und gar nicht zu bis +2 = trifft voll und ganz zu	

Quelle: Eigene Berechnungen.

Der erste Faktor „Einstellung Agrarholz“ beinhaltet neun Statements, die die grundsätzliche Einstellung der Landwirte zu Agrarholz beschreiben. Im zweiten Faktor „Hemmnisse Agrarholz“ werden drei Statements zusammengefasst, die bei Zustimmung mögliche Gründe für die Ablehnung von Agrarholz darstellen. Der dritte Faktor „Agrarholzbefürwortung durch Bevölkerung“ besteht aus sieben Statements. Bei Zustimmung zu diesem Faktor schätzen die Landwirte die Wahrnehmung des Agrarholzanbaus in der Öffentlichkeit als positiv ein. Der vierte Faktor „Agrarholzablehnung durch Bevölkerung“ fasst drei Statements zusammen, die auf eine durch die Landwirte wahrgenommene Ablehnung des Agrarholzanbaus in der Öffentlichkeit schließen lassen. Mit dem fünften Faktor „Einschätzung ökonomischer Wert Agrarholz“ wird abgebildet, wie die Landwirte die ökonomische Vorteilhaftigkeit des Agrarholzanbaus wahrnehmen. Der sechste Faktor „Kritik an Landwirtschaft“ beinhaltet zwei Variablen, die die Einstellung der Landwirte zu dem von der Öffentlichkeit ausgehenden Druck wiedergeben.

Auf der Grundlage der gebildeten Faktoren wurde im nächsten Schritt eine Clusteranalyse durchgeführt. Zunächst fand mittels Single-Linkage-Verfahren eine Identifikation und Eliminierung von acht Ausreißern statt, sodass 277 Datensätze für die weiteren Analysen verblieben. Anschließend wurde mittels Ward-Verfahren die optimale Clusteranzahl bestimmt; sachlogische Überlegungen sowie das Elbow-Kriterium deuteten auf eine Fünf-Clusterlösung hin (BACKHAUS et al., 2011). Die ermittelte Näherungslösung des Ward-Verfahrens wurde durch das K-Means-Verfahren mit drei Iterationen optimiert. Abschließend bestätigte die Diskriminanzanalyse als relatives Validitätskriterium eine Klassifizierungsgenauigkeit von 98,6 %. Dies entspricht den Literaturanforderungen (BACKHAUS et al., 2011; BROSIUS, 2013). Die faktorbildenden Variablen wurden darüber hinaus als clusterbeschreibende Variablen verwendet. Abbildung 2 zeigt die fünf identifizierten Cluster.

**Abbildung 2: Clusterzugehörigkeit**



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung.

**Cluster A („Die nutzenbewussten Agrarholz-Ablehner“):** Das erste Cluster zeichnet sich durch eine ausgeprägt ablehnende Einstellung zu Agrarholz aus. Landwirte in diesem Cluster nehmen mögliche Hemmnisse des Agrarholzanbaus vergleichsweise als sehr hoch wahr. Gleichzeitig schätzen sie jedoch die Befürwortung des Agrarholzanbaus durch die Bevölkerung auch als vergleichsweise hoch ein. Der Nutzen von Agrarholz sowie seine Vorteile sind ihrer Auffassung nach für die Bevölkerung sichtbar; Imagedefizite des Agrarholzanbaus in der Öffentlichkeit sehen sie nicht. Des Weiteren sind die Landwirte in dieser Gruppe unentschlossen hinsichtlich der Einschätzung des ökonomischen Wertes von Agrarholz und nehmen den externen Druck auf die Landwirtschaft als hoch wahr.

**Cluster B („Die überzeugten Agrarholz-Ablehner“):** Cluster B besteht aus Landwirten, nach deren Meinung mögliche Hemmnisse beim Anbau von Agrarholz überwiegen und die sich durch eine ablehnende Einstellung gegenüber Agrarholz auszeichnen. Zugleich schätzt dieses Cluster die öffentliche Meinung zum Agrarholzanbau als besonders kritisch ein, da der Nutzen von Agrarholz sowie dessen Vorteile für die Bevölkerung nicht erkennbar seien. Eine

Steigerung des Betriebserfolges durch den Anbau von Agrarholz wird nicht gesehen; gleichzeitig werden die öffentliche Kritik an der Landwirtschaft sowie der Druck seitens Dritter vergleichsweise am stärksten wahrgenommen.

**Cluster C („Die Unentschlossenen“):** Landwirte in Cluster C kennzeichnen sich durch eine vergleichsweise geringe ablehnende Einstellung zu Agrarholz. Insbesondere die unregelmäßigen Zahlungsströme sowie die lange Flächenbindung beim Agrarholzanbau stellen für sie Hinderungsgründe dar. Bezüglich der öffentlichen Wahrnehmung des Agrarholzanbaus sind sie geteilter Meinung. Den ökonomischen Wert des Agrarholzanbaus schätzen die „Unentschlossenen“ vergleichsweise am besten ein, die Kritik an der Landwirtschaft nehmen sie hingegen vergleichsweise am geringsten wahr.

**Cluster D („Die moderaten Agrarholz-Skeptiker“):** Die Einstellung der Landwirte in Cluster D gegenüber Agrarholz ist leicht ablehnend, jedoch würden sie sich bei gegebener Wirtschaftlichkeit des Anbaus für dieses Produktionsverfahren entscheiden. Dieses Cluster glaubt nicht, dass die Vorteile des Agrarholzanbaus für die Bevölkerung sichtbar sind, ist jedoch auch nicht der Meinung, dass der Agrarholzanbau durch die Bevölkerung abgelehnt wird. Ökonomische Vorteile durch den Anbau von Agrarholz sehen die Landwirte in diesem Cluster nicht; den externen Druck auf die Landwirtschaft nehmen sie als hoch wahr.

**Cluster E („Die überzeugten Agrarholz-Befürworter“):** Cluster E repräsentiert die größte homogene Gruppe unter den Landwirten. Es zeichnet sich durch eine befürwortende Einstellung zu Agrarholz aus; Landwirte in diesem Cluster ziehen die Anlage von Agrarholz in Erwägung und würden es bei gegebener Wirtschaftlichkeit auch anbauen. Mögliche Hemmnisse des Agrarholzanbaus nehmen die Landwirte in diesem Cluster am geringsten wahr; des Weiteren ist kennzeichnend, dass dieses Cluster die Imagewirkungen von Agrarholz dank für die Öffentlichkeit sichtbarer Vorteile eher positiv einschätzt. Hinsichtlich der ökonomischen Vorteilhaftigkeit von Agrarholz ist dieses Cluster unentschlossen. Den Druck der Öffentlichkeit auf die Landwirtschaft nehmen sie als hoch wahr.

Tabelle 3 zeigt die soziodemografischen und betrieblichen Charakteristika der vorgestellten Cluster.

**Tabelle 3: Soziodemografische und betriebliche Variablen zur Clusterbeschreibung**

	<b>Cluster A</b> (n=59)	<b>Cluster B</b> (n=61)	<b>Cluster C</b> (n=46)	<b>Cluster D</b> (n=34)	<b>Cluster E</b> (n=77)	<b>Gesamt</b> (n=277)
Alter <sup>(n.s.)</sup>	47,2	46,7	42,4	44,6	45,1	45,4
Anteil Alter ≥ 45 Jahre in % *	68,8 <sup>c</sup>	59,0	37,0 <sup>a</sup>	53,0	57,1	56,0
Anteil Hochschulabschluss in % <sup>(n.s.)</sup>	37,3	51,8	54,4	47,1	44,2	46,2
Anteil landwirtschaftliche Berufsausbildung in % <sup>(n.s.)</sup>	49,2	37,7	32,6	35,3	40,3	39,7
Betriebsgröße in ha <sup>(n.s.)</sup>	349,6	236,0	170,0	312,7	303,1	277,3
Anteil Betriebsgröße ≤ 50 ha in % **	8,5 <sup>c</sup>	11,5	28,3	11,8	27,3 <sup>a</sup>	18,1
Anteil Pachtfläche in % <sup>(n.s.)</sup>	49,5	53,5	52,9	49,2	43,5	49,2
Anteil Haupterwerbsbetriebe in % <sup>(n.s.)</sup>	91,5	86,9	87,0	94,1	76,6	85,9
Anteil ökologische Wirtschaftsform in % *	10,2	9,8	19,6	5,9	23,4	14,8
Signifikanzniveau: *p≤0,05, **p≤0,01, ***p≤0,001, n.s.=nicht signifikant; Buchstaben kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zum entsprechenden Cluster (Post-Hoc-Test T2 nach Tamhane, Signifikanzniveau 0,05)						

Quelle: Eigene Berechnungen.

Es zeigt sich, dass sich die beiden ersten Cluster A und B, die eine eher ablehnende Einstellung zu Agrarholz vertreten, durch ein überdurchschnittlich hohes Alter der Befragten, besonders viele Haupterwerbsbetriebe sowie einen vergleichsweise geringen Anteil ökologisch wirtschaftender Betriebe auszeichnen. Landwirte im Cluster B verfügen besonders häufig über einen Hochschulabschluss, während Landwirte in Cluster A besonders häufig eine landwirtschaftliche Berufsausbildung absolviert haben. In Cluster A sind zudem die vergleichsweise größten Betriebe mit einem durchschnittlichen Pachtflächenanteil zusammengefasst. Die Betriebe in Cluster B sind hingegen etwas kleiner mit vergleichsweise hohem Pachtflächenanteil.

Die „Unentschlossenen“ sind besonders jung im Vergleich zu den anderen Gruppen und verfügen über ein recht hohes Bildungsniveau. Vergleichsweise wenige Landwirte in diesem Cluster haben eine landwirtschaftliche Berufsausbildung durchlaufen. Sie bewirtschaften eher kleine Betriebe mit hohem Pachtflächenanteil. Die Anteile der Haupterwerbsbetriebe sowie der ökologischen Wirtschaftsform sind in diesem Cluster überdurchschnittlich hoch. Die „moderaten Agrarholz-Skeptiker“ weisen ein durchschnittliches Alter sowie ein recht gutes Bildungsniveau auf. Der Anteil der Landwirte mit landwirtschaftlicher Berufsausbildung sowie der Biobetriebe sind vergleichsweise gering. In Cluster D sind zudem die meisten Haupterwerbsbetriebe sowie die eher großen Betriebe mit durchschnittlichem Pachtflächenanteil zu finden. Cluster E zeichnet sich durch den höchsten Anteil ökologisch wirtschaftender Betriebe und den geringsten Anteil an Haupterwerbsbetrieben aus. Diese Betriebe sind im Mittel relativ groß; gleichzeitig bewirtschaftet jedoch nahezu ein Drittel weniger als 50 ha. Zudem weisen diese Betriebe den vergleichsweise geringsten Pachtflächenanteil auf. Das Alter der „überzeugten Agrarholz-Befürworter“ ist durchschnittlich hoch. Darüber hinaus ist der Anteil der Landwirte mit Hochschulabschluss geringer sowie der Anteil der Landwirte, die eine landwirtschaftliche Berufsausbildung absolviert haben, größer als im Durchschnitt.

## 5 Diskussion

Das Ziel dieses Beitrages war es, verschiedene Gruppen unter den deutschen Landwirten zu identifizieren, die sich hinsichtlich ihrer Einstellung zu Agrarholz sowie ihrer Anbaubereitschaft von Agrarholz unterscheiden. Mit Hilfe dieser identifizierten Zielgruppen sollten sodann Handlungsempfehlungen zur Ausweitung des Agrarholzanbaus abgeleitet werden.

Insgesamt vertreten die befragten Landwirte eine eher ablehnende Einstellung gegenüber dem Anbau von Agrarholz, wie dies die Ergebnisse bisheriger Studien unter nord (west) europäischen Landwirten bereits vermuten ließen (BORREMANS et al., 2016; GLITHERO et al., 2013; SKODAWESSELY et al., 2008; WARREN et al., 2016). Dementsprechend ziehen nur 23 % der befragten Landwirte den Anbau von Agrarholz in Erwägung, lediglich 9 % verfügen bereits über konkrete Pläne zum Anbau. Der vorliegende Beitrag zeigt allerdings auch, dass die Grundgesamtheit der deutschen Landwirte in Bezug auf ihre Einstellung zu Agrarholz nicht als homogene Gruppe verstanden werden darf. Mittels der Clusteranalyse konnten fünf Gruppen von Landwirten identifiziert werden, die sich teils erheblich hinsichtlich ihrer Einstellung zu Agrarholz, ihrer persönlichen Einschätzung der ökonomischen Vorteile des Produktionsverfahrens, ihrer Wahrnehmung der öffentlichen Bewertung von Agrarholz, der wahrgenommenen generellen Kritik an der Landwirtschaft, ihrer Soziodemografie und betrieblicher Daten voneinander unterscheiden. Eine der fünf Gruppen („die überzeugten Agrarholz-Befürworter“) steht dabei ungeachtet der insgesamt ablehnenden Haltung des Berufsstandes dem Agrarholzanbau positiv gegenüber und stellt somit eine potentielle Zielgruppe bspw. für Fördermaßnahmen dar. Aber auch die „moderaten Agrarholz-Skeptiker“ könnten eine zukünftige Zielgruppe sein, da sie einen Anbau von Agrarholz nicht vollständig ausschließen.

Mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie können bisherige Untersuchungen bestätigt und ergänzt werden. Sie geben außerdem erste Hinweise für eine zielgruppenspezifische Ausrich-

tung von Programmen zur Förderung einer stärkeren Verbreitung des Agrarholzanbaus in Deutschland. Jedoch ist die Studie aufgrund der Befragungsmethode, der Stichprobenzusammensetzung sowie des Stichprobenumfangs nicht repräsentativ für die Grundgesamtheit aller deutschen Landwirte. Trotzdem liefert sie wichtige Hinweise für politische Entscheider und erleichtert eine zielgruppenspezifische Ausgestaltung von Förderprogrammen. Sie schafft damit einen Ansatzpunkt, um die oben skizzierte „Holzlücke“ in Deutschland zu schließen. Die Einschränkungen der Aussagekraft dieser Studie bilden Ansatzpunkte für weitere Forschungsarbeiten.

Zudem bestätigt dieser Beitrag bisherige Studien hinsichtlich des Einflusses von Betriebsgröße, Alter der betrieblichen Entscheidungsträger und Akzeptanz der Öffentlichkeit auf die Bereitschaft zum Anbau von Agrarholz (NEUBERT et al., 2013; ROOS et al., 2000; SKODAWSELY et al., 2008). Darüber hinaus konnte für die Bewirtschaftungsweise und für die Einschätzung der generellen Kritik an der Landwirtschaft sowie des ökonomischen Wertes von Agrarholz ein signifikanter Einfluss nachgewiesen werden. Die Gruppen variierten teils erheblich hinsichtlich der Ausprägung dieser Merkmale.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Studie verschiedene Handlungsspielräume auf, mit Hilfe derer die prognostizierte Bedarfslücke bei den biogenen Festbrennstoffen durch die Ausweitung des Agrarholzanbaus geschlossen werden könnte. So wird deutlich, dass für beide potentiellen Zielgruppen die Wirtschaftlichkeit des Agrarholzanbaus ein wichtiger Aspekt ist; (nur) bei gegebener Wirtschaftlichkeit würden sie Agrarholz anbauen. Auf eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit abzielende Fördermaßnahmen allein werden dem Agrarholzanbau aber nicht zum Durchbruch verhelfen. WARREN et al. (2016) machen deutlich, dass die Rentabilität zwar wichtig für die Akzeptanz eines bis dato unbekanntes Produktionsverfahrens ist, jedoch alleine noch nicht ausreichend ist. Bei den meisten Landwirten bestehen zudem Unsicherheiten bei der Bestimmung des ökonomischen Wertes von Agrarholz; ferner nehmen sie Risiken des Agrarholzanbaus wahr, die nicht zuletzt aus dem langen Zeithorizont einer Anbaumentscheidung resultieren und weitere Hemmnisse für den Agrarholzanbau darstellen. Dies verdeutlicht die Wichtigkeit der Vermittlung von Kenntnissen zum Anbau selbst, zu den Vorteilen des Agrarholzanbaus auf betrieblicher Ebene sowie zum ökologischen und ökonomischen Nutzen (SERENKE et al., 2016). Darüber hinaus ist es aufgrund des langen Produktionszyklus von Agrarholz wichtig, politische Entscheidungen langfristig und mit hoher Verlässlichkeit für potentielle Investoren zu gestalten. Bspw. könnte durch eine Garantie der heutigen Gesetzeslage zum Anbau von Agrarholz auf (mindestens) 20 Jahre, wie sie auch aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz zur Förderung des Ausbaus der regenerativen Energieerzeugung bekannt war, den Landwirten die nötige Sicherheit bei dieser langfristigen Produktionsentscheidung gegeben werden.

## Danksagung

Dieses Projekt wird gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Die Autoren danken der DBU für die finanzielle Unterstützung.

## Literatur

- ANDERSON, S.H., UDAWATTA, R.P., SEOBI, T. und H.E. GARRETT (2009): Soil water content and infiltration in agroforestry buffer strips. In: *Agroforestry Systems* 75: 5-16.
- AUST, C. (2012): Abschätzung der nationalen und regionalen Biomassepotentiale von Kurzumtriebsplantagen auf landwirtschaftlichen Flächen in Deutschland. Dissertation Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Brsg.
- BÄRWOLFF, M., REINHOLD, G., FÜRSTENAU, C., GRAF, T., JUNG, L. und A. VETTER (2013): Gewässertrandstreifen als Kurzumtriebsplantagen oder Agroforstsysteme. URL: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/gewasserrandstreifen-als-kurzumtriebsplantagen>. Abrufdatum: 11.01.2018.

- BMEL (2016): Landwirtschaft verstehen: Fakten und Hintergründe. BMEL, Berlin.
- BMEL (2017): Waldbericht der Bundesregierung 2017. BMEL, Bonn.
- BOLL, T., NEUBERT, F., ZIMMERMANN, K. und A. BERGFELD (2015): Decision Criteria and Implementation Strategies for Short Rotation Coppice in Germany from the Perspective of Stakeholders. In: MANNING, D.B., A. BEMMANN, M. BREDEMEIER, N. LAMERSDORF und C. AMMER (Hrsg.): Bioenergy from Dendromass for the Sustainable Development of Rural Areas. Wiley-VCH Verlag, Weinheim: 331-346.
- BOREMANS, L., REUBENS, B., VAN GILS, B., BAEYENS, D., VANDEVELDE, C. und E. WAUTERS (2016): A sociopsychological analysis of agroforestry adoption in Flanders: understanding the discrepancy between conceptual opportunities and actual implementation. In: Agroecology and Sustainable Food Systems 40 (9): 1008-1036.
- BROSIUS, F. (2013): SPSS 21. Mitp, Heidelberg/München.
- BÜHL, A. (2010): SPSS 18 – Einführung in die moderne Datenanalyse. 13. Auflage. Pearson, München.
- BUNDESVERBAND BIO ENERGIE (2015): 7 Millionen Bäume für den Klimaschutz, Pressemitteilung BBE-Aktuell 03/2015, [www.carmen-ev.de/files/festbrennstoffe/Brennstoffe/BBE-Aktuell\\_03-2015\\_-\\_7\\_Millionen\\_Baume\\_f%C3%BCr\\_den\\_Klimaschutz.pdf](http://www.carmen-ev.de/files/festbrennstoffe/Brennstoffe/BBE-Aktuell_03-2015_-_7_Millionen_Baume_f%C3%BCr_den_Klimaschutz.pdf). Abrufdatum: 12.02.2018.
- DEUTSCHER BAUERNVERBAND (2014): Situationsbericht 2014/15: Trends und Fakten zur Landwirtschaft. Deutscher Bauernverband, Berlin.
- DRITTLER, L. und L. THEUVSEN (2018): Akzeptanzfaktoren des Agrarholzanbaus: Eine IT-gestützte Ermittlung. In: RUCKELSHAUSEN, A. et al. (Hrsg.): Digitale Marktplätze und Plattformen. Köllen Druck, Bonn: 67-70.
- DZIEWIATY, K., BERNARDY, P., OPPERMAN, R., SCHÖNE, F. und J. GELHAUSEN (2013): Ökologische Vorrangflächen – Anforderungen an das Greening-Konzept aus avifaunistischer Sicht. In: Julius-Kühn-Archiv 442: 126-137.
- FELDWISCH, N. (2011): Rahmenbedingungen und Strategien für einen an Umweltaspekten ausgerichteten Anbau der für Sachsen relevanten Energiepflanzen. In: LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (Hrsg.): Umweltgerechter Anbau von Energiepflanzen. Schriftenreihe, Heft 43/2011. URL: <https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/item/DRE6H5-WTGCSBGGB6FOMSFA3BWTNNUA>. Abrufdatum: 11.01.2018.
- FNR (2014): Leitfaden feste Biobrennstoffe. URL: <https://mediathek.fnr.de/media/downloadable/files/samples/l/e/leitfadefestebiobrennstoffe2014-09.pdf>. Abrufdatum: 12.02.2018.
- FNR (2017): Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien. URL: <https://mediathek.fnr.de/waermebereitstellung-aus-erneuerbaren-energien.html>. Abrufdatum: 08.12.2017.
- GLITHERO, N.J., P. WILSON und S.J. RAMSDEN (2013): Prospects for arable farm uptake of Short Rotation Coppice willow and miscanthus in England. In: Applied Energy 107: 209-218.
- GRÜNEWALD, H. und T. REEG (2009): Überblick über den Stand der Forschung zu Agroforstsystemen in Deutschland. In: REEG, T., A. BEMMANN, W. KONOLD, D. MURACH und H. SPIECKER (Hrsg.): Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen. Wiley-VCH Verlag, Weinheim: 233-240.
- HENKE, S. und L. THEUVSEN (2014): SLCA: Regional differenzierte Bewertung von Biogasanlagen und Kurzumtriebsplantagen. In: EDER, M., F. SINABELL und T. STERN (Hrsg.): Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Bd. 23. Facultas, Wien: 81-90.
- HERBES, C., JIRKA, E., BRAUN, J.P. und K. PUKALL (2014): Der gesellschaftliche Diskurs um den „Maisdeckel“ vor und nach der Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) 2012. In: GAIA 23 (2): 100-108.
- KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H. und H. HOFBAUER (2016): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3. Auflage. Springer, Heidelberg.
- LAMERRE, J., SCHWARZ, K.-U., LANGHOF, M., VON WÜHLISC, G. und J.-M. GREEF (2015): Productivity of poplar short rotation coppice in an alley-cropping agroforestry system. In: Agroforestry Systems 89 (5): 933-942.

- LANGENBERG, J. und L. THEUVSEN (2018): Agroforstwirtschaft in Deutschland: Alley-Cropping-Systeme aus ökonomischer Perspektive. In: *Journal für Kulturpflanzen* 70 (im Druck).
- MANTAU, U., SAAL, U., PRINS, K., STEIERER, F., LINDNER, M., VERKERK, H., EGGERS, J., LEEK, N., OLDENBURGER, J., ASIKAINEN A. und P. ANTTILA (2010) EUwood – Real potential for changes in growth and use of EU forests. Final report. Hamburg.
- NEUBERT, F.P., BOLL, T., ZIMMERMANN, K. und A. BERGFELD (2013): Chancen und Hemmnisse von Kurzumtriebsplantagen. In: *AFZ-Der Wald* 4: 4-6.
- PISANELLI, A., PERALI, A. und P. PARIS (2012): Potentialities and Uncertainties of Novel Agroforestry Systems in the European C.A.P.: Farmers’ and Professionals’ Perspectives in Italy. In: *Italian Journal of Forest and Mountain Environments* 67 (3): 289-297.
- ROOS, A., ROSENQVIST, H., LING, E. und B. HEKTOR (2000): Farm-related Factors Influencing the Adoption of Short-rotation Willow Coppice Production Among Swedish Farmers. In: *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science* 50 (1): 28-34.
- SCHÖNHART, M. (2008): Profitability of short rotation forestry in Austria. Interim Report (IIASA Interim Report IR-08-043). URL: <http://pure.iiasa.ac.at/8746/1/IR-08-043.pdf>.  
Abrufdatum: 21.02.2018.
- SKODAWESSELY, C., GLASER, T., PRETZSCH, J. und P.A. SCHMIDT (2008): Einstellung von Landwirten und Naturschutzverbänden zu Kurzumtriebsplantagen. In: *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 159: 158-164.
- SKODAWESSELY, C. und J. PRETZSCH (2009): Akzeptanz des Energieholzanbaus bei Landwirten. In: REEG, T., A. BEMMANN, W. KONOLD, D. MURACH und H. SPIECKER (Hrsg.): *Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen*. Wiley-VCH, Weinheim: 217-226.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2011): *Landwirtschaft auf einen Blick*. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2018): *Landwirtschaftliche Betriebe: Betriebsgrößenstruktur landwirtschaftlicher Betriebe nach Bundesländern*. URL: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/LandwirtschaftlicheBetriebe/Tabellen/BetriebsgrößenstrukturLandwirtschaftlicheBetriebe.html>. Abrufdatum: 01.02.2018
- THRÄN, D., EDEL, M., PFEIFER, J., PONITKA, J., RODE, M. und S. KNISPEL (2011): Identifizierung strategischer Hemmnisse und Entwicklung von Lösungsansätzen zur Reduzierung der Nutzungskonkurrenzen beim weiteren Ausbau der Biomassenutzung. DBFZ-Report Nr. 4. DBFZ, Leipzig.
- UMWELTBUNDESAMT (2016): *Ökologischer Landbau*. URL: <https://www.umwelt-bundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/ökologischer-landbau#textpart-1>. Abrufdatum: 01.02.2018.
- UMWELTBUNDESAMT (2017): *Erneuerbare Energien in Zahlen*. URL: <https://www.umwelt-bundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#wuerme>.  
Abrufdatum: 08.12.2017.
- WAGNER, P., HEINRICH, J., KRÖBER, M., SCHWEINLE, J. und W. GROSSE (2009): Ökonomische Bewertung von Kurzumtriebsplantagen und Einordnung der Holzerzeugung in die Anbaustruktur landwirtschaftlicher Unternehmen. In: REEG, T., A. BEMMANN, W. KONOLD, M. MURACH und H. SPIECKER (Hrsg.): *Anbau und Nutzung von Bäumen auf landwirtschaftlichen Flächen*. Wiley-VCH, Weinheim: 135-145.
- WARREN, C.R., BURTON, R., BUCHANAN, O. und R.V. BIRNIE (2016): Limited adoption of short rotation coppice: The role of farmers’ socio-cultural identity in influencing practice. In: *Journal of Rural Studies* 45: 175-183.
- WOLBERT-HAVERKAMP, M. (2012): Miscanthus und Pappelplantagen im Kurzumtrieb als Alternative zum klassischen Ackerbau – Eine Risikoanalyse mittel Monte-Carlo Simulation. In: *Berichte über Landwirtschaft* 90 (2): 302-316.
- ZEHLIUS-ECKERT, W. (2010): *Agroforstwirtschaft in der europäischen Forschung - mit einem Schwerpunkt auf der ökologischen Nachhaltigkeit*. Agrarholz, Berlin, 18.-19 Mai 2010.
- ZSCHACHE, U., VON CRAMON-TAUBADEL, S. und L. THEUVSEN (2009): Die öffentliche Auseinandersetzung über Bioenergie in den Massenmedien – Diskursanalytische Grundlagen und erste Ergebnisse. Diskussionspapier Nr. 0906 des Departments für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung der Georg-August-Universität Göttingen.

## ÖKONOMISCHE BEWERTUNG VON LOW-INPUT-GENOTYPEN UNTER DER BERÜCKSICHTIGUNG VON KOSTENEINSPARUNGSEFFEKTEN FÜR FUNGIZIDE

*Johannes Ryll<sup>1</sup>, Peter Wagner*

### Zusammenfassung

Durch die Betonung ökologischer Aspekte in der europäischen Agrarpolitik steigt die Bedeutung ressourceneffizienter Genotypen mit erhöhter Widerstandsfähigkeit gegen abiotische und biotische Stressfaktoren. Eine Möglichkeit zur Senkung negativer Externalitäten bietet die Resistenzzüchtung durch Erschließung neuer genetischer Ressourcen bislang ungenutzter Wildarten. Im Rahmen einer ökonomischen Bewertung der beiden Wildgerstenintrogressions-Population S42IL und HEB-25 des Forschungsprojektes BARLEY BIODIVERSITY, wird in diesem Beitrag das wirtschaftliche und ökologische Potenzial widerstandsfähiger Genotypen aufgezeigt. Anhand der fungizidkostenfreien Leistung konnten unter Verwendung des Prinzips der ökonomischen Schadschwelle aus den Testgenotypen züchterisch und wirtschaftlich wertvolle Low-Input-Genotypen identifiziert werden. Diese sind im Gegensatz zu den unter gleichen Versuchsbedingungen getesteten Standardanbausorten dadurch charakterisiert, dass die individuelle ökonomische Schadschwelle für den rentablen Einsatz von Fungiziden nicht überschritten wird. Aufgrund einer höheren Ertragsstabilität im Anbausystem ohne Fungizide kann bei diesen Neuzüchtungen auf eine Fungizid-Behandlung verzichtet werden, was zur Reduzierung der variablen Kosten führt. Der monetäre Erlösverlust, der gegenüber den Standardsorten als Folge der geringeren Anbauintensität entsteht, kann teilweise durch den Kosteneinsparungseffekt kompensiert werden, sodass Rentabilitätssteigerungen zwischen 22 und 77 €/ha nachgewiesen werden konnten. Landwirten und Pflanzenzüchtern wird durch die Ergebnisse dieser Untersuchung die betriebswirtschaftliche Bedeutung widerstandsfähiger Genotypen mit mittlerer Ertragsleistung im Vergleich zu ertragreicheren, aber anfälligeren Sorten vergegenwärtigt.

### Keywords

Pflanzenzüchtung, Kosteneinsparungseffekte, ökonomische Schadschwelle, Fungizid, Risikoanalyse

### 1 Einleitung

Das wirtschaftliche Verlustpotenzial von mykotisch, bakteriell und viral bedingten Krankheiten sowie tierischen Schädlingen im Pflanzenbau ist beträchtlich (STRANGE und SCOTT 2005). Durch Wachstums- und Vitalitätsminderung würden die globalen Ertragsverluste der Gerstenproduktion ohne den vorbeugenden Einsatz von Pflanzenschutz bei ca. 50 % liegen (OERKE und DEHNE 2004: 278). Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln leistet einen präventiven Beitrag zur Reduktion dieser Ernteverluste. Diesbezüglich bescheinigen WITZKE und NOLEPPA (2011: 29) dem Pflanzenschutz „eine außerordentlich hohe gesamtwirtschaftliche Bedeutung“. Trotz dieser hohen wirtschaftlichen Bedeutung scheint das Potenzial des chemischen Pflanzenschutzes zur Ertragssicherung zumindest in Europa weitgehend ausgeschöpft. Die Intensivlandwirtschaft steht aufgrund der vielfältigen ökologischen Risiken chemischer Wirkstoffe einer wachsenden Kritik gegenüber. Dieser gesellschaftliche Stimmungswandel

---

<sup>1</sup> Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Professur für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Karl-Freiherr-von-Fritsch-Str. 4, 06120 Halle (Saale), johannes.ryll@landw.uni-halle.de

hat längst zu einem agrarpolitischen Umdenken beigetragen. Durch die verstärkte Betonung ökologischer Aspekte gilt es, die politischen Ziele Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit in einem multifunktionalen Konzept der Nachhaltigkeit zu vereinen. Vor diesem politischen Hintergrund und den hinlänglich bekannten Risiken des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft erschweren Reglementierungen die Neuzulassung und Anwendung chemischer Wirkstoffe. Mit diesen zunehmenden regulatorischen Hürden steigen die Kosten für die Markteinführung neuer Pflanzenschutzwirkstoffe (MCDUGALL, 2013). Die politische und gesellschaftliche Debatte zum Thema Pflanzenschutz und die damit verbundenen Folgen sind problematisch für die moderne europäische Landwirtschaft. Seit etlichen Jahren besteht aufgrund ökonomischer Überlegungen ein deutlicher Trend zu engeren Fruchtfolgen, zum Verzicht auf eine wendende Bodenbearbeitung und zu frühen Aussaatterminen. Diese Faktoren begünstigen die Entstehung hoher Konzentrationen von Schaderregern, sodass eine zunehmende Abhängigkeit der Agrarproduktion vom chemischen Pflanzenschutz besteht. Eine wesentliche Folgeproblematik für Umwelt und Landwirtschaft sind verstärkte Resistenzbildungen, sodass die Wirkstoffeffizienz sukzessive nachlässt. Diese Resistenzproblematik zieht wiederum steigende Pflanzenschutzmittel-Intensitäten bei den landwirtschaftlichen Anwendungen nach sich, da die progressiv nachlassende Wirkung nur durch verstärkte Aufwandsmaßnahmen zu kompensieren ist (LFULG, 2014).

Die aufgezeigten Herausforderungen verdeutlichen, dass die Züchtung robuster und resistenter Sorten zur Verminderung des Fungizid-Einsatzes von zentraler Relevanz ist. Resistenzzüchtung stellt zukünftig einen „Eckpfeiler in der Ernährungssicherung dar“ (WEHLING, 2004: 78) und ist „eine der wichtigsten, vorbeugenden Maßnahmen zur Herabsetzung der Schadenswahrscheinlichkeit“ (HEITFUSS, 2000: 103). Negative Umweltbelastungen und Resistenzbildungen können durch einen Verzicht von Pflanzenschutzanwendungen minimiert werden. Diesem Schwerpunkt widmet sich das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ geförderte Projekt BARLEY BIODIVERSITY. Durch die Einkreuzung widerstandsfähiger und bislang unkultivierter Wildarten mit hoher genetischer Diversität in bestehende Sorten wird sowohl eine Steigerung der Biodiversität als auch eine Verbesserung von Resistenzeigenschaften für die Kulturart Sommergerste beabsichtigt.

Ziel dieses Beitrages ist die monetäre Bewertung der Neuzüchtungen der beiden Populationen S42IL und HEB-25. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Quantifizierung von Effizienzverbesserungen unter extensiven Anbaubedingungen ohne Fungizid-Einsatz. Es soll der wirtschaftliche Vorzug widerstandsfähiger Genotypen mit mittlerer Ertragsleistung im Vergleich zu den ertragreicheren, aber anfälligeren Kultureltern aufgezeigt werden. Dazu wird zunächst anhand von Daten aus Feldversuchen geprüft, ob unter den Neuzüchtungen züchterisch wertvolle Low-Input-Genotypen detektiert werden können, deren ökonomische Schadschwelle für den rentablen Einsatz von Fungiziden nicht überschritten wird. Daran anschließend wird durch einen Vergleich mit Standardsorten demonstriert, welche betriebswirtschaftliche Bedeutung diese Kosteneinsparungseffekte haben. Die Ergebnisse aus BARLEY BIODIVERSITY sollen einen Beitrag für eine nachhaltige und zukunftsfähige Agrarproduktion leisten. Gleichzeitig soll Landwirten und Pflanzenzüchtern durch die wirtschaftliche Bewertung im Rahmen dieses Beitrages die Relevanz widerstandsfähiger Sorten mittlerer Ertragsleistung vergegenwärtigt werden.

## **2 Charakteristik und Defizite landwirtschaftlicher Sortenbewertung**

Die Beschreibende Sortenliste (BSL) des Bundessortenamtes (BSA) dokumentiert objektiv die Ausprägung von Anbau-, Resistenz-, Qualitäts- und Ertragsseigenschaften von Kulturpflanzen (BSA, 2016). In Deutschland sind diese neutralen Wertprüfungen zusammen mit den unter regionalen Standortbedingungen durchgeführten Landessortenversuchen (LSV) unerlässliche Grundlagen für die Sortenempfehlung durch die landwirtschaftlichen Beratungsstellen.

len. Standardmäßig erfolgt die Bewertung aller leistungsrelevanten Eigenschaften durch das Sortenversuchswesen unter normierten Anbaubedingungen über die Boniturnotenvergabe von 1 bis 9. „Die ausschließliche Orientierung an den Landessortenversuchen [als Grundlage für die betriebliche Sortenwahl] hat jedoch wesentliche Schwächen, weil dort im Anbau für alle Sorten die gleiche Vorfrucht, die gleiche Saatzeit und das gleiche Fungizid-Programm gelten und die Versuche überwiegend nach Blattfrucht stehen“ (MANN und BRINKMANN, 2014: 3). Die standortspezifische Sortenwahl stellt den landwirtschaftlichen Betrieb vor eine komplexe Entscheidung mit weitreichenden betriebswirtschaftlichen Konsequenzen. Aufgrund der Vielzahl wertbestimmender Eigenschaften und den genannten Schwächen in der Versuchsdurchführung kann aus den LSV oder Wertprüfungen nicht unmittelbar auf den Faktor Wirtschaftlichkeit geschlossen werden. Ordinalskalierte phänotypische Boniturnoten geben dem Landwirt bei der Sortenwahl lediglich eine Orientierung und sind nur bedingt zur Ableitung betriebswirtschaftlicher Sorteneffekte geeignet.

Im Interesse der Minimierung des Markt- und Witterungsrisikos gilt es für den Landwirt, bei der Sortenauswahl eine Balance zwischen ertragreichen, jedoch zumeist anfälligeren Sorten und widerstandsfähigen Genotypen zu finden. Aufgrund der Schwierigkeiten bei der betriebswirtschaftlichen Interpretation von Sortenversuchen folgt die Sortenwahl einer Kombination aus landwirtschaftlicher Intuition, Erfahrung und Beratungsempfehlung. In der Praxis wird landläufig das Einzelmerkmal eines hohen Kornertrages als oberste Prämisse für die Rentabilität einer Anbausorte interpretiert. Zweifellos ist der Ertrag die wichtigste Komponente für den Erlös des Landwirtes. Jedoch vernachlässigt die starke Fokussierung auf das Merkmal Ertrag den spezifischen Produktionsmittel- sowie Arbeitszeitbedarf und die damit verbundenen variablen Kosten einer Sorte, die zur Erreichung des hohen Ertragsniveaus notwendig sind. Unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ist die überdurchschnittliche Bewertung der Ertragseigenschaften durchaus zu beklagen, da ressourceneffizientere<sup>2</sup>, aber im Maximalertrag schwächere Sorten aus ökologischen Gesichtspunkten zu präferieren sind. Jedoch fehlt es bislang an einem geeigneten Bewertungsindikator, um den Vorzug dieser Sorten in einer betriebswirtschaftlich interpretierbaren Kenngröße zu kommunizieren. Daher stellt sich die Frage, warum nicht der sortenspezifische Deckungsbeitrag als Bewertungskriterium für die Leistungsfähigkeit einer Sorte herangezogen werden kann, um dem Landwirt eine hilfreiche Entscheidungsunterstützung bei der Sortenwahl liefern zu können und gleichzeitig die betriebswirtschaftliche Bedeutung stresstoleranter bzw. widerstandsfähiger Sorten durch die Berücksichtigung variabler Kosten in den Fokus zu stellen. Der wesentliche Vorteil scheint zunächst offensichtlich zu sein: Alle ein- und auszahlungsrelevanten Eigenschaften einer Pflanzensorte sind in einer allgemeingültigen Kennziffer beschrieben.

Warum der ökonomische Ansatz einer monetären Bewertung zur Einschätzung des Leistungspotenzials von Kulturpflanzen im Sortenversuchswesen keine Anwendung findet, begründet sich vermutlich dadurch, dass bei einer monetären Sortenbewertung aufgrund der verzerrenden Wirkung von Preiseffekten die Gefahr von Fehleinschätzungen unter veränderten ökonomischen Rahmenbedingungen besteht. Damit wird das Ziel einer allgemeingültigen Sortenbeschreibung verfehlt. Eine hohe Preisvolatilität ist charakteristisch für landwirtschaftliche Faktor- und Produktmärkte, sodass sich im Rahmen einer monetären Sortenbewertung die entscheidende Frage stellt, welcher Preisansatz zu wählen ist. Die Bewertung mit gegenwärtigen Preisen stellt lediglich eine Momentaufnahme dar und auch die Berücksichtigung von Durchschnittspreisen ist mit einem gewissen Bewertungsrisiko verbunden, sodass auch ein monetärer Bewertungsindikator aufgrund unsicherer Preisentwicklung keine geeignete Entscheidungsgrundlage für die Sortenwahl darstellt. Darüber hinaus besteht infolge der ver-

---

<sup>2</sup> Der Begriff Ressourceneffizienz bezieht sich auf das Verwertungspotenzial landwirtschaftlicher Inputs (Nährstoffe, Wasser, Pflanzenschutzmittel) und wird allgemein als Verhältnis zwischen Input und Output definiert. Beispiel ist die Stickstoffeffizienz als Verhältnis von Korntrockengewicht zu pflanzenverfügbarem Stickstoff.

zerrenden Wirkung von Preiseffekten die Gefahr, dass landwirtschaftliche Produzenten durch einen monetären Bewertungsindikator zu falschen oder einseitigen Anbauentscheidungen verleitet werden. Dies ist nicht im Sinne einer objektiven Bewertung und verfehlt das Ziel zur Entscheidungsunterstützung der Landwirte bei der Sortenwahl.

Die erläuterten Zusammenhänge deuten zunächst darauf hin, dass eine monetäre Bewertung von Genotypen im Vergleich zu herkömmlichen züchterischen Standardbewertungsverfahren keinen maßgeblichen Mehrwert generiert. In Bezug auf das Ziel einer objektiven Beschreibung von Sorteneigenschaften durch LSV bzw. Wertprüfungen ist dies zutreffend. Trotzdem besteht ein Informationsdefizit, die Fähigkeit eines Genotyps im Hinblick auf den Bedarf landwirtschaftlicher Betriebsmittel monetär einschätzen zu können. Anders ausgedrückt: Ein geeigneter Indikator für die Erfassung wirtschaftlicher Effekte resistenter und widerstandsfähiger Genotypen wäre wünschenswert. Die Verwendung eines monetären Bewertungsindikators für die Einschätzung der Produktionsleistung der im Projekt BARLEY BIODIVERSITY gezüchteten Genotypen begründet sich im Wesentlichen durch die folgenden Aspekte:

- Boniturnoten unterliegen teilweise einer subjektiven Einschätzung und sind ökonomisch schwer interpretierbar. Im Vergleich dazu liefern mengen- oder wertbasierte Kenngrößen ein höheres Maß an Objektivität und ermöglichen aus betriebswirtschaftlicher Perspektive Schlussfolgerungen hinsichtlich der Rentabilität der Testgenotypen.
- Im landwirtschaftlichen Produktionsprozess kommt eine Vielzahl an Produktionsfaktoren zum Einsatz. Aufgrund unterschiedlicher Maßeinheiten handelt es sich dabei um nicht addierbare Größen. Die Wirtschaftlichkeit eines Produktionsverfahrens lässt sich daher durch eine monetäre Bewertung über Faktor- und Produktpreise besser darstellen als über physische Einheiten.
- Ressourceneffiziente, jedoch unter üblichen High-Input-Anbausystemen ertragschwächere Sorten sind angesichts der teilweise zu beklagenden Überbewertung physischer Ertragsleistung in der landwirtschaftlichen Praxis von untergeordneter Bedeutung. Um den Vorzug widerstandsfähiger Genotypen mit mittlerer Ertragsleistung herauszustellen und einer breiten Masse, sowohl Landwirten als auch Züchtern, zugänglich zu machen, bedarf es eines intuitiv verständlichen Bewertungsmaßstabs. Daher bietet sich die Bewertung über monetäre Größen an, da diese wesentlich leichter zu interpretieren sind. Quantifizierbare Kosteneinsparungen (z. B. durch verringerten Fungizid-Einsatz infolge verbesserter Resistenzeigenschaften) bieten ein starkes Argument zur weiteren züchterischen Verwendung sowie zum Anbau dieser Genotypen.
- Die Bewertung über Boniturnoten vernachlässigt die Rahmenbedingung des Marktes bei der Sortenbewertung zugunsten einer allgemeingültigen Aussagefähigkeit vollständig.

### **3 Methode**

Wie das vorangegangene Kapitel zeigt, ist eine ökonomische Bewertung unterschiedlicher Testgenotypen auf monetärer Basis sowohl im praktischen Züchtungswesen als auch in der wissenschaftlichen Pflanzenzüchtung weitgehend unüblich und stellt ein gewisses Alleinstellungsmerkmal dar. Ökonomische Aussagen über die Vorteilhaftigkeit unterschiedlicher landwirtschaftlicher Produktionsverfahren - in diesem Beitrag die Bewertung verschiedener Genotypen von Sommergerste - erfolgen in der Regel auf Basis einer Teilkostenrechnung durch Gegenüberstellung von Erlösen mit variablen Kosten (Direktkosten und variable Arbeiterledigungskosten). Die Vorteilhaftigkeit einer neuen Sorte wird durch zwei Effekte bedingt: Outputeffekt (Erhöhung der Erträge und der Ertragssicherheit, Verbesserung der Qualitäten) und Kosteneinsparungseffekt (Reduktion des Betriebsmitteleinsatzes). Da moderne Hochleistungssorten über Jahrzehnte hinweg auf ertrags- und qualitätsorientierte Merkmale selektiert wurden, weisen nicht adaptierte Wildarten insgesamt ein deutlich geringeres Ertragspotenzial

auf. In diesem Kontext wird vermutet, dass die Ertragsleistung der Kreuzungsprodukte (ökonomisch zu bewertende Testgenotypen aus BARLEY BIODIVERSITY), im Vergleich zu den beiden als Kultureltern verwendeten Sorten Scarlett und Barke, im Durchschnitt geringer sein wird. Im Hinblick auf die größere genetische Variation der Wildarten besteht jedoch die Wahrscheinlichkeit einer verbesserten Widerstandsfähigkeit gegen abiotische und biotische Stressfaktoren. Diesbezüglich soll geprüft werden, ob unter den Neuzüchtungen Genotypen existieren, die unter extensiveren Anbaubedingungen (Low-Input-Bedingungen) ohne praxisüblichen Fungizid-Einsatz besser reagieren als etablierte Kontrollsorten.

### 3.1 Feldversuch

Um zu eruieren, ob die höhere Ertragsstabilität tatsächlich zu veritablen Kosteneinsparungseffekten führt, wurden auf der Datenbasis zweijähriger Feldversuche zwischen 2015 und 2016 jeweils 6 ertragsstarke Genotypen der beiden Wildgersten-Introgressionslinien<sup>3</sup> HEB-25 und S42IL selektiert (insgesamt 12 Testgenotypen). Im Jahr 2017 wurden diese Genotypen in einem Feldversuch hinsichtlich ihrer Ertragsseigenschaften in differenzierten Anbausystemen untersucht. Als Anlagemethode wurde die zwei-faktorielle Spaltanlage mit 6-facher Wiederholung ausgewählt. Der Prüffaktor A beinhaltete die Intensität der Pflanzenschutzmittelbehandlung, wobei unter arbeitstechnischen Gesichtspunkten lediglich zwischen den beiden Faktorstufen mit und ohne Fungizid-Behandlung unterschieden wurde und nicht nach individueller Schadschwelle. Prüffaktor B stellten 16 Genotypen dar, wobei zu den 12 Introgressionslinien die beiden Kultureltern Barke und Scarlett sowie 2 aktuelle Standardelitesorten (Planet und Quench) hinzukamen. Die Parzellengröße wurde auf 7,5 m<sup>2</sup> festgelegt (1,5 x 5 m). Insgesamt beinhaltete das Versuchsschema 192 Parzellen (16x2x6).

### 3.2 Ökonomische Bewertung

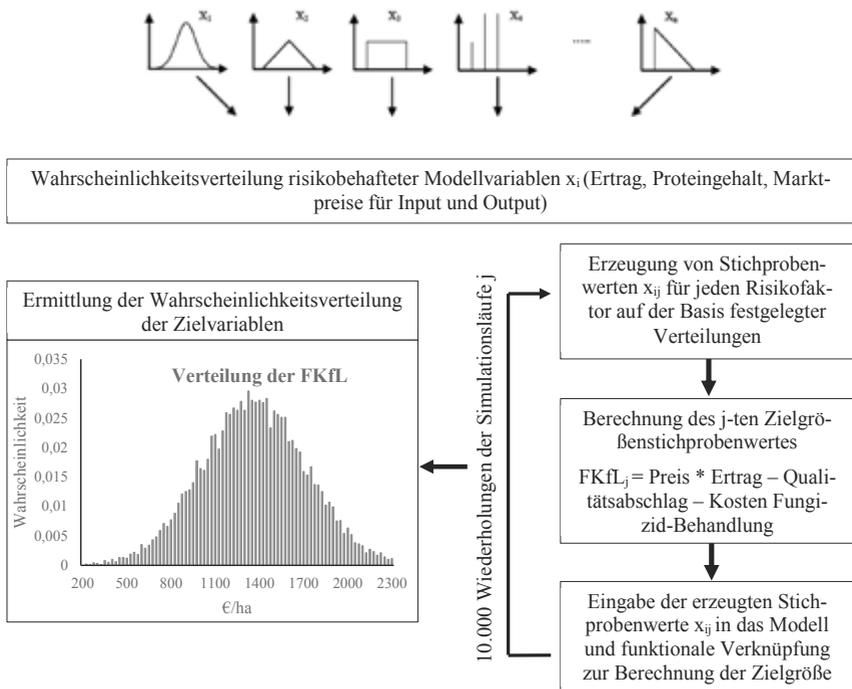
Dieser Feldversuch basiert auf der Annahme, dass widerstandsfähige Introgressionslinien in ihrem Ertrag in einer extensiveren Behandlungsvariante (ohne Fungizide) im Vergleich zur praxisüblichen Variante (mit Fungizid) weniger stark abfallen als die Standardsorten (höhere Ertragsstabilität der Introgressionslinien). Aus ökonomischer Perspektive ist der Einsatz von Fungiziden nur dann ratsam, wenn der befürchtete Erlösverlust größer ist als die Mehrkosten einer Bekämpfung (Prinzip der Schadschwelle). Auf Basis der fungizidkostenfreien Leistung (FKFL) wird geprüft, inwieweit sich bei der Über- bzw. Unterschreitung der ökonomischen Schadschwelle Unterschiede zwischen den Introgressionslinien (S42IL, HEB-25) und den Sorten ergeben. Ziel ist es, aus den Neuzüchtungen Genotypen zu identifizieren, deren Schadschwelle für eine wirtschaftlich rentable Fungizid-Behandlung nicht überschritten wird. Daran anknüpfend wird eruiert, ob diese möglichen Effekte der Kosteneinsparung ausreichen, um negative Ertragseffekte aufgrund geringerer Anbauintensität zu kompensieren. Als Referenz für die Ertragsleistung und den Faktor Wirtschaftlichkeit werden in diesem Zusammenhang Vergleiche mit den beiden Kulturelternsorten Scarlett und Barke herangezogen.

Der Faktor Unsicherheit stellt bei der monetären Bewertung der Genotypen einen maßgeblichen Einflussfaktor dar. Dies gilt nicht nur in Bezug auf die Ergebnisse der Feldversuche (z. B. Ertragsschwankungen), sondern insbesondere bei der Festlegung verrechnungsrelevanter Input- und Outputpreise. Eine zeitpunktbezogene Bewertung mit gegenwärtigen Marktpreisen bietet aufgrund der Volatilität von Agrarpreisen keine geeignete zukünftige Entscheidungsgrundlage. Um Fehlinterpretationen vorzubeugen, erscheint daher die Durchführung einer stochastischen Risikoanalyse unter Berücksichtigung von Marktunsicherheiten und Eintrittswahrscheinlichkeiten sinnvoll. Ein verbreitetes mathematisch-analytisches Instrument des Risikomanagements stellt die Monte-Carlo-Simulation (MCS) dar, mit der eine repräsentative Anzahl zukünftiger risikobedingter Szenarien berechnet und analysiert werden kann.

<sup>3</sup> Introgressionslinien entstehen durch Kreuzung zwischen Kulturarten und verwandten Wildarten.

Die MCS ermöglicht es, stochastische Probleme zu simulieren, indem auf der Basis einer gewählten Wahrscheinlichkeitsverteilung zufällige Stichproben erzeugt werden.

**Abbildung 1: Prozessschritte der Monte-Carlo-Simulation**



Quelle: In Anlehnung an SCHMALLOWSKY und REIMERS (2015).

Zur Durchführung der MCS wurde in dieser Arbeit das Microsoft Excel-Ergänzungstool @Risk verwendet. Abbildung 1 zeigt die wesentlichen Prozessschritte zur Bestimmung der Verteilungsfunktion der genotypspezifischen FKfL. Wesentliche Voraussetzung für die Validität der Ergebnisse ist eine bewusste Annahme der zugrunde liegenden Verteilungsfunktionen unsicherer Einflussfaktoren. Diesbezüglich lassen sich 1) Mengenrisiko (Erträge), 2) Qualitätsrisiko (Proteingehalt) und 3) Faktor- und Produktpreisrisiko für Sommergerste als risikobehaftete Modellvariablen identifizieren. Für das Mengen- und Qualitätsrisiko konnten Verteilungsfunktionen anhand der Feldversuche bestimmt werden. Die Spezifität der qualitätsbedingten Preisbildung von Braugerste in der monetären Bewertung wurde durch folgende Annahmen berücksichtigt<sup>4</sup>:

- Preisabschlag von 1,5 €/t bei Überschreitung des zulässigen Proteingehaltes um 0,1 % (zulässig ab einem Proteingehalt von 11 % bis maximal 12 %).
- Ab einem Proteingehalt von 12,1 % ist die Vermarktung als Braugerste unzulässig und es erfolgt die Verrechnung mit Preisen von Futtergerste.

<sup>4</sup> Nach den Richtlinien des Deutschen Raiffeisenverbandes (DRV) für den Vertragsanbau von Braugerste für das Erntejahr 2017.

Für die Berücksichtigung des Preisrisikos wurde auf historische Marktdaten für Braugerste bzw. Futtergerste<sup>5</sup> zurückgegriffen. Tabelle 1 gibt einen groben Überblick über die Verteilungsparameter der Modellvariablen. Anhand dieser Verteilungsfunktionen lassen sich Stichprobenwerte generieren. Dabei gilt es, stochastische Abhängigkeiten (Korrelationen) zwischen dem Braugersten- und Futtergerstenpreis sowie den Erträgen in den beiden Anbauvarianten zu berücksichtigen. Die Berechnung der Zielgröße erfolgt durch die funktionale Verknüpfung aller unsicherheitsbehafteten Modellvariablen durch nachfolgende Gleichung (1).

$$(1) \text{FKfL} = \text{Preis [€/dt]} * \text{Menge [dt]} - \text{Qualitätsabschlag [€]} - \text{Kosten Fungizid-Behandlung [€]}$$

Durch 10.000 Simulationsdurchläufe lässt sich die Verteilungsfunktion der FKfL für jeden Genotyp und jede Anbaustufe modellieren. Das Ziel der Anwendung der MCS im Kontext der wirtschaftlichen Bewertung der Testgenotypen besteht darin, durch die Berücksichtigung aller identifizierten Eintrittswahrscheinlichkeiten für Risikofaktoren und die Generierung einer großen Anzahl von Einzelszenarien, die Wahrscheinlichkeitsverteilung für die FKfL der Genotypen zu ermitteln. Damit ist die MCS einer klassischen Betrachtung von Einzelszenarien mit Durchschnittswerten deutlich überlegen. Im Hinblick auf die abschließende wirtschaftliche Bewertung der Testgenotypen lässt sich daraus die Wahrscheinlichkeit ableiten, mit der ein Genotyp einem anderen wirtschaftlich über- oder unterlegen ist.

**Tabelle 1: Statistische Parameter risikobehafteter Modellvariablen**

		Mittelwert		Standardabweichung	
		Min	Max	Min	Max
Ertrag [dt/ha]	FUN <sub>0</sub>	62,3	92,2	1,32	6,56
	FUN <sub>1</sub>	63,5	96,3	2,28	8,72
Protein [%]	FUN <sub>0</sub>	9,6	12,8	0,14	1,02
	FUN <sub>1</sub>	9,7	12,4	0,43	0,96
Preis Output [€/dt]	Braugerste	18,4		4,4	
	Futtergerste	15,3		3,8	
Preis Input [€/ha]	Fungizide	56,3		8,9	

Anmerkung: Für Erträge und Proteingehalte sind die Extremwerte aus allen 16 Genotypen angeben. FUN<sub>0</sub> = Anbausystem ohne Fungizide; FUN<sub>1</sub> = Anbausystem mit praxisüblicher Fungizid-Behandlung.

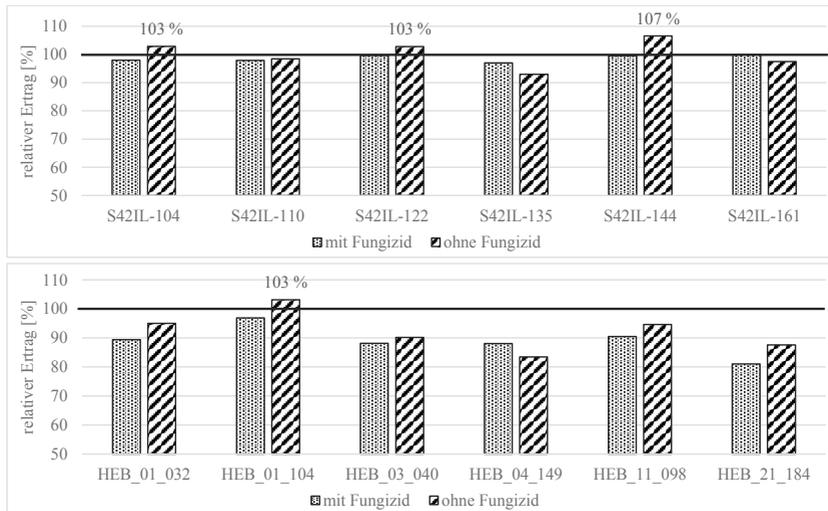
## 4 Ergebnisse

Die im Vergleich zu den Kultureltern Scarlett (S42IL) und Barke (HEB-25) in Abbildung 2 dargestellten Relativerträge bestätigen die eingangs formulierte Hypothese, dass die Introgressionslinien unter Standardanbaubedingungen nicht das Ertragsniveau der Kultureltern überschreiten können. Unter praxisüblichen Anbaubedingungen konnten keine positiven Ertragseffekte beobachtet werden. Im Hinblick auf beabsichtigte Effizienzverbesserungen im Anbausystem ohne Fungizid zeigt sich jedoch, dass die Relativerträge in der unbehandelten Variante teilweise ansteigen (bei 9 von 12 Introgressionslinien). Es handelt sich bei den Neuzüchtungen der Populationen S42IL und HEB-25 also um durchschnittlich ertragsschwächere, jedoch gegenüber Schaderregern widerstandsfähigere Genotypen. Der Ertragsabfall infolge geringerer Anbauintensität ist kleiner als bei den Vergleichssorten. Dies wird insbesondere daran ersichtlich, dass 4 der getesteten Introgressionslinien (S42IL-104, S42IL-122, S42IL-144 sowie HEB\_01\_104) unter extensiven Anbaubedingungen das Ertragsniveau des jeweiligen Kultureltern überschreiten konnten, während dies unter Standardanbaubedingungen nicht erfolgte. In absoluten Werten liegen diese Ertragsverbesserungen im Anbausystem ohne Fungizid zwischen 2,2 und 5,1 dt/ha. Allerdings sind diese positiven Ertragseffekte nicht signifi-

<sup>5</sup> Auf der Basis 10-jähriger Marktdaten der Agrarmarkt Informations-Gesellschaft (AMI).

kant. Zur statistischen Absicherung dieser Ergebnisse werden in den nächsten Jahren weitere Versuche durchgeführt.

**Abbildung 2: Relativverträge der Introgressionslinien S42IL und HEB-25 im Vergleich zu den jeweiligen Kultureltern Scarlett und Barke**

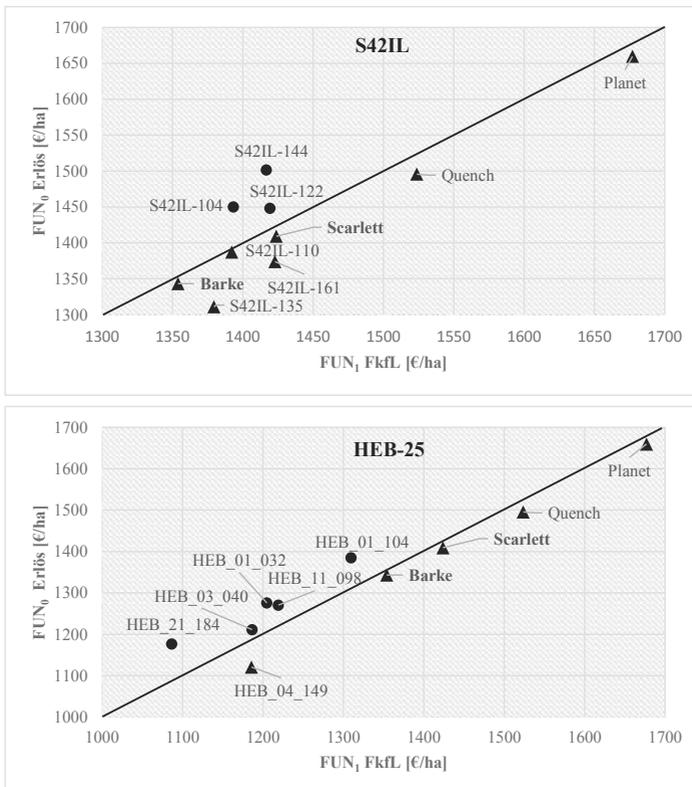


Anmerkung: Als Referenz (schwarze Linie) wurden die Durchschnittserträge der Kultureltern in der jeweiligen Anbauvariante gewählt. Grafik oben: Kulturelter Scarlett = 100 %, 82,2 dt/ha mit Fungizid, 78,3 dt/ha ohne Fungizid. Grafik unten: Kulturelter Barke = 100%, 78,3 dt/ha mit Fungizid, 74,6 dt/ha ohne Fungizid.

Quelle: Eigene Darstellung (2018).

Hinsichtlich des wirtschaftlichen Verzichtes auf den Fungizid-Einsatz gilt es, anhand der ökonomischen Schadschwelle zu validieren, ob diese erhöhte Widerstandsfähigkeit Behandlungskosten einspart und negative ökologische Folgeeffekte vermeiden kann. Abbildung 3 gibt Aufschluss über die Wirtschaftlichkeit des Fungizid-Einsatzes. Auf den beiden Achsen ist jeweils die monetäre Leistung der Versuchsglieder in beiden Anbausystemen abgetragen. Die ökonomische Schadschwelle für den rentablen Einsatz von Fungiziden wird anhand der diagonalen Linie dargestellt, sodass sich die Abbildung folgendermaßen interpretieren lässt: Genotypen, die sich unterhalb (rechts) der Diagonalen befinden erzielen bei einer praxisüblichen Fungizid-Behandlung eine höhere Rentabilität. Für alle Genotypen, die oberhalb (links) der Diagonalen liegen ist ein Behandlungsverzicht aufgrund höherer Widerstandsfähigkeit ökonomisch sinnvoller. Die grafische Darstellung verdeutlicht die Unterschiede zwischen den getesteten Sorten (Quench, Planet, Scarlett, Barke) und den Wildgersten-Introgressionslinien der S42IL und HEB-25. Bei allen vier Standardsorten wird die ökonomische Schadschwelle überschritten. Die mit Fungizid behandelte Variante ist im Durchschnitt besser als die Unbehandelte und der Fungizid-Einsatz ist demzufolge bei allen Sorten ökonomisch sinnvoll. Im Vergleich dazu ist ersichtlich, dass die Introgressionslinien unter extensiven Anbaubedingungen ohne Fungizid-Einsatz teilweise eine höhere Rentabilität aufweisen. Bei der S42IL konnten 3 und bei der HEB-25 sogar 5 besonders widerstandsfähige Linien identifiziert werden (liegen links der Diagonalen). Für diese Genotypen ist eine Fungizid-Applikation nicht sinnvoll, da in der unbehandelten Variante ein besseres wirtschaftliches Ergebnis erzielt wird. Die Mehrkosten für den Fungizid-Einsatz rentieren sich nicht und es besteht das Potenzial zur Kosteneinsparung.

**Abbildung 3: Wirtschaftlichkeit des Fungizid-Einsatzes in Abhängigkeit der ökonomischen Schadschwelle**



Anmerkung: FUN<sub>0</sub> = Anbausystem ohne Fungizide; FUN<sub>1</sub> = Anbausystem mit praxisüblicher Fungizid-Behandlung.

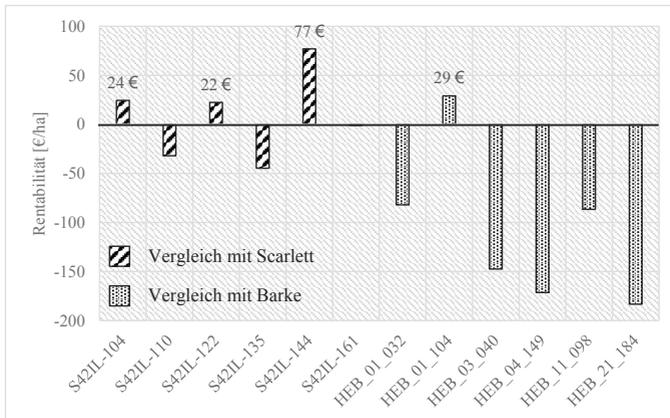
- ▲ Erreichen der wirtschaftlichen Schadschwelle → Fungizid-Applikation sinnvoll
- Nicht Erreichen der wirtschaftlichen Schadschwelle → Fungizid-Applikation nicht sinnvoll

Quelle: Eigene Darstellung (2018).

Im Vergleich zu den Standardsorten mit höherer Ertragsleistung besteht nicht nur das Potenzial von Kosteneinsparungen, sondern diese widerstandsfähigen Genotypen sind insbesondere unter ökologischen Aspekten der Nachhaltigkeit im Anbau zu präferieren. Da ökologische Folgekosten chemischer Wirkstoffe im betriebswirtschaftlichen Kalkül des Landwirtes jedoch keine Rolle spielen, werden sich resistente und widerstandsfähige Sorten nur dann im Anbau etablieren können, wenn für den Landwirt ein wirtschaftlicher Mehrwert zu erzielen ist. Im Hinblick auf die ökonomische Bewertung der Introgressionslinien stellt sich daher die Frage, ob der erläuterte Effekt der Kosteneinsparung ausreicht, um ein im Vergleich zu den Kultureltern geringeres Ertragsniveau zu kompensieren. Ein Rentabilitätsvergleich zwischen den Introgressionslinien und den Kultureltern wird in Abbildung 4 grafisch dargestellt. Dabei wurden jeweils effiziente Anbaubedingungen unterstellt. Für die drei Linien der S42IL, für die Kosteneinsparungseffekte ermittelt wurden, zeigt sich durchschnittlich eine positive monetäre Differenz. Das bedeutet, dass der Anbau dieser Introgressionslinien ohne Fungizid im Ver-

gleich zum praxisüblichen Anbau des Kultureltern Scarlett zu Rentabilitätssteigerungen führt. Die monetäre Differenz variiert zwischen 22 und 77 €/ha. Bei der HEB-25 gleichen die Kosteneinsparungen das geringere Ertragsniveau nur in einer Variante aus. Nur die Linie HEB\_01\_104 führt zu Rentabilitätssteigerungen von durchschnittlich 29 €/ha. Bei allen genannten Linien führt die unbehandelte Anbauvariante zu einem besseren wirtschaftlichen Ergebnis als der Anbau der Kultureltern unter Standardbedingungen.

**Abbildung 4: Rentabilitätsvergleich der Introgressionslinien mit den jeweiligen Kultureltern**

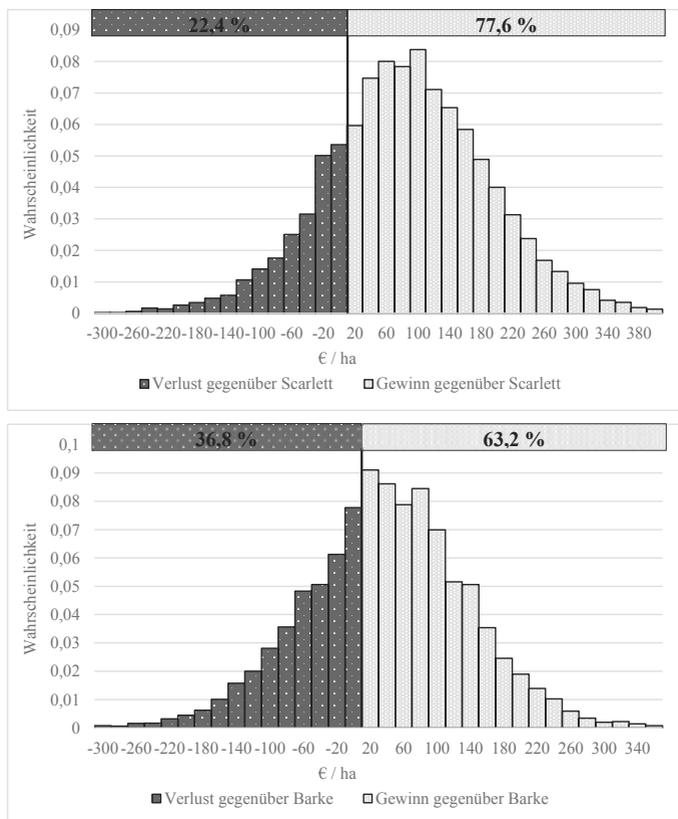


Anmerkung: Die Darstellung zeigt die Rentabilität der Introgressionslinien im Vergleich zu den jeweiligen Kultureltern (bei einem durchschnittlichen Braugerstenpreis von 18 €/dt).

Quelle: Eigene Darstellung (2018).

Die Differenzierung zwischen Output- und Kosteneinsparungseffekt verdeutlicht, in welchen Bereichen die Einkreuzung positiver Wildallele zu Effizienzsteigerungen führt. Wie bereits in den methodischen Vorüberlegungen vermutet, sind die positiven wirtschaftlichen Effekte nicht auf erhöhte Erträge oder verbesserte Qualitäten zurückzuführen (Outputeffekt), sondern auf Kosteneinsparungen infolge höherer Stresstoleranz gegenüber Schaderregern. Daher wird die Vorteilhaftigkeit der neuen Genotypen vor allem unter der Voraussetzung geringer Produktpreise (bzw. hoher Faktorpreise) offenbar. Positive Effekte stellen sich ein, wenn die Kosteneinsparung einer verringerten Anbauintensität (Reduktion des Betriebsmitteleinsatzes) größer ist als der Mehrertrag bei höherem Faktor-Einsatz. In Phasen hoher Agrarpreise genügt der Effekt der Kosteneinsparungen nicht immer, um geringere Erträge monetär zu kompensieren. Zur Berücksichtigung volatiler Agrarpreise wurde eine MCS durchgeführt, die Verteilungsparameter für Preise auf Grundlage 10-jähriger Marktdaten berücksichtigt. Wesentliche Ergebnisse sind in Abbildung 5 für den jeweils besten Genotypen der Populationen S42IL und HEB-25 dargestellt. Die Grafik zeigt für die Introgressionslinien S42IL-144 und HEB\_01\_104 die Wahrscheinlichkeitsverteilung für den Rentabilitätsvergleich mit den Sorten Scarlett bzw. Barke. Unter Berücksichtigung des Faktors Unsicherheit wird die Wahrscheinlichkeit für Rentabilitätssteigerungen der Linie S42IL-144 im Vergleich zum Kulturelter Scarlett mit 77,6 % ausgewiesen. Bei einem Vergleich mit Barke verifiziert auch der Anbau der Linie HEB\_01\_104 mit einer Wahrscheinlichkeit von 63,2 % einen positiven monetären Effekt.

**Abbildung 5: Histogramm zur Visualisierung monetärer Effekte der Introgressionslinien S42IL-144 und HEB\_01\_104**



Anmerkung: Abbildung oben: Wahrscheinlichkeitsverteilung der Rentabilität der Linie S42IL-144 im Vergleich zum Kulturelter Scarlett. Abbildung unten: Wahrscheinlichkeitsverteilung der Rentabilität der Linie HEB\_01\_104 im Vergleich zum Kulturelter Barke.

Quelle: Eigene Darstellung (2018).

## 5 Schlussfolgerungen und Ausblick

Die aufbereiteten Ergebnisse der Risikosimulation dokumentieren, dass durch die Introgressionslinien im Vergleich zu den Kultureltern Scarlett und Barke teilweise Rentabilitätssteigerungen erzielt werden konnten. Dabei wurde die Unsicherheit der Bewertung anhand von Eintrittswahrscheinlichkeiten aus den Feldexperimenten sowie historischen Marktdaten berücksichtigt. Dies bestätigt die Hypothese, dass die Produktivität von Sommergerste durch Einkreuzung gebietsfremder Wildgersten gesteigert werden kann. Dass diese Leistungssteigerung lediglich in einigen Genotypen sichtbar wird, schränkt den Geltungsbereich dieser Aussage keinesfalls ein, da dies im Züchtungswesen aufgrund des großen Einflusses zufälliger Merkmalskombination bei der Kreuzung üblich ist. Positive genetische Eigenschaften der Wildgerste führen zu einer erhöhten Widerstandsfähigkeit gegen Schaderreger und können durch Verringerung des Schadpotenzials zur Kostensenkung beitragen.

Darüber hinaus sind die Ergebnisse insbesondere unter dem ökologischen Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit als relevant einzustufen. Unter der Voraussetzung weiterer Reglementierungen im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln (z. B. Abgabe bzw. Steuer) könnte die wirtschaftliche Attraktivität von Low-Input-Genotypen weiter steigen.

Um im Hinblick auf die Wildgersten-Introgressionslinien von Sorteninnovationen sprechen zu können, besteht die Notwendigkeit, die Lücke zwischen genetischer Grundlagenforschung und dem Markt zu schließen. Es bedarf einer Markteinführung in Form von neuen Braugersensorten, die kurze Chromosomenabschnitte mit positiven genetischen Eigenschaften der Wildgersten in sich tragen. Erst durch diese segmentale Einkreuzung identifizierter leistungsfördernder Chromosomenabschnitte bei aktuellen Elitesorten kommt es tatsächlich zu einer Erhöhung der genetischen Diversität im Genpool der Pflanzenzüchtung. Auch wenn in der praktischen Landwirtschaft aufgrund von Risikoaversion und witterungsbedingtem Starkbefall nicht komplett auf den Fungizid-Einsatz verzichtet werden kann, bietet die züchterische Verwertung der Wildgersten-Introgressionslinien ein großes Potenzial zur Herabsetzung chemischer Aufwandmengen. Dadurch können positive ökologische und volkswirtschaftliche Effekte in der Praxis etabliert werden. Diese Arbeit kann einen Beitrag leisten, dass die als vorteilhaft identifizierten Genotypen von privatwirtschaftlichen Züchtungsunternehmen als Kreuzungspartner verwendet und die Nachkommen auf das in den Introgressionslinien vorhandene Wildgerstenallel selektiert werden.

## Literatur

- BSA, Bundessortenamt (2016): Beschreibende Sortenliste Getreide, Mais, Öl- und Faserpflanzen, Leguminosen, Rüben, Zwischenfrüchte 2016.
- HEITFUSS, R. (2000): Pflanzenschutz – Grundlagen der praktischen Phytomedizin. 3. Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- LfULG, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (2014): Resistenzen gegenüber Pflanzenschutzmitteln. In: *LfULG-Schriftenreihe* (5).
- MANN, K.H. und C. BRINKMANN (2014): Einfluss der Sortenwahl auf den Unternehmenserfolg. In: *Praxisnah* 2014 (3): 2-4.
- MCDougall, P. (2013): R&D trends for chemical crop protection products and the position of the European Market. A consultancy consultancy study undertaken for ECPA.
- OERKE, E.-C. und H.-W. DEHNE (2004): Safeguarding production - Losses in major crops and the role of crop protection. In: *Crop Protection* 23 (4): 275-285.
- SCHMALLOWSKY, K. und H.-E. REIMERS (2015): Unternehmensbewertung mit Monte-Carlo-Simulationen. Wismar: Fakultät für Wirtschaftswissenschaften Wismar Business School (WDP – Wismarer Diskussionspapiere, 2015,02).
- STRANGE, R.N. und P.R. SCOTT (2005): Plant Disease: A Threat to Global Food Security. In: *Annual Review of Phytopathology* 43 (1): 83-116.
- WEHLING, P. (2004): Wohin entwickelt sich die Pflanzenzüchtung bis zum Jahr 2025? In: ISEMEYER, F. (Hrsg.): *Ackerbau 2025*. Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 274: 75–97.
- WITZKE, H. von und S. NOLEPPA (2011): Der gesamtgesellschaftliche Nutzen von Pflanzenschutz in Deutschland. Darstellung des Projektansatzes und von Ergebnissen zu Modul 1: Ermittlung von Markteffekten und gesamtwirtschaftlicher Bedeutung. Berlin: agriPOL GbR und Humboldt-Universität zu Berlin.

## **DIE GESUNDHEIT AM ARBEITSPLATZ IN DER LANDWIRTSCHAFT: WO LIEGEN DIE BELASTUNGEN, WIE WIRD DIE ARBEIT ERLEICHTERT UND DIE GESUNDHEIT GEFÖRDERT?**

*Mira Knoop<sup>1</sup>, Ludwig Theuvsen*

### **Zusammenfassung**

Die Landwirtschaft ist durch körperlich beanspruchende Tätigkeiten gekennzeichnet. Zwar hat die Mechanisierung in den letzten Jahrzehnten für erhebliche Arbeitserleichterungen gesorgt, doch nicht in allen Bereichen ist eine ausreichende Mechanisierung technisch zu realisieren oder, z.B. bedingt durch eine zu geringe Betriebsgröße, rentabel. Die mit nicht-mechanisierten Arbeitsabläufen einhergehenden körperlichen Belastungen können sich positiv auf die körperliche Fitness auswirken, jedoch auch erhebliche gesundheitliche Beeinträchtigungen hervorrufen. Hinzu kommt eine Vielzahl von Verletzungsgefahren, unter anderem aufgrund des Umgangs mit Tieren, chemischen Stoffen und Maschinen. Des Weiteren sind Landwirte täglich an ihrem Arbeitsplatz einem erheblichen Stress ausgesetzt. Da gerade in der Landwirtschaft das Arbeiten über das gesetzliche Renteneintrittsalter hinaus fast als Standard anzusehen und das Durchschnittsalter der Arbeitskräfte relativ hoch ist, besitzt ein betriebliches Gesundheitsmanagement eine hohe Bedeutung. Bislang ist wenig über die Belastungssituation in der Landwirtschaft, einzelbetriebliche Maßnahmen, die die Arbeit in der Landwirtschaft erleichtern und die Gesundheit der Arbeitskräfte fördern, sowie das Verständnis der Landwirte von einem betrieblichen Gesundheitsmanagement bekannt. Um diese Forschungslücke zu schließen, wurde eine Online-Umfrage bei 354 Landwirten durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die deutschen Landwirte überwiegend mit Fragen des Gesundheitsmanagements beschäftigen; das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der körperlichen Gesundheit. 80 % der Befragten identifizieren die hohe Arbeitsintensität als bedeutsame Krankheitsursache; rund 73 % nennen die politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen als eigenen Belastungsfaktor. In der Tierhaltung werden von fast 70 % der befragten Betrieben arbeitserleichternde Maßnahmen genutzt, im Weinbau, im Ackerbau, bei der Erzeugung erneuerbarer Energien sowie im Anbau von Obst und Gemüse liegt die Nutzung zwischen 80 % und 85 %, im Wald bei fast 60 % und bei den Bürotätigkeiten bei etwa 75 %. Während einige Befragte die Relevanz eines betrieblichen Gesundheitsmanagements nicht sehen, haben andere die Förderung der Gesundheit nicht nur für sich selbst als wichtig, sondern auch in ihrer Bedeutung als Managementinstrument für die Arbeitskräftesicherung erkannt. Die empirischen Ergebnisse verdeutlichen Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung des betrieblichen Managements sowie der landwirtschaftlichen Beratung.

### **Keywords**

Arbeitsbelastung, Arbeitserleichterung, Gesundheit am Arbeitsplatz, Gesundheitsmanagement

### **1 Einleitung**

Der Gesundheitsbegriff wurde in der bisherigen Forschung vielfach abgegrenzt; eine einheitliche Definition hat sich jedoch bislang nicht durchgesetzt. Viele Autoren beziehen sich auf die Definition der World Health Organization (WHO), etwa bei der Betrachtung von Maßnahmen der Gesundheitsförderung (TROJAN und LEGEWIE, 2001). In der Präambel der WHO-

---

<sup>1</sup> Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, knoop@gwdg.de

Satzung von 1946 wird unter Gesundheit nicht nur das Fehlen von Krankheit und Behinderung, sondern der Zustand des vollkommenden physischen, psychischen und sozialen Wohlbefindens verstanden (WHO, 1946). Die Auslöser von Krankheiten und anderen Beeinträchtigungen des Wohlbefindens sind vielschichtig. Die Gesundheit kann durch die Heilung einer Krankheit wiederhergestellt werden, aber auch die Aufrechterhaltung und die Förderung der Gesundheit sind als Ziel einer nachhaltigen Gesundheitsstrategie zu definieren (SCHLIPFENBACHER und JACOBI, 2014). Ein Motiv, die Gesundheit am Arbeitsplatz in der Landwirtschaft und anderen Branchen zu fördern, ist der enge Zusammenhang von Gesundheit und Arbeitsleistung. Beeinträchtigungen der physischen und psychischen Gesundheit, aber auch andere Ursachen wie z.B. Schlafstörungen wirken sich leistungsmindernd aus (FORD et al., 2011). Ein Weg, die Gesundheit von Belegschaften systematisch zu stärken, ist die Implementierung eines betrieblichen Gesundheitsmanagements, das auf die Förderung der Gesundheit sowie die Vorbeugung von Erkrankungen am Arbeitsplatz ausgerichtet ist.

Landwirte sind täglich mit Faktoren, die ihre Gesundheit beeinträchtigen können, in Kontakt. Dazu zählen körperliche (z.B. schweres Heben), physikalische (namentlich Lärm und Staub), chemische (etwa Reinigungsmittel), psychomentele (Stress und Risiko) und biologische (vor allem Infektionsgefahren) Belastungen (RIEGER, 2001). In der Landwirtschaft sind neben diesen Belastungen Unfallrisiken, die sich aus dem Umgang mit Tieren, Chemikalien und Maschinen ergeben, von großer Bedeutung. Hinzu kommen Geruchsbelästigungen und weitere das Wohlbefinden beeinträchtigende Merkmale der Tätigkeit (MUBHOFF et al., 2012; HURLEY et al., 2000). Weltweit steigen die psychomentalen Erkrankungen an; dies ist auch in der Landwirtschaft der Fall. Präventionsmaßnahmen sind in der Arbeitswelt vorwiegend nicht etabliert (DIETRICH et al., 2012).

Weltweit sterben jährlich rund 300.000 Menschen am Arbeitsplatz, und weniger als 10% der arbeitenden Weltbevölkerung haben am Arbeitsplatz Zugang zu Maßnahmen der Gesundheitsförderung (WHO, 2018). Die zunehmende Lebenserwartung der Menschen und ungesunde Ernährungsweisen bedingen hohe, in vielen Ländern weiterhin stark ansteigende Gesundheitskosten (BOECKER, 2007). Auch Arbeitsunfälle und arbeitsbedingte Fehlzeiten verursachen erhebliche Kosten (LÜDEKE, 2006). Diese Kosten sind aufgrund der gefahrengefährdeten und körperlich und psychisch herausfordernden Arbeit in der Landwirtschaft im Vergleich zu anderen Branchen als besonders hoch einzustufen (LEIGH et al., 2001). Krankheiten und Unfälle zu vermeiden und den Gesundheitszustand von Arbeitskräften ggf. wieder herzustellen, sind demzufolge wichtige Aufgaben des betrieblichen Gesundheitsmanagements. Die Förderung der Gesundheit am Arbeitsplatz wird dabei zumindest in den industrialisierten Ländern verstärkt als wichtiges Managementinstrument betrachtet (GOLDGRUBER, 2012).

Die bisherige Forschung sagt kaum etwas dazu aus, welche Belastungen in der Landwirtschaft als Krankheitsursachen angesehen und welche Maßnahmen auf den Betrieben zur aktiven Stärkung der Gesundheit der Arbeitskräfte implementiert sind. Im Fokus stehen überwiegend die Risiken durch körperliche Arbeit, potenzielle Atemwegserkrankungen oder das Krebsrisiko bedingt durch die Nutzung chemischer Mittel (HURLEY et al., 2000; ALVANJA et al., 1996; KIDD et al., 1996). Auch wird das Arbeiten im Alter als Gesundheitsrisiko bzw. -förderer thematisiert (z.B. HETZEL et al., 2016). Insgesamt ist das Thema aber nur ungenügend erforscht. Um einen Beitrag zur Schließung dieser Forschungslücke zu leisten, ist eine Online-Befragung von Personen, die einen landwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieb leiten, zu relevanten Belastungen und Krankheitsbildern in der Landwirtschaft, zur Nutzung arbeiterleichterer Maßnahmen sowie zu ihrer Einschätzung von Maßnahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements durchgeführt worden.

Im Weiteren wird zunächst in Kapitel 2. ein kurzer Überblick über den Stand der Forschung gegeben. Anschließend werden Material und Methoden erläutert (Kapitel 3.) und ausgewählte

empirische Ergebnisse vorgestellt (Kapitel 4.). Eine kurze Diskussion der Ergebnisse und einige Schlussfolgerungen beschließen den Beitrag in Kapitel 5.

## **2      Arbeitsbedingungen und Gesundheit in der Landwirtschaft**

Die Landwirtschaft wird allgemein als eine Branche eingeschätzt, die durch erhebliche Belastungen und Gefährdungen für die dort tätigen Familien- und familienfremden Arbeitskräfte gekennzeichnet ist. Hohe körperliche Belastungen treten vor allem bei der Durchführung nicht oder nur schwer mechanisierbarer Aufgaben auf, beispielsweise beim Ab- oder Ankopeln von Maschinen, der Ausführung von Erntetätigkeiten mit der Hand oder dem Ansetzen vom Melkgeschirr (RIEGER, 2001; WIRTHS, 1956). Daneben sind die Landwirte auch verschiedenen Stressfaktoren und damit psychischen Belastungen ausgesetzt. Zu diesen Faktoren zählen unter anderem das Wetter, die ökonomischen Herausforderungen, denen sich ein Betrieb gegenüber sieht, das hohe Arbeitspensum, Gefährdungen durch den Umgang mit Tieren oder Chemikalien oder der Umgang mit Mitarbeitern. Diese Stressfaktoren werden zur Belastung, wenn beispielsweise die Marktpreise fallen, erforderliche Arbeitskräfte fehlen oder Extremwetterereignisse drohen bzw. eintreten (KIDD et al., 1996). Eine hohe Arbeitsintensität und ein hoher finanzieller Druck wirken sich ebenfalls nachhaltig negativ auf die Gesundheit von Landwirten aus (HETZEL, 2013).

Wie stark diese Belastungen ausgeprägt sind, hängt wesentlich von den jeweiligen situativen Rahmenbedingungen, etwa der geographischen Lage, der betriebswirtschaftlichen Ausrichtung, der Arbeitsverfassung oder dem Verschuldungsgrad eines Betriebs, ab. Entsprechend differenziert sind die Belastungen, denen Landwirte ausgesetzt sind, zu betrachten. So sind etwa Landwirte oftmals auf kleineren Betrieben größeren körperlichen Belastungen ausgesetzt als Arbeitskräfte auf größeren Betrieben (RACINE et al., 2012). So werden auf größeren Betrieben viele Arbeiten von Mitarbeitern übernommen (YEE et al., 2004); auch weisen größere Betriebe im Mittel eine bessere technische Ausstattung auf, die mit entsprechenden Arbeitserleichterungen verbunden ist (RACINE et al., 2012). Empirische Studien zeigen zudem, dass mit dem betrieblichen Wachstum auch geregeltere Arbeits- und Urlaubszeiten sowie – namentlich im Fall der Haltung von Nutztieren – mehr freie Wochenenden einhergehen können (SCHMITT und HOFFMANN, 1997). Ein geringer Verschuldungsgrad, ergänzende außerlandwirtschaftliche Einkommen und der Verzicht auf familienfremde Arbeitskräfte wiederum reduzieren das Risiko der Betriebe (FRENTROP et al., 2014) und vermindern die psychischen Belastungen.

Eine Besonderheit der landwirtschaftlichen Arbeitswelt ist, dass das gesetzliche Renteneintrittsalter von Familienarbeitskräften in der Regel überschritten wird und Landwirte oftmals bis ins hohe Alter aktiv im Betrieb aushelfen (HETZEL, 2013). Dies macht einerseits die Gesundheit am Arbeitsplatz in der Landwirtschaft besonders relevant; andererseits ist gerade eine Arbeit bis ins hohe Alter als Ursache für eine subjektiv wahrgenommene gute Gesundheit und eine daraus resultierende steigende Lebenserwartung anzusehen (HETZEL et al., 2016). Die körperliche Belastung kann sich dabei positiv auf die allgemeine Fitness und somit die Gesundheit der Landwirte auswirken (RÜTTEN et al., 2005).

In der Landwirtschaft werden eine hohe Arbeitsintensität sowie ein hohes Stressniveau beobachtet; letzteres ist vor allem für die psychomentalen Krankheitsbilder von Bedeutung. Zudem besteht zwischen der Höhe der Stressbelastung und dem Unfall- und Verletzungsrisiko ein enger, auch statistisch nachweisbarer Zusammenhang (KIDD et al., 1996). Trotzdem weisen Landwirte durchschnittlich einen niedrigeren Blutdruck als Nichtlandwirte, die ansonsten die gleiche körperliche Verfassung aufweisen, auf (HURLEY et al., 2000). Der eigene Gesundheitszustand wird von über 50% der Landwirte als sehr gut oder ausgezeichnet wahrgenommen (HETZEL, 2013; KIDD et al., 1996). Dennoch befinden sich Landwirte häufiger als Nichtlandwirte wegen Kopfschmerzen, Tinnitus oder einem kurzzeitigen Verluste des Hörvermögens in Behandlung. Als Ursache hierfür ist die Geräuschkulisse in der Produktion zu nennen,

vor allem im Stall im Umgang mit den Tieren sowie bei der Bedienung von Maschinen (HURLEY et al., 2000). Die Summe der Arbeitsunfähigkeitstage ist in der Landwirtschaft mit 15,4 Tagen pro Jahr im Vergleich zu anderen Branchen als niedrig zu bewerten; in der Textilindustrie werden z.B. jährlich 20,6 Arbeitsunfähigkeitstage gezählt. Der Großteil der Arbeitsunfähigkeitstage in der Landwirtschaft wird durch Fehlzeiten, die aufgrund von Arbeitsunfällen (Verletzungen und Vergiftungen) entstehen, verursacht. Dies ist nicht überraschend, da die Landwirtschaft weltweit als Arbeitsbereich gilt, in dem die Gefahr von (bedeutsamen) Verletzungen als besonders hoch anzusehen ist (RENNERT et al., 2017; OTERO und PREIBISCH, 2010). Bei der ambulanten Versorgung hingegen treten die Landwirte mit 59,2% vergleichsweise wenig in Erscheinung; für Arzt- und Praxishilfen werden im Vergleich dazu beispielsweise 95,5% genannt (RICHTER et al., 2017). In Deutschland steigt die insgesamt Anzahl der Fehltag bedingt durch psychische Erkrankungen; diese Entwicklung ist ebenfalls in der Landwirtschaft festzustellen (RENNERT et al., 2017).

### **3 Methodische Vorgehensweise**

Zwecks Beantwortung der obengenannten Forschungsfragen wurde zwischen Dezember 2017 und März 2018 eine Online-Umfrage unter Personen aller Altersklassen, die einen landwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieb leiten, durchgeführt. Die Befragungsteilnehmer wurden dabei über landwirtschaftliche Printmedien in bekannten sozialen Medien, wie Facebook und mittels landwirtschaftlicher E-Mail Verteiler akquiriert. Insgesamt sind 354 vollständig ausgefüllte Fragebögen in die Auswertung eingeflossen. Wesentliche Inhalte des Fragebogens waren: Krankheits- und Belastungsursachen der aktiven Landwirte, Einsatz arbeitsreicherer und gesundheitsfördernder Maßnahmen auf den Betrieben, die genutzten Freizeitangebote und bevorzugten Freizeitaktivitäten, die Arbeitsintensität und die Arbeitszeiten sowie die Einschätzung des Gesundheitsmanagements durch die Befragten. Ihre Einschätzungen konnten die Befragten auf fünfstufigen Likert-Skalen angeben; ihr Verständnis vom betrieblichen Gesundheitsmanagement konnten die Teilnehmer in einer offenen Frage darlegen.

## **4 Ergebnisse**

### **4.1 Stichprobenbeschreibung**

Die 354 befragten Personen sind als Eigentümerunternehmer, Mitglied eines Vorstand oder einer Geschäftsführung oder Hofnachfolger in leitenden Funktionen auf landwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieben tätig. 85 % der Probanden sind männlich, 15 % weiblich. Das durchschnittliche Alter der Befragungsteilnehmer beträgt 36 Jahre, der jüngste Teilnehmer ist 19 und der älteste 67 Jahre alt. In Relation zur Altersverteilung der Landwirte in Deutschland sind die Teilnehmer an dieser Befragung deutlich jünger (DEUTSCHER BAUERNVERBAND, 2017); dies ist – wie auch schon in früheren Studien (z.B. ERMANN et al., 2016; BREUSTEDT et al., 2007) – möglicherweise auf die Nutzung moderner Medien für die Umfrage zurückzuführen. Für die weiteren Berechnungen sind die Teilnehmer in Altersklassen eingeteilt worden; Altersklasse 1: 19 bis 28 Jahre (32,2 %); Altersklasse 2: 29 bis 38 Jahre (35,9 %); Altersklasse 3: 39 bis 48 Jahre (12,1 %); Altersklasse 4: 49 bis 58 Jahre (15,5 %); Altersklasse 5: 59 bis 68 Jahre (4,2 %).

Der Großteil der Probanden stammt aus Niedersachsen (30,2 %) und Nordrhein-Westfalen (28,8 %). In diesen beiden Bundesländern werden die meisten Tiere gehalten; sie gehören zudem neben Baden-Württemberg und Bayern zu den vier Bundesländern mit den meisten landwirtschaftlichen Betrieben (DESTATIS, 2018; DEUTSCHER BAUERNVERBAND, 2017). Daneben sind je mindestens ein Betrieb aus jedem Bundesland sowie ferner Betriebe aus der Schweiz, Luxemburg, Österreich, der Ukraine, Russland, Rumänien und der Slowakei in der Studie vertreten. Die Stichprobe ist durch ein vergleichsweise hohes Bildungsniveau gekennzeichnet; unter anderem weist fast die Hälfte der Teilnehmer einen (Fach-)Hochschulab-

schluss im Agrarbereich (49,4 %) auf. Zudem geben 18,1 % der Befragten den landwirtschaftlichen Fachschulabschluss und 16,4 % den landwirtschaftlichen Meister als höchsten Bildungsabschluss an. Die durchschnittliche Betriebsgröße beträgt 354 Hektar. 89,8 % der Betriebe wirtschaften konventionell, 5,4 % ökologisch sowie 4,8 % konventionell und ökologisch. Der Anteil der ökologisch wirtschaftenden Landwirte liegt damit unter dem bundesdeutschen Durchschnitt (10 %), die mittlere Flächenausstattung dagegen deutlich über dem landesweiten Mittel (60,5 Hektar) (DEUTSCHER BAUERNVERBAND, 2017). Im Durchschnitt sind auf den Betrieben 2 Familienarbeitskräfte, 3,4 festangestellte Arbeitskräfte und 8,4 Saisonarbeitskräften beschäftigt. Die betriebliche Ausrichtung gliedert sich wie folgt; 68,4 % der Betriebe halten Tiere, 83,9 % betreiben Ackerbau, 54,8 % bewirtschaften Grünland, 18,1 % bauen Sonderkulturen an, 31,6 % bewirtschaften Waldflächen und 43,2 % erzeugen Energie durch Biogas-, Photovoltaik- oder Windkraftanlagen. Auf 67,8 % der Betriebe werden keine Saisonarbeitskräfte eingesetzt; die rund 18 % der Betriebe, die Sonderkulturen anbauen, bedingen die hohe durchschnittliche Anzahl an Saisonarbeitskräften je Betrieb.

#### 4.2 Belastungsschwerpunkte in der Landwirtschaft

Die Wahrnehmung der Bedeutung verschiedener Krankheitsursachen wurde mittels unterschiedlicher Fragen erhoben. Tabelle 1 veranschaulicht die Bedeutung, die die Befragten den verschiedenen Belastungen in ihrem Betrieb beimessen. Die hohe Arbeitsintensität wird von den Landwirten als bedeutsamste Belastung angesehen, gefolgt von der ständigen mobilen Erreichbarkeit. Die Arbeitsintensität ist in der Landwirtschaft allgemein hoch, variiert jedoch auch stark zwischen den Befragten; im Durchschnitt arbeiten die Landwirte 58,8 Stunden in der Woche (Standardabweichung: 12,96) zuzüglich der Arbeitsstunden, die an den Wochenenden anfallen. Das Minimum der Wochenarbeitszeit lag bei acht Stunden und das Maximum bei 100 Stunden. Zudem wurde gefragt, wie oft die Landwirte am Wochenende arbeiten. Es zeigte sich, dass über die Hälfte der Landwirte regelmäßig an den Wochenenden im Betrieb tätig sind; nur 2% der Befragten gaben an, an den Wochenenden nie zu arbeiten. Die geringste Bedeutung wird erwartungsgemäß der für Betriebsleiter untypischen Schichtarbeit und einem zu geringen Handlungsspielraum beigemessen.

**Tabelle 1: Einschätzung der Bedeutung potenzieller Krankheitsursachen**

Statement	hohe Bedeutung	teils/teils	geringe Bedeutung	$\mu$ ( $\sigma$ )
Hohe Arbeitsintensität	70,6%	20,4%	9,0%	0,87 (0,94)
Arbeitsplatzunsicherheit	43,9%	20,6%	35,5%	0,06 (1,34)
Überstunden	38,7%	38,7%	22,6%	0,25 (1,07)
Schichtarbeit	28,4%	30,6%	41,0%	-0,21 (1,28)
Geringer Handlungsspielraum	31,3%	37,7%	31,0%	-0,02 (1,14)
Wenig soziale Unterstützung	48,4%	24,5%	27,1%	0,28 (1,16)
Jederzeit mobil erreichbar	51,0%	25,5%	23,5%	0,40 (1,18)

Geringe Bedeutung: -2=gar nicht wichtig, -1=nicht wichtig; 0=teils/teils; hohe Bedeutung: 1=wichtig; 2=sehr wichtig;  $\mu$ =Mittelwert;  $\sigma$ =Standardabweichung; n=310

Quelle: Eigene Darstellung.

Außer nach den potenziellen Krankheitsursachen in der Landwirtschaft sind die Befragungsteilnehmer auch befragt worden, welche körperlichen und psychomentalen Beschwerden konkret auf sie zutreffen. Tabelle 2 gibt einen Überblick über das eigene Befinden der Landwirte.

**Tabelle 2: Ausgewählte persönliche Beeinträchtigungen**

Statements	dauernd	häufig	gelegentlich	selten	nie	$\mu$ ( $\sigma$ )
Müde und erschöpft	3,9%	16,7%	38,9%	34,0%	6,5%	-0,23 (0,94)
Schlafstörungen	2,0%	13,4%	24,2%	37,5%	22,9%	-0,66 (1,03)
Kein Abschalten nach der Arbeit	4,2%	18,0%	26,2%	37,9%	13,7%	-0,39 (1,06)
Nervös und angespannt	2,9%	16,7%	35,9%	35,0%	9,5%	-0,31 (0,96)
Überfordert	1,0%	5,2%	21,9%	56,9%	15,0%	-0,8 (0,79)
Kopfschmerzen	0,7%	10,1%	25,5%	45,4%	18,3%	-0,71 (0,9)
Rückenschmerzen	3,9%	17,0%	34,3%	35,3%	9,5%	-0,29 (0,99)
Gelenkschmerzen	1,3%	10,1%	26,5%	32,0%	30,1%	-0,79 (1,02)

-2=nie, -1=selten, 0=gelegentlich, 1=häufig, 2=dauernd;  $\mu$ =Mittelwert;  $\sigma$ =Standardabweichung; n=306

Quelle: Eigene Darstellung.

Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse einen recht guten Gesundheitszustand in der Landwirtschaft. Rückenbeschwerden sind als bedeutsamste Beeinträchtigung der körperlichen Gesundheit zu erkennen; im Bereich der psychomentalen Gesundheit gehen die bedeutsamsten Einflüsse von Müdigkeit und Erschöpfung, der fehlenden Möglichkeit zum Abschalten nach der Arbeit sowie Nervosität und Angespanntheit aus. Diese vier Beeinträchtigungen treten in etwa gleich häufig auf und können als Belastungsschwerpunkte in der Landwirtschaft gekennzeichnet werden.

Des Weiteren wurden nach den Belastungsfaktoren gefragt, die mit den genannten Beeinträchtigungen einhergehen. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Intensität verschiedener Belastungen in der Landwirtschaft. Es wird deutlich, dass die wachsende Bürokratie und die Unsicherheiten durch die sich stetig wandelnden politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen die bedeutsamsten Einflussgrößen auf die persönliche Belastungssituation darstellen. Ein Befragungsteilnehmer äußert sich wie folgt dazu: „Die zeitlich unbefristeten Vorschriften machen keine Routine möglich, da jedes Jahr die gleichen Arbeitstätigkeiten im Detail anders vorgeschrieben werden. Jedes Jahr ist die Landwirtschaft neu zu erleben.“ Das Arbeiten am Schreibtisch, im Stehen zu erledigende Tätigkeiten und der soziale Druck, der auf den Landwirten lastet, etwa aufgrund der gesellschaftlichen Kritik an der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung (HEISE, 2017), werden nur von einer Minderheit der Befragten als große oder sehr große Belastung bewertet.

**Tabelle 3: Ausgewählte Belastungsfaktoren in der Landwirtschaft**

Faktoren der persönlichen Belastung	(sehr) hohe Belastung	teils/teils	geringe/keine Belastung	$\mu$ ( $\sigma$ )
Arbeiten am Schreibtisch	22,6%	32,7%	44,7%	-0,29 (1,08)
Arbeiten im Stehen	15,5%	33,1%	51,4%	-0,47 (0,99)
Schweres Heben und Tragen	48,4%	30,8%	20,8%	0,4 (1,1)
Arbeiten in Zwangshaltung	56,6%	22,4%	21,0%	0,52 (1,22)
Arbeiten in schlechter Luftqualität	46,3%	28,3%	25,4%	0,27 (1,15)
Arbeiten unter finanziellem Druck	51,5%	26,1%	22,4%	0,46 (1,26)
Arbeiten unter zeitlichem Druck	54,4%	31,9%	13,7%	0,61 (1,02)
Politische/gesetzliche Rahmenbedingungen	62,9%	25,4%	11,7%	0,8 (1,08)
Keine klare Grenze zwischen Arbeit und Freizeit	38,0%	29,5%	32,5%	0,1 (1,18)
Stress	46,8%	34,8%	18,4%	0,44 (1,04)
Steigende Bürokratie	72,8%	17,8%	9,4%	0,94 (0,99)
Betriebliche Kontrollen	51,3%	30,5%	18,2%	0,53 (1,11)
Sozialer Druck	24,3%	29,8%	45,9%	-0,34 (1,15)
Fehlerhafte Kommunikation	30,4%	38,6%	31,0%	-0,03 (1,03)
Geringe bis keine Belastung: -2=keine Belastung, -1=geringe Belastung; 0=teils/teils; (sehr) hohe Belastung: 1=hohe Belastung; 2=sehr hohe Belastung; $\mu$ =Mittelwert; $\sigma$ =Standardabweichung; n=292-309				

Quelle: Eigene Darstellung.

**Tabelle 4: Einschätzung verschiedener Belastungen in Abhängigkeit vom Alter**

Statements	Altersklasse 1 (19-28 Jahre) N= 103	Altersklasse 2 (29-38 Jahre) N=111	Altersklasse 3 (39-48 Jahre) N=34	Altersklasse 4 (49-58 Jahre) N=49	Altersklasse 5 (59-68 Jahre) N=13
Arbeiten im Stehen*	-0,45 (0,98)	-0,53 (1,14)	-0,59 (0,93)	-0,27 (1,11)	0,38 (1,94)
Schwer Heben und Tragen**	0,56 (1,06)	0,20 (1,13)	0,26 (1,11)	0,55 (1,37)	1,46 (1,51)
Arbeiten in Zwangshaltung*	1,17 (1,75)	0,99 (2,21)	0,47 (1,48)	0,86 (2,01)	2,46 (2,15)
Fehlerhafte Kommunikation**	0,30 (1,49) <sup>3</sup>	0,15 (1,15) <sup>3</sup>	-0,41 (0,82) <sup>1,2</sup>	-0,33 (0,97)	-0,15 (0,80)
Signifikanzniveau: *= $p \leq 0,05$ , ** = $p \leq 0,01$ , *** = $p \leq 0,001$ ; Skala von -2 „keine Belastung“ bis +2 „sehr hohe Belastung“; Zahlen kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zur entsprechenden Altersklasse (Post-Hoc-Mehrfachvergleichstest nach Tamhane mit dem Signifikanzniveau von 0,05)					

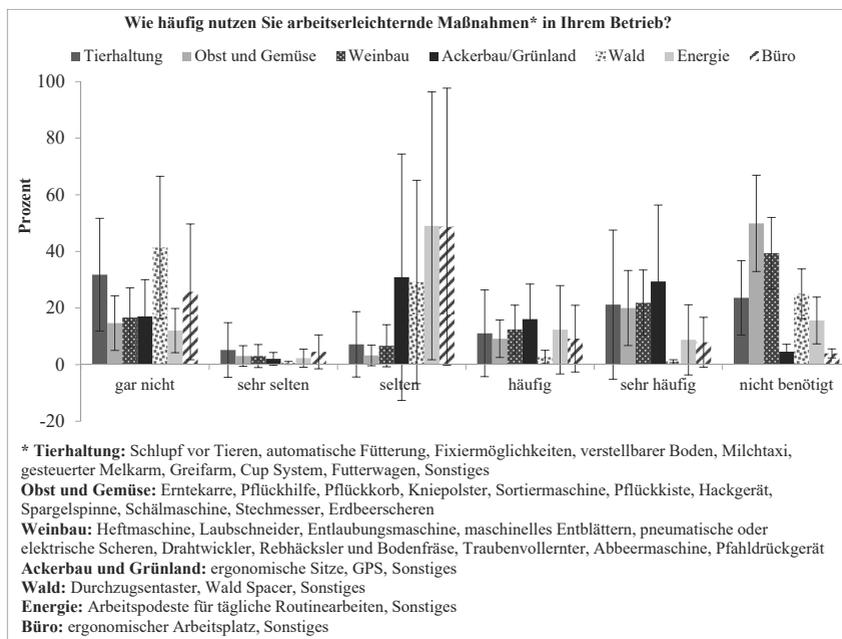
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Einschätzung der verschiedenen Belastungen unterscheidet sich signifikant in Abhängigkeit vom Alter der Befragten. Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Statements, bei denen ein Einfluss des Alters der Befragten festgestellt werden konnte: Zur Identifikation von Unterschieden zwischen den Mittelwerten wurde der Post-Hoc-Mehrfachvergleichstest nach Tamhane durchgeführt (BACKHAUS et al., 2011). Die Altersklassen 1 und 2 sehen sich als Folge fehlerhafter Kommunikation stärker einer Belastung ausgesetzt als Landwirte in Altersklasse 3.

### 4.3 Arbeiterleichternde Maßnahmen

In Abbildung 1 ist getrennt für verschiedene betriebswirtschaftliche Ausrichtungen wiedergegeben, wie häufig die Betriebe Maßnahmen zur Arbeiterleichterung einsetzen. Die Befragten wurden dabei nur zu jenen arbeitserleichternden Maßnahmen befragt, die für ihre jeweilige Betriebsausrichtung relevant sind. Für die Abbildung wurden die verschiedenen für die jeweilige betriebswirtschaftliche Ausrichtung der Betriebe relevanten Maßnahmen aggregiert; welche Maßnahmen einbezogen wurden, ist der Legende zur Abbildung zu entnehmen.

**Abbildung 1: Relevanz ausgewählter arbeitserleichternder Maßnahmen**



Quelle: Eigene Darstellung.

Die stärkste Nutzung arbeitserleichternder Maßnahmen ist bei der Bewirtschaftung von Acker- bzw. Grünland zu finden. Auf rund 45 % der Betriebe werden ergonomische Sitze in der Fahrerkabine, GPS auf dem Traktor sowie weitere, hier nicht näher spezifizierte Maßnahmen häufig oder sehr häufig genutzt. Auch im Obst- und Gemüseanbau, in der Tierhaltung und im Weinanbau werden von jeweils rund 30 % der Betriebe Arbeiterleichterungen häufig oder sehr häufig eingesetzt. Eine geringe Bedeutung haben Arbeiterleichterungen bei der Büroarbeit; nur etwa 17 % der Betriebe richten häufig oder sogar sehr häufig ergonomische Arbeitsplätze ein, beispielsweise durch Anschaffung eines höhenverstellbaren Schreibtisches. Das Schlusslicht bilden die Forstarbeiten; nur in 3 % der Betriebe mit Waldflächen sind arbeitserleichternde Maßnahmen implementiert. Die bei näherer Betrachtung deutlich werden den hohen Standardabweichungen zeigen allerdings, dass hinsichtlich der Nutzung arbeitserleichternder Maßnahmen eine starke Streuung innerhalb der betriebswirtschaftlichen Ausrichtungen festzustellen ist.

Damit auch Maßnahmen genannt werden, die nicht im Fragebogen vorgegeben waren, ist es den Teilnehmern möglich gewesen, weitere Maßnahmen unter Sonstiges einzutragen. In der

Tierhaltung wurde bei den Milchviehbetrieben der Melkroboter, im Ackerbau und der Graslandwirtschaft die Nutzung von Tablets und Smartphones als arbeitserleichternde Maßnahmen genannt. In den anderen betriebswirtschaftlichen Ausrichtungen sind keine spezifischen Maßnahmen benannt worden.

#### 4.4 Betriebliches Gesundheitsmanagement

Nach UHLE und TREIER (2015) ist unter dem betrieblichen Gesundheitsmanagement die nachhaltige und systematische Etablierung von Strukturen, die die Gesundheit und ein gesundheitsbewusstes Verhalten fördern und welche über den reinen Schutz vor Gefahren in der Arbeitswelt hinausgehen, zu verstehen (SCHAFF, 2016; UHLE und TREIER, 2015). Mittels einer offenen Frage ist das Verständnis der Befragten von Gesundheit und betrieblichem Gesundheitsmanagement in der Landwirtschaft erfasst worden. Die Aussagen wurden unter den vorwiegend genannten (Ober-)Begriffen zusammengefasst, deren Relevanz in Abbildung 2 graphisch dargestellt ist. Die Anzahl der Angaben variiert dabei zwischen 60 Nennungen (keine Ahnung/nichts) und 2 Nennungen (gesunde Ernährung).

Abbildung 2: Wortwolke zum Verständnis von Gesundheit und betrieblichem Gesundheitsmanagement in der Landwirtschaft



Quelle: Eigene Darstellung.

Die Mehrheit der Befragten gibt an, sich nichts unter dem betrieblichen Gesundheitsmanagement vorstellen zu können oder sich noch nicht näher mit der Thematik beschäftigt zu haben. Dazu ein Befragungsteilnehmer: „Ich habe mich persönlich noch nie mit dieser Frage beschäftigt, aber trotzdem kommt sie ziemlich oft indirekt in unserer Betriebsstruktur vor. Mein Vater hat sich körperlich kaputtgearbeitet und ist mit 55 Jahren eigentlich nicht mehr einsatzbereit (Kniegelenke, Kreuzband etc.); ein längerer Aufenthalt im Krankenhaus wäre nötig, ist aber leider von der Arbeitsbelastung nicht möglich.“ Die Befragungsteilnehmer sprechen ebenfalls die Relevanz des Gesundheitsmanagements im Rahmen eines guten betrieblichen Managements an, sehen den Begriff allerdings auch kritisch: „Ein Ballast-Begriff für Dinge, die für einen guten Betriebsleiter selbstverständlich sind und schlechte Betriebsleiter

*sowieso nicht verinnerlichen.*“ Soweit die Befragten sich zu Fragen des Gesundheitsmanagements geäußert haben, wurde der Fokus auf die körperliche Gesundheit gerichtet; als Maßnahmen werden Arbeitserleichterungen durch Mechanisierung, Präventionsmaßnahmen gegen Belastungen, Rückentrainings und die Verbesserung der Körperhaltung genannt. Arbeitserleichternde Maßnahmen bzw. die Mechanisierung von belastenden Tätigkeiten wurden 59 Mal, Präventionsmaßnahmen bei 35 Mal angeführt. Sport wird als gute Präventionsmaßnahme zwecks Erhalt und Förderung der Gesundheit angesehen. Ebenfalls in der Abbildung vorhanden, jedoch relativ klein dargestellt, da für den Großteil der Befragten nicht dem betrieblichen Gesundheitsmanagement zuzuordnen, sind die psychomentalen Krankheitsursachen, wie Stress und fehlende Ruhezeiten. Die Gesundheit wird von den Befragten ebenfalls genutzt, um Arbeitskräfte nachhaltig zu binden und die Zufriedenheit der Mitarbeiter zu fördern. Die Optimierung von Arbeitsabläufen und die daraus resultierende Beseitigung von Gefahrenschwerpunkten und Belastungen werden von den Teilnehmern ebenfalls gesehen. In Einzelfällen wird auch die Verbesserung der Tiergesundheit mit dem betrieblichen Gesundheitsmanagement assoziiert.

## **5 Diskussion und Schlussfolgerungen**

Grundsätzlich ist die Landwirtschaft durch eine hohe körperliche und seelische Belastung der Arbeitskräfte und ein erhebliches Gefahrenpotenzial gekennzeichnet. Die Ergebnisse der durchgeführten Befragung zeigen, dass die Landwirte selber vor allem die hohe Arbeitsintensität, die stetige mobile Erreichbarkeit und die geringe soziale Unterstützung als die wichtigsten Belastungsursachen ansehen. Dennoch bewerten die Landwirte ihren Gesundheitszustand vorwiegend positiv. Gleichzeitig werden auf vielen Betrieben in erheblichem Umfang arbeitserleichternde Maßnahmen eingesetzt. Am stärksten haben sich Arbeitserleichterungen im Ackerbau durchgesetzt, möglicherweise, weil die Mechanisierung hier bereits frühzeitig genutzt wurde und mittlerweile als Standard angesehen werden kann. Das Konzept des betrieblichen Gesundheitsmanagements ist in der Landwirtschaft noch weitgehend unbekannt; ein Großteil der befragten Landwirte ist sich nicht sicher, was das betriebliche Gesundheitsmanagement genau ausmacht.

Die bisherigen Studien zur Gesundheit in der Landwirtschaft beziehen sich vorwiegend auf die körperliche Gesundheit (PALACIOS und RUBIO, 2011; HURLEY et al., 2000; ALAVANJA et al., 1996; KIDD et al., 1996). Aufgrund der weitgehenden Mechanisierung vieler Arbeitsabläufe und die bereits erfolgte Implementierung von Arbeitserleichterungen stehen diese Aspekte heutzutage nicht mehr alleine im Fokus und werden in dieser Studie nicht mehr als die wichtigsten Belastungsschwerpunkte benannt. Im Unterscheid dazu sind in der Studie von RACINE et al. (2012) besonders durch die Arbeitstätigkeiten verursachte Rückenbeschwerden als Belastung herausgearbeitet worden. Bedingt durch die Unfallverhütungsvorschriften sind, zumindest in der deutschen Landwirtschaft, hohe Standards und Präventionsmaßnahmen für potenzielle Gefahrenschwerpunkte etabliert. Vor diesem Hintergrund gewinnen verstärkt seelische Belastungen an Bedeutung, die sich aus hohen Arbeitsbelastungen, Unzufriedenheit und Stress ergeben. Die Arbeitsintensität ist in der Landwirtschaft besonders hoch; in dieser Studie werden im Mittel 58,8 Stunden genannt. Andere Umfragen erbrachten ähnliche Resultate (SPITZNAGEL und WAGNER, 2004; BRONSEMA et al., 2015; AGRARHEUTE, 2018). Im Vergleich dazu betrug die durchschnittliche Wochenarbeitszeit von Vollerwerbstätigen 2016 in Deutschland 41 Stunden; nur etwa 11 % der Arbeitskräfte arbeiten mehr als 48 Stunden pro Woche (DESTATIS, 2017).

Die psychomentalen Belastungen sind in anderen neueren Studien ebenfalls deutlich geworden (AGRARHEUTE, 2018b). Landwirte sind von der Arbeit erschöpft und haben Probleme, sich nach dem Arbeitstag zu entspannen, stufen aber trotzdem ihre eigene Gesundheit als gut ein. Dies war auch schon in anderen Studien der Fall (HETZEL, 2013; KIDD et al., 1996). Hier bleibt die Frage, wie verlässlich die Bewertung der eigenen Gesundheit durch Laien ist, gera-

de in einer Branche, in der das persönliche Befinden nicht besonders stark im Fokus steht. In der Umfrage der AGRARHEUTE (2018a) nennen 70 % der Teilnehmer eine gesunde Ernährung als Prävention vor Erkrankungen, während in dieser Studie eine gesunde Ernährung als Maßnahme des betrieblichen Gesundheitsmanagements lediglich von 0,6 % der Befragten benannt wird.

Der Großteil der befragten Landwirte ist sich nicht sicher, was das betriebliche Gesundheitsmanagement ausmacht. Obwohl die Teilnehmer an der Studie bei den Krankheitsursachen und persönlichen Belastungen die Bedeutsamkeit von psychomentalen Aspekten sehen, wurden bei der Beantwortung der offenen Frage nach dem persönlichen Verständnis vom betrieblichen Gesundheitsmanagement vorwiegend körperliche Aspekte erwähnt, wie die Nutzung von arbeits erleichternden Maßnahmen oder der Schutz vor Staub und Schmutz.

Aus den Ergebnissen der Untersuchung ergibt sich eine Reihe von Schlussfolgerungen. So wird deutliche, dass dem Wandel der Arbeitstätigkeiten und der wahrgenommenen Belastungen in der Landwirtschaft von Seiten der landwirtschaftlichen Krankenkassen und der Agrarsozialpolitik Aufmerksamkeit zu schenken ist, indem Maßnahmen zur Förderung und Implementierung des betrieblichen Gesundheitsmanagements verstärkt propagiert und gefördert werden. Erste Veränderungen sind bereits festzustellen. So werden von Seiten der landwirtschaftlichen Krankenkassen neben Maßnahmen zur Vermeidung oder Linderung von körperlichen Beschwerden verstärkt auch Seminare zum Stressmanagement angeboten. Für den Gesetzgeber wiederum ist bedeutsam, dass die politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen verstärkt als Arbeitsbelastung angesehen werden. Die Agrarpolitik beeinflusst folglich in erheblichem Maße die psychomentale Gesundheit der Landwirte. Besonders sich jährlich verändernde Rahmenbedingungen und die fehlende Klarheit hinsichtlich der Zukunft der Agrarpolitik nach dem Jahr 2020 werden als Belastungen empfunden. Hier ist die Politik gefordert, mehr Planungssicherheit zu bieten und eine einfacher umsetzbare, sich weniger häufig ändernde Ausgestaltung und Administration der Agrarpolitik zu gewährleisten.

Wie alle empirischen Arbeiten ist auch die vorliegende Studie durch Limitationen gekennzeichnet. So sind die Ergebnisse dieser Studie nicht als repräsentativ einzustufen. Die Teilnehmer waren deutlich jünger und besser ausgebildet als der Durchschnitt der deutschen Landwirte. Zudem sind die teilnehmenden Betriebe überdurchschnittlich groß, beschäftigen vergleichsweise viele Arbeitskräfte und kommen vorwiegend aus Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Da die befragten Personen eher große, intensiv bewirtschaftete Betriebe führen, ist die Wahrnehmung des sozialen Druck aufgrund des schlechten Images größerer Betriebsstrukturen in der Gesellschaft eventuell verzerrt. Folgeuntersuchungen sollten darauf ausgerichtet sein, diese Limitationen durch eine größere, hinsichtlich wesentlicher struktureller Merkmale der Landwirtschaft repräsentative Stichprobe zu überwinden.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass das betriebliche Gesundheitsmanagement nicht zuletzt aufgrund des demographischen Wandels in der Landwirtschaft zukünftig an Bedeutung gewinnen wird. Dies wird vorwiegend in Betrieben mit Fremdarbeitskräften der Fall sein; diese sehen das Gesundheitsmanagement verstärkt als Anreizsystem, um im intensiven Wettbewerb um Fachkräfte den eigenen Betrieb für potentielle Arbeitskräfte attraktiv zu machen.

## Literatur

- AGRARHEUTE (2018a): Gesundes neues Jahr für deutsche Landwirte? „agrarheute“ eröffnet Jahr mit großer Gesundheitsstudie in der Landwirtschaft. 23.01.2018, Pressemitteilung. Abgerufen am 09.03.2018 unter: [https://www.dlv.de/presse/detailansicht.html?tx\\_news\\_pi1%5Bnews%5D=196&cHash=dc2d77c89965e0af7b8a66a3147fa5a4](https://www.dlv.de/presse/detailansicht.html?tx_news_pi1%5Bnews%5D=196&cHash=dc2d77c89965e0af7b8a66a3147fa5a4).
- AGRARHEUTE (2018b): Wie Burnout-gefährdet sind Sie? In: Agrarheute, Februar: 32-33.
- ALVANJA, M.C., ROTHMAN N., DOSEMECI, M., BOND A.E. und A. BLAIR (1996): The Agricultural Health Study. In: Environmental Health Perspectives 104 (4): 362-369.

- BACKHAUS, K., ERICHSON B., PLINKE W. und R. WEIBER (2011): *Multivariate Analysemethoden – Eine anwendungsorientierte Einführung*. 13. Auflage, Berlin/Heidelberg.
- BOECKER, A. (2007): *Landwirtschaft, Lebensmittelnachfrage, Verbraucherverhalten und Gesundheit*. In: *Agrarwirtschaft* 56 (4): 185-186.
- BRUSTEDT, G., MÜLLER-SCHIEBEL, J. und H.M. MEYER-SCHATZ (2007): *Unter welchen Umständen würden deutsche Landwirte gentechnisch veränderten Raps anbauen? Ein Discrete Choice Experiment*. In: *Agrarwirtschaft* 56 (7): 315-327.
- BRONSEMA, H., STRATMANN, J., SCHLOSSER, K. und L. THEUVSEN (2015): *Wachstumsstrategien von familiengeführten Milchviehbetrieben mit Fremdarbeitskräften*. In: O. Mußhoff et al. (Hrsg.): *Neuere Theorien und Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus*. Münster: 111-123.
- DESTATIS (2017): *Qualität der Arbeit – Geld verdienen und was sonst noch zählt*. Pressekonferenz am 06.09.2017 in Berlin.
- DESTATIS (2018): *Bodennutzungshaupterhebung, Abgerufen am 23.02.2018 unter: [https://www-genesis.destatis.de/genesis/online.jsessionid=62830B113A48EDE1F85FDAD334E8E085.tomcat\\_GO\\_2\\_3?operation=previous&levelindex=3&levelid=1519638008211&step=3](https://www-genesis.destatis.de/genesis/online.jsessionid=62830B113A48EDE1F85FDAD334E8E085.tomcat_GO_2_3?operation=previous&levelindex=3&levelid=1519638008211&step=3)*.
- DEUTSCHER BAUERNVERBAND (2017): *Situationsbericht 2017/18. Trends und Fakten zur Landwirtschaft*. Berlin.
- DIETRICH, S., MERGL, R., RUMMEL-KLUGE, C. und K. STENGLER (2012): *Mental Health in the Working World from the Perspective of Occupational Physicians*. In: *Psychiatrische Praxis* 39(1): 10-42.
- ERMANN, M., I. CHRISTOPH-SCHULZ und A. SPILLER (2016): *Under Pressure – Wie nehmen Landwirtinnen und Landwirte in Deutschland den Druck externer Stakeholder wahr?* In: *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 26: 85-94.
- FORD, M.T., CERASOLI, C.P., HIGGINS, J.A. und A.L. DECESARE (2011): *Relationships between psychological, physical, and behavioural health and work performance: A review and meta-analysis*. In: *Work & Stress* 25 (3): 185-204.
- FRENTROP, M., BRONSEMA, H., POHL, C. und L. THEUVSEN (2014): *Risikotragfähigkeit im Risikomanagementprozess: Konzeption und praktische Anwendung eines kennzahlengestützten Scoringssystems zur Analyse landwirtschaftlicher Familienbetriebe*. In: *Berichte über Landwirtschaft* 92 (1).
- GOLDGRUBER, J. (2012): *Gesundheit am Arbeitsplatz*. In: J. Goldgruber (Hrsg.): *Organisationsvielfalt und betriebliche Gesundheitsförderung: Eine explorative Untersuchung*. Wiesbaden: 9-95.
- HEISE, H. (2017): *Tierwohl in der Nutztierhaltung: Eine Stakeholder-Analyse*. Dissertation Georg-August-Universität Göttingen.
- HETZEL, C. (2013): *Arbeit, Gesundheit und Pläne fürs Alter in der Land- und Forstwirtschaft – Ergebnis der Befragung 55plus*. In: *Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau* (Hrsg.): 55plus.
- HETZEL, C., HOLZER, M., ALLINGER, F., WATZELE, R., HÖRMANN, G. und A. WEBER (2016): *Ist Arbeit im Alter gesund? Erkenntnisse aus Familienunternehmen am Beispiel der bayerischen Agrarwirtschaft*. In: *Gesundheitswesen* 78 (5): 313-318.
- HURLEY, T.M., J.B. KLIEBENSTEIN und P.F. ORAZEM (2000): *An Analysis of Occupational Health in Pork Production*. In: *American Journal of Agricultural Economics* 82: 323-333.
- KIDD, P., SCHARF, T. und M. VEAZIE (1996): *Linking Stress and Injury in the Farming Environment: A Secondary Analysis of Qualitative Data*. In: *Health Education Quarterly* 23 (2): 224-237.
- LEIGH, J.P., MCCURDY, S.A. und M.B. SCHENKER (2001): *Costs of Occupational Injuries in Agriculture*. In: *Public Health Reports* 116: 235-248.
- LÜDEKE, A. (2006): *Kosten von Arbeitsunfällen und arbeitsbedingten Fehlzeiten*. In: *Betriebliche Prävention: Arbeit, Gesundheit, Unfallversicherung* 01/2006: 44-47.

- MUBHOFF, O., TEGTMEIER, A. und N. HIRSCHAUER (2012): Attraktivität einer landwirtschaftlichen Tätigkeit: Einflussfaktoren und Gestaltungsmöglichkeiten. Diskussionspapier 1213, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August-Universität Göttingen.
- OTERO, G. und K. PREIBISCH (2010): Farmworker Health and Safety: Challenges for British Columbia. Vancouver, BC: WorkSafeBC.
- PALACIOS, S.P.I. und K.L.A. RUBIO (2011): Guest Workers' Working Conditions in U.S. Farming: The Example of Farm Workers from Tamaulipas. In: *Journal of Workplace Rights* 15 (1): 27-46.
- RACINE, E.F., LADITKA, S.B., DMOCHOWSKI, J., ALAVANJA, M.C.R., LEE, D. und J.A. HOPPIN (2012): Farming Activities and Carrying and Lifting: The Agricultural Health Study. In: *Journal of Physical Activity and Health* 9: 39-47.
- RENNERT, D., KLINER, K. und M. RICHTER (2017): Arbeitsunfähigkeit. In: Knieps, F. und H. Pfaff (Hrsg.): *BKK Gesundheitsreport 2017*. Berlin: 35-104.
- RICHTER, M., KLINER, K. und D. RENNERT (2017): Ambulante Versorgung. In: Knieps, F. und H. Pfaff (Hrsg.): *BKK Gesundheitsreport 2017*. Berlin: 125-198.
- RIEGER, M.A. (2001): Biologische Belastungen der Beschäftigten in der Landwirtschaft. Habilitationsschrift Bergische Universität Wuppertal.
- RÜTTEN, A., ABU-OMAR, K., LAMPERT, T. und T. ZIESE (2005): Körperliche Aktivität. Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 26. Robert Koch-Institut, Berlin.
- SCHAFF, A. (2016): Betriebliches Gesundheitsmanagement als Investition: Projektmanagement und Wirtschaftlichkeit. Essen.
- SCHLIPFENBACHER, C. und F. JACOBI (2014): Psychische Gesundheit: Definition und Relevanz. In: *Public Health Forum* 22 (82): 2.e1-2.e4.
- SCHMITT, W.M. und H. HOFFMANN (1997): Betriebsgemeinschaften in der Milchviehhaltung in Süddeutschland: Ergebnisse einer Umfrage in Bayern und Baden-Württemberg. In: *Berichte über Landwirtschaft* 75: 572-585
- SPITZNAGEL, W. und S. WAGNER (2004): Mehr Beschäftigung durch längere Arbeitszeiten? Ein Beitrag zu der Diskussion um eine generelle Erhöhung der Arbeitszeit. IAB Forschungsbericht Nr. 5. Nürnberg.
- TROJAN, A. und H. LEGEWIE (2001): Nachhaltige Gesundheit und Entwicklung: Leitbilder, Politik und Praxis der Gestaltung gesundheitsförderlicher Umwelt- und Lebensbedingungen. Frankfurt a. Main.
- UHLE, T. und M. TREIER (2015): Betriebliches Gesundheitsmanagement. Gesundheitsförderung in der Arbeitswelt - Mitarbeiter einbinden, Prozesse gestalten, Erfolge messen. 3. Auflage, Berlin.
- WHO (1946): Constitution of the World Health Organization. Abgerufen am 14.02.2018 unter: <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/EN/constitution-en.pdf?ua=1>.
- WHO (2018): Occupational health. Abgerufen am 14.02.2018 unter: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/occupational-health/occupational-health>.
- WIRTHS, W (1956): Die körperliche Belastung beim Düngerstreuen. In: *Internationale Zeitschrift für angewandte Physiologie einschließlich Arbeitsphysiologie* 16 (4): 237-249.
- YEE, J., AHEARN, M.C. und W. HUFFMAN (2004): Links among Farm Productivity, Off-Farm Work, and Farm Size in the Southeast. In: *Journal of Agricultural and Applied Economics* 36 (3): 591-603.



## **ZUKUNFT DER AGRARPOLITIK**



## THE “NEW DELIVERY MODEL” FOR THE COMMON AGRICULTURAL POLICY BETWEEN AGRICULTURAL EXCEPTIONALISM AND PERFORMANCE-ORIENTED GOVERNANCE

*Peter H. Feindt<sup>1</sup>*

### Summary

The paper analyses the European Commission's proposal of November 2017 to shift the Common Agricultural Policy (CAP) of the European Union (EU) after 2020 towards a "new delivery model". First, deploying a historical-institutionalist perspective, the proposal is placed in the context of the ongoing restructuring of the welfare state in Western democracies which shows a general trend towards a stronger results and performance orientation and the breaking up of sector-specific governance arrangements. Given the dominance of the sectoral income target, the CAP can be understood as welfare state for the agricultural sector. The stronger orientation towards results and innovation of the CAP in the Commission's Communication therefore corresponds to a broader reform pattern. An analysis of the Commission's proposal with regard to its statements on the institutional framework, the interests addressed, the policy ideas and the instruments shows that the Commission paper reproduces the hybrid CAP discourse that has been developed over decades, with elements of agricultural exceptionalism, multifunctionalism and market liberalism. The Commission thus combines a results orientation with considerations of the specific nature of the agricultural sector. Insofar the Commission paper represents a moment in the renegotiation of the post-exceptionalist compromise (DAUGBJERG and FEINDT, 2017) in agricultural policy. Therefore, vehement struggles are to be expected over the extent and dimensions of the results orientation in the future CAP. With a view to the further development of the Commission's "new delivery model", the proposal is characterized as a policy mix. Based on this observation, considerations on policy design and national implementation of results-oriented policies are derived. As a result, the "new delivery model" contains both a potential for policy innovation and learning and the danger of a "race to the bottom". Critical to the actual outcomes of the new governance model will be the mechanisms for quality assurance, policy learning and effective sanctioning.

### Keywords

Common Agricultural Policy, institutions, policy ideas, interests, agricultural policy instruments, policy mix

### 1 Introduction<sup>2</sup>

In late November 2017, the European Commission presented its reflections on the future of the Common Agricultural Policy (CAP) of the European Union (EU) in a Communication to the European Parliament and the Council (EUROPEAN COMMISSION, 2017). It proposes a "new delivery model" for a more innovation- and result-oriented CAP. The publication of the Commission paper was the official start of the decision-making process on the post-2020 CAP. It was preceded by an internet consultation of the Commission between February and May 2017 (EUROPEAN COMMISSION and ECORYS, 2017). Already since the end of 2016, stakeholders and politicians had offered numerous proposals for the future design of the CAP.

---

<sup>1</sup> Albrecht Daniel Thaer Institute, Humboldt University at Berlin, Unter den Linden 6, 10099 Berlin, peter.feindt@hu-berlin.de

<sup>2</sup> This article is a translated and partially revised version of FEINDT (2018).

The Commission paper now provided a general reference point for the further discussion on the post-2020 CAP design.<sup>3</sup>

This article discusses to what extent the Commission's Communication lives up to its own ambition to make the future CAP more innovation and result oriented. To this end, the CAP is first placed in the wider context of the ongoing restructuring of the welfare state. Afterwards the Commission's proposal is analysed with regard to its statements on the institutional framework, the interests addressed, the policy ideas and the instruments. With a view to the further development of the "new delivery model" proposed by the Commission, the proposal will be characterized as a policy mix. Based on this observation, considerations on policy design and the national implementation of a results-oriented policy are derived. On this basis, the Commission's proposal is evaluated in terms of its results and innovation orientation before the contribution finishes with a short conclusion.

## 2 The CAP reform as a restructuring of the agricultural welfare state

The paper starts with the assumption that the European Commission's proposals to make the EU's Common Agricultural Policy more innovation and results-oriented fit into a broader pattern of welfare state reform in western democracies.

Because of its history and function, the CAP has often been described as the equivalent of the welfare state for the agricultural population or as an "agricultural welfare state" (KNUDSEN, 2009; SHEINGATE, 2003). This is plausible in so far as the compensation of sector-specific income disadvantages is one of the objectives of the CAP under Article 39 (2) of the Treaty on the Functioning of the European Union (originally Article 33 of the Treaty establishing the European Economic Community).

In general, democratic welfare states in the last third of the twentieth century were often characterized by sectoral institutional arrangements in which policy makers negotiated directly with sectoral interest groups. In the agricultural policy field, "agricultural corporatism", in which strong agricultural umbrella associations have privileged access to agricultural policy makers and the agricultural administration, has been quite pronounced (HEINZE, 1992). Since the late 1980s, there has been increasing pressure on such sectoral governance arrangements by governments seeking greater control over policy outcomes and greater efficiency in the use of public funds (CAPANO, 2011; CAPANO, HOWLETT et al., 2015; RICHARDSON, 2018). Moreover, in the new EU member states in Eastern Europe, welfare state safeguards from the socialist era have been radically abandoned in the wake of the transformation towards market economies. In such a context, direct payments to farmers under the CAP have gained particular importance for sectoral income policy.

Contrary to external pressure for reform, the sectoral governance arrangements are often structurally embedded and protected by

- specific institutions that establish a particular policy for the agricultural sector with privileged access for sector-specific stakeholders;
- common or complementary interests of the groups and actors involved;
- shared ideas, in particular the assumption that agriculture is different from other sectors (agricultural exceptionalism);

---

<sup>3</sup> The current CAP expires at the end of 2020 together with the EU's Multiannual Financial Framework. It is the result of the Ciolos reform, named after the then Commissioner for Agriculture, which was approved in the summer of 2013. The reform process at the time officially started in April 2010 with a Communication from the European Commission. Other milestones included the submission of the Commission's legislative proposals in 2011 and the adoption by the Council of the European Union of the Multiannual Financial Framework 2014-2020 in early 2013.

- specific policy instruments such as Cross Compliance, Greening, agri-environmental and climate measures, young farmers' premium or support for risk management.

The special institutions, interests, ideas and instruments of agricultural policy are mutually reinforcing in their compartmentalizing and insulating effect against external influences (DAUGBJERG and FEINDT, 2017).

If the CAP reform is understood as an attempt to restructure the welfare state for the agricultural sector, then the reform process initially expresses a tension between three different agricultural policy paradigms that have pervaded the agricultural policies of OECD countries for decades (COLEMAN, 1998; JOSLING, 2002). On one side are exceptionalist ideas ("agriculture is different"), which emphasize the role of producers and usually amount to a justification of market interventions, income support and/or special regulatory arrangements in their favour, and which have therefore also been referred to as "agricultural productivism" (WILSON, 2001). On the other side are general, cross-sectoral ideas of more market orientation. The market-liberal paradigm has been increasingly introduced into agricultural policy since the early 1980s as part of the liberalization trends of the Reagan presidency in the United States and Thatcherism in Britain, not least in the context of the GATT/WTO negotiations since 1986 (JOSLING, 2002; JOSLING and TANGERMANN, 2015). Since the late 1990s, a third paradigm, "multifunctional agriculture", emerged. It represents a combination of "agriculture is different" with goals beyond agricultural income and food security. The underlying ideas have therefore also been characterized as "post-productivist" (WILSON, 2001). From this discourse-analytical perspective, the current CAP can be understood as a compromise between producer-oriented or multifunctional agricultural exceptionalism and market liberalism (FEINDT, 2017). Such a partial liberalization of formerly exceptionalist policies has been described elsewhere as "post-exceptionalism" (DAUGBJERG and FEINDT, 2017). This post-exceptionalist compromise is now being renegotiated with the current CAP reform.

The proposed results orientation of the CAP that is emphasized in the Commission proposal of November 2017 adds a new element. It corresponds to a broader change in the dominant mode of governance that can be observed in many other places. Here, CAPANO's (2011) typology of four modes of governance is helpful: in *hierarchical governance*, the government specifies both the goals and the resources in detail. In *procedural governance*, the government specifies the means while the goals to be achieved are largely determined by the actors themselves. In *self-governance*, the actors themselves largely determine both the means and the goals. And in *steering-at-the distance governance*, the government prescribes precise performance goals, but largely leaves it to the actors to determine how to achieve them. It can now be argued that the current CAP mainly corresponds to the type of procedural governance. While the procedures for allocating and distributing funds are prescribed in much detail, most policy objectives remain relatively vague. The announcement of a results orientation of the CAP implies the proposition to change the governance mode of the CAP, at least in the relationship between the Commission and the Member States, to steering-at-the distance governance: while the Member States will be prescribed nine sets of objectives, they have broad discretion in determining both the level of ambition and the means.

From these considerations two propositions can be deduced:

Proposition 1: The Commission paper COM (2017)713 final is an attempt to strengthen the results orientation of the CAP and thus to modify the basic mode of governance. The expected results are partly based on specific challenges facing the agricultural sector (exceptionalism), and partly on general policy goals such as climate protection, employment and growth.

Proposition 2: The aspired results orientation could have the effect of further opening up the sectoral policy arrangements. Therefore strong resistance has to be expected from agricultural associations who want to defend their privileged institutional position.

### **3 Analysis of the Commission proposal**

Against the background of a well-shielded, sector-oriented agricultural policy, as outlined above, which fulfils welfare state and income policy functions for the agricultural sector, the Commission's proposal is analyzed with regard to statements on institutions, interests, ideas and instruments. In addition, the Commission's ideas for the national implementation of a more result-oriented policy are discussed.

#### **3.1 Institutions**

In its Communication, the Commission commits itself to the continuation of the two-pillar structure. New, however, is the proposal for national programming across both pillars. According to the proposal, Member States will set quantitative targets and develop national strategic plans to pursue them. The strategic plans and the target achievement are to be reviewed by the Commission (pp. 9-10).

However, there are important questions:

- Who will ultimately decide on the types of goals and the level of aspiration of the targets?
- Who should be in charge of drawing up the strategic plans?
- Who will be responsible for the control of the results?
- What will be the sanctions if targets are missed?
- What legal remedies will be available?

Until these issues have been resolved, it is unclear to what extent the Commission's proposal is suited to actually shift the governance mode of the CAP towards results-oriented steering-at-the-distance.

#### **3.2 Interests**

The Commission Communication first embeds the CAP in the EU's overall strategy and its international commitments, before highlighting five overarching goals: "boosting quality employment, growth and investment; harnessing the potential of the Energy Union, the circular economy and the bio-economy while bolstering environmental care and fighting and adapting to climate change; bringing research and innovation out of the labs and onto the fields and markets; fully connecting farmers and the countryside to the digital economy; and contributing to the European Commission's agenda on migration." (p. 7).

Other references include the Paris Climate Agreement, the United Nations Sustainable Development Goals, climate and energy policy goals for 2030 and the Cork 2.0 Declaration of 2016, "A Better Life in Rural Areas", the Commission's White Paper on the Future of Europe of 1 March 2017, and the Commission's Reflection paper on the Future of EU Finances of 28 June 2017.

These passages describe an orientation of the CAP towards a wide range of interests and requirements beyond the agricultural income goal. However, which interests will ultimately be taken into account in the policy design is difficult to determine at this early stage of the process. The entrenched path dependency of the CAP suggests that, following the diagnosis of DAUGBJERG and SWINBANK (2016), additional new layers of politics will be applied, which will, however, essentially serve to legitimize an income policy core in favour of agricultural producers (and landowners).

### 3.3 Ideas

The guiding principles of the Commission are articulated in a separate section entitled "A New Context", which conveys a triple framing of the future CAP. One paragraph each is dedicated to the functions of agriculture, the risks and uncertainties facing the agricultural sector and the further integration of the internal market.

The "contribution of agriculture" (p. 3): The "EU's farm sector and rural areas" are characterized as

- "the world's leading producers of food" that "guarantees food security for over 500 million European citizens";
- "the first stewards of the natural environment" with references to the "the natural resources of soil, water, air and biodiversity on 48% of the EU's land [... as well as] essential carbon sinks";
- suppliers of "renewable resources for industry and energy";
- providers of jobs.

In addition, "the EU's rural areas serve as major bases for employment, recreation and tourism" (p. 3). Overall, this passage articulates a *multifunctional rationale* for the special role of agriculture.

The second paragraph identifies uncertainties and risks due to weather dependency, price volatility, natural disasters, pests and diseases, pressure on natural resources and climate change. The CAP "should therefore lead a transition towards a more sustainable agriculture" (p. 4). The detailed description of the variegated sources of uncertainty underpins that agriculture is different from other sectors and therefore needs special support – a clearly *agricultural-exceptionalist, productivist argumentation*.

The third paragraph first emphasizes that "[t]he CAP enabled the development of the most integrated single market" (p. 4). It is also "thanks to the CAP that the EU farm sector is able to respond to citizens' demands regarding food security, safety, quality and sustainability" (p. 4). This is contrasted with several "challenges", in particular "low profitability – due inter alia to the EU's high production standards, the high costs of production factors and the fragmented structure of the primary sector" (p.4). On the other hand, the Commission praises the competitiveness of most sectors at world market prices, the leading position in terms of the diversity and quality of food products and "the globe's highest agri-food exports" (p. 4). Here a *market liberal framing* is clearly recognizable.

Overall, the Commission thus continues the tradition of establishing the CAP within an ideational framework that combines productivist and multifunctional exceptionalism with market liberal ideas (FEINDT, 2017).

### 3.4 Instruments

The Commission's Communication of November 2017 contains few concrete statements on the future instruments of the CAP. These can therefore not be analysed in much detail. Important for the discussion of policy instruments in the Commission's Communication is that the CAP has for decades been a very complicated bundle of variegated instruments, a so-called "policy mix". This policy mix has changed significantly over time, for example through the introduction of budgetary stabilizers in the 1980s, of direct payments under the 1992 MacSharry reform, of cross-compliance arrangements under the 2003 Fischler reform, or of the Greening requirements since 2014.

The scientific analysis of policy instruments has long focused on statements about the effectiveness of single instruments. Only recently have the characteristics of policy mixes received more attention. These include in particular (HOWLETT, 2018):

- Interactions between multiple policy instruments: These are often difficult to predict and raise the question of the complementarity of the instruments.
- The question of how many tools are needed – this regards problems of over- and under-designing policy mixes (MAOR, TOSUN et al., 2017; PETERS, JORDAN et al., 2017).
- Spatial and temporal dimension: Over time, an unintended policy mix can emerge by layering new policy instruments on top of old ones (FEINDT and FLYNN, 2009; BELAND, 2007) – this is certainly a problem in the CAP, which would be a very unlikely policy if designed from scratch (DAUGBJERG and SWINBANK, 2016). An antidote to layering are regular reviews and "sunset" rules. Midterm reviews and policy evaluations are regular features of the CAP, but have led not to the termination but rather to the modification of existing policy instruments.

The Commission's proposal now stipulates that the policy mix should be systematized through national strategic plans (p. 10). Until now, such strategic plans were only required for the so-called second pillar, the rural development measures. The inclusion of first pillar measures in the strategic plans is only consistent and could provide a potential for rationalization and better results orientation of the CAP.

The Commission could follow guidelines for good policy design, as formulated by the Canadian political scientist Michael HOWLETT (2018). Given the characteristics of policy mixes outlined above, he recommends two guidelines:

1. Strive for consistency, coherence and congruence (idem, 253):
  - Consistency means “the ability of multiple policy tools to reinforce rather than undermine each other in the pursuit of policy goals” (idem, 253).
  - Coherence is “the ability of multiple policy goals to coexist with each other and with instrument norms in a logical fashion” (idem, 253).
  - Congruence means “the ability of goals and instruments to work together in a uni-directional or mutually supportive fashion” (idem, 253).
2. Maximize complementary effects and minimize counterproductive effects (idem, 253):
  - Consider the full range of possible instruments – not just the instruments already in the CAP. Other instruments, such as auctions for the provision of environmental services, could increase the overall effectiveness of the CAP.
  - Pay attention to the order of instrument choice within a policy mix. It is for example not advisable to guarantee a certain budget before the policy objectives and considerations have been specified. Otherwise, if the conditions for receiving the payments are specified in sectoral institutions, there is a risk that the policy design will be somewhat unambitious, as happened in the course of the Ciołoş reform (SWINNEN, 2015).

### **3.5 National implementation of results-oriented policies**

A novel element of the Commission's proposal is that Member States should set quantitative targets and describe in their national strategy plans how the instruments contribute to their achievement. This follows the public management model, according to which the receipt of public funds should be linked to specific and measurable achievements. If possible, this should trigger competition-like incentive mechanisms among the recipients.

The Commission's “new delivery model” could shift the dominant governance mode in the CAP – at least in the relationship between the Commission and the Member States – towards a result-oriented steering-at-a-distance mode.

A stringent implementation of this approach in the CAP would also have to establish this governance mode in the relationship between the Member States and the policy addressees, i.e. mainly the agricultural enterprises. This would require the formulation of performance goals at three levels:

1. *Defining national policy targets* for the Member States: This is not just a technical problem but a highly political question. The targets implicitly include theories of social control (LASCOMES and LE GALES, 2007) and of the public goods concerned, for example with regard to the delineation between private property rights and public interest obligation or the legitimate rights of the government to intervene.
2. Definition of *performance targets for the organizations* with a clear and transparent link to the monitoring and budget mechanism: What public services must farms provide to receive payments? How should the performance be measured and controlled? How are the key performance indicators linked to payment entitlements?
3. Organizations define *performance goals for their individual employees*, linked to strong incentives (individual goal and performance agreements). This would affect all companies in the agricultural sector with employees, including seasonal workers.

While such a consistent approach would be new to agricultural policy, it has been introduced to many other policy areas for decades. However, the implementation and thus the effectiveness of the approach strongly depends on the respective national institutional framework and on the national "policy style" (RICHARDSON, 2018). For example, in higher education policy, England and the Netherlands have consistently linked the allocation of public funds to universities to regular indicator-based performance reviews. The prerequisite for this was a radical change in the internal organization of the universities concerned. In contrast, in Germany and Italy the public-management model could only be partially introduced, since the internal constitution of universities as public bodies with public employment law precluded a stringent linking-up of organisational performance requirements to universities with individual performance goals of university employees (CAPANO, 2011). Applied to agricultural policy, these experiences suggest that the national implementation of the Commission's proposed "new delivery model" is likely to be very divergent, despite a common governance framework, since such a steering-at-a-distance governance model is compatible with national administrative traditions only to a varying degree.

## **4 Evaluation: Result and innovation orientation?**

### **4.1 Proposals for the direct payments**

The Commission's proposals for the further development of direct payments contain four points (p. 15):

- compulsory capping;
- degressive payments;
- "enhanced focus" on the redistributive payments in order to better target support, e.g. "to small-medium sized farms";
- "Ensure support is targeted to genuine farmers" (p. 16).

These proposals contain only a vague results orientation through a seemingly better targeting (small and medium-sized farms, "genuine farmers"), but no innovation orientation. The goal is "to ensure a fair and better targeted support of farmers' income" (p. 15). The targeting outlined in the Communication is weak: There are no considerations on quantitative targets, "small and medium-sized farms" and "genuine farmers" are defined in quite general terms, capping and degressive payments could be bypassed by restructuring of larger farms (here the necessary anticipation of adaptation responses by the target group is missing).

## 4.2 Formulations for innovation policy

Concrete proposals for research policy are not included in the Communication of November 2017. Nevertheless, numerous formulations reveal the preferred approach. The aim is “to increase the flow of knowledge between partners from different parts of the EU” (p. 12) to enable faster diffusion of innovations. Another ambition is to create an "Agricultural Knowledge and Innovation System (AKIS)" (p.13), with pilot projects similar to the European Innovation Partnership for Agricultural Productivity and Sustainability (EIP-AGRI). The diffusion of new knowledge should be improved through the involvement of advisory services, peer-to-peer organizations and producer organizations (p. 13). The formulations hint at a potentially novel approach to innovation policy with a paradigm shift from knowledge transfer to integrated innovation systems with co-production of knowledge by scientists and practitioners (JASANOFF, 2004), which can build on existing examples in EU-funded projects.

## 4.3 National strategic plans

The model of the national strategic plans contains an opportunity for more policy innovations by allowing for variation. To fully realise this innovation potential, it is important to include systematic learning mechanisms in the policy mix. This also includes opportunities for learning between the Member States, for example through regular interim evaluations, benchmarking and the establishment of learning platforms.

## 4.4 Other approaches

Other approaches in the Commission's Communication follow the results and innovation orientation discourse. However, the proposals in the Communication are not very concrete. For example:

- Investments “to improve farmers' market reward" are to be more strongly linked to innovation (page 16).
- Risk management is to be made more entrepreneurial (p. 17) – there is room and need for innovative risk management tools. For example, "new avenues should however be explored [...] such as support for re-insurance of mutual funds or incentives for precautionary savings " (p. 19).
- The agri-environmental and climate measures should "reflect higher ambition and focus more on results as regards resource efficiency, environmental care and climate action" (p. 19).
- The topic of rural development includes numerous formulations from the discourse on innovation, such as "new rural value chains" (p. 20), "growth of the bio-economy in a sustainable business model" (p. 20) as "a priority for the CAP strategic plans " (p. 20), "smart villages" (p. 21), the "bottom-up, locally led approach of LEADER" (p. 21), "new farmers" (p. 22) or "transfer of knowledge among generations" (p. 23). Specific goal formulations, however, are difficult to identify in these passages.

Across these areas it remains to be seen what concrete forms the measures will take and how they will be financially resourced.

## 5 Conclusions

Overall, the stronger focus on results and innovation in the CAP as announced by the Commission in its Communication of November 2017 corresponds to a broader pattern of welfare state reform, which increasingly links the allocation of funding for institutions and organizations that provide public services, such as education, to the fulfilment of quantified performance goals. The Commission paper combines a results-oriented approach with considerations of the specificity of the agricultural sector, which used to serve as justification for gener-

ic measures to improve the income of agricultural producers. The Commission proposal thus represents a moment of renegotiation of the post-exceptionalist compromise (or consensus) in European agricultural policy.

Against the background of this analysis, vehement struggles are to be expected over the extent and the dimensions of the results orientation in the CAP. The policy mix (instruments and financial resources) that will eventually emerge from the reform are difficult to predict. The same applies to the effects of a more differentiated national implementation. In an optimistic view, there is a potential for policy innovation and policy learning, especially if Member States are given more flexibility and if, as a consequence of the results orientation, more data is produced on the effectiveness of combinations of measures that could be used, for example, to benchmark national CAP implementations. In contrast, in a pessimistic view, there is the risk of a "race to the bottom", i.e. a competition for the lowest performance requirements. Apart from a set of common minimum "conditionalities", the member states are to be able to determine the requirements for the recipients of payments in their territory. It is therefore likely that each national agricultural interest group will point out that requirements above the minimum set by the EU will cause them additional costs and thus weaken competitiveness vis-à-vis competitors in the common internal market. The actual ability of the new governance model proposed by the Commission to deliver results will critically depend on effective mechanisms for quality assurance, i.e. performance-related requirements to recipients of payments, and for policy learning, i.e. meaningful feedback and comparison procedures. A particular question remains whether Member States will be prepared to agree to effective sanction mechanisms.

## References

- BELAND, D. (2007): Ideas and institutional change in social security: Conversion, layering, and policy drift. *Social Science Quarterly*, 88, S. 20-38.
- CAPANO, G. (2011): Government Continues To Do Its Job: A Comparative Study of Governance Shifts in The Higher Education Sector. *Public Administration*, 89, S. 1622-1644.
- CAPANO, G., HOWLETT, M. and M. RAMESH (2015): Bringing Governments Back in: Governance and Governing in Comparative Policy Analysis. *Journal of Comparative Policy Analysis*, 17, S. 311-321.
- COLEMAN, W.D. (1998): From protected development to market liberalism: paradigm change in agriculture. *Journal of European Public Policy*, 5, S. 632-651.
- DAUGBJERG, C. and P.H. FEINDT (2017): Post-exceptionalism in Food and Agricultural Policy: Transforming Public Policies. *Journal of European Public Policy*, 24, S. 1565-1584.
- DAUGBJERG, C. and A. SWINBANK (2016): Three Decades of Policy Layering and Politically Sustainable Reform in the European Union's Agricultural Policy. *Governance*, 29, S. 265-280.
- EUROPEAN COMMISSION (2017): The Future of Food and Farming. COM(2017) 713 final.
- EUROPEAN COMMISSION and ECORYS (2017): Modernising and Simplifying the Common Agricultural Policy. Summary of the results of the Public Consultation. Brussels: European Commission.
- FEINDT, P.H. (2017): Agricultural Policy, In: Hubert Heinelt and Sybille Münch (Hrsg.): *Handbook of European Policy: Formulation, Development and Evaluation*. London: Edward Elgar.
- FEINDT, P.H. (2018): Ein „neues Umsetzungsmodell" für die GAP. Auf dem Weg zur Innovations- und Ergebnis-Orientierung?, In: Joachim Lange (Hrsg.): *Die Gemeinsame Agrarpolitik im künftigen Europa: Was und wieviel gemeinsam?* Loccum: Evangelische Akademie Loccum.
- FEINDT, P.H. and A. FLYNN (2009): Policy stretching and institutional layering: British food policy between security, safety, quality, health and climate change. *British Politics*, 4, S. 386-414.
- HEINZE, R.G. (1992): *Verbandspolitik zwischen Partikularinteressen und Gemeinwohl: der Deutsche Bauernverband*, Gütersloh, Verlag Bertelsmann-Stiftung.

- HOWLETT, M. (2018): The criteria for effective policy design: character and context in policy instrument choice. *Journal of Asian Public Policy*, 11, S. 245-266.
- JASANOFF, S. (Hrsg.): (2004): *States of Knowledge: The co-production of science and social order*, London et al.: Routledge.
- JOSLING, T.E. (2002): Competing Paradigms in the OECD and Their Impacts on the WTO Agricultural Talks, In: Luther Tweeten and Stanley R. Thompson (Hrsg.): *Agricultural Policy for the 21st Century*. Ames, IA: Iowa State University Press.
- JOSLING, T.E. and S. TANGERMANN (2015): *Transatlantic Food and Agricultural Trade Policy*, Cheltenham, Edward Elgar.
- KNUDSEN, A.-C.L. (2009): *Farmers on Welfare. The Making of Europe's Common Agricultural Policy*, Ithaca and London, Cornell University Press.
- LASCOURMES, P. and P. LE GALES (2007): Introduction: understanding public policy through its instruments – from the nature of instruments to the sociology of public policy instrumentation. *Governance*, 20, S. 1-21.
- MAOR, M., TOSUN, J. and A. JORDAN (2017): Proportionate and disproportionate policy responses to climate change: Core concepts and empirical applications. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 19, S. 599-611.
- PETERS, B.G., JORDAN, A. and J. TOSUN (2017): Over-reaction and under-reaction in climate policy: An institutional analysis. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 19, S. 612-624.
- RICHARDSON, J. (2018): The Changing British Policy Style: From Governance to Government? *British Politics*, 13, S. 215-233.
- SHEINGATE, A.D. (2003): *The rise of the agricultural welfare state: institutions and interest group power in the United States, France, and Japan*, Princeton and Oxford, Princeton University Press.
- SWINNEN, J. (2015): The Political Economy of the 2014–2020 Common Agricultural Policy: Introduction and Key Conclusions, In: Johan Swinnen (Hrsg.): *The Political Economy of the 2014–2020 Common Agricultural Policy: An Imperfect Storm*. London: Rowman and Littlefield International.
- WILSON, G.A. (2001): From productivism to post-productivism ... and back again? Exploring the (un)changed natural and mental landscapes of European agriculture. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 26, S. 77-102.

## MEINUNGEN VON LANDWIRTEN UND BÜRGERN ZUR GESTALTUNG DER GEMEINSAMEN AGRARPOLITIK NACH 2020 – ERGEBNISSE EINER Q-STUDIE

*Uwe Latacz-Lohmann<sup>1</sup>, Julia A. Schreiner, Constantin Bennemann*

### Zusammenfassung

Um typische Einstellungs- und Wertestrukturen bezüglich der zukünftigen Ausrichtung der Gemeinsamen Agrarpolitik erfassen zu können, wurden Befragungen mit Landwirten und Nicht-Landwirten durchgeführt. Unter den befragten Landwirten wurden fünf und unter den nicht-landwirtschaftlichen Probanden sieben Meinungsgruppen identifiziert. Die größte landwirtschaftliche Meinungsgruppe stellen mit 42% der Befragten die „sicherheitsbewussten Besitzstandswahrer“ dar, die sich im Kern eine Fortführung der gegenwärtigen GAP ergänzt um weitere Förderinstrumente wünschen. Für diese Gruppe gibt es nur ein kleines Pendant (10%) auf Seiten der Bürger, so dass es in der Bevölkerung vermutlich kaum Befürworter für ein „Weiter so“ in der Agrarpolitik geben wird. Neben den erwarteten Meinungsunterschieden gibt es aber auch deutliche Übereinstimmungen. Die größte Gruppe im Sample der Nicht-Landwirte zeichnet sich durch Marktskepsis und den Wunsch aus, dass sich Agrarzahlingen auf kleinbäuerliche Betriebe des Ökolandbaus konzentrieren. Auch in der Stichprobe der Landwirte ist diese Meinungsgruppe in ähnlicher Größe vertreten. Weitere Übereinstimmungen gibt es hinsichtlich des Bürokratieabbaus und die stärkeren Einbindung wissenschaftlicher Evidenz in die politische Entscheidungsfindung.

### Keywords

Gemeinsame Agrarpolitik, Q-Methode, Analyse der subjektiven Einstellungen

### 1 Einleitung

In der aktuellen Debatte um die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) nach 2020 haben die unterschiedlichen politischen Akteure ihre Positionen klar formuliert. Die Forderungen reichen von einem „Weiter so“ über eine Stärkung der zweiten Säule bis hin zur Forderung, öffentliche Mittel nur noch für Gemeinwohlleistungen zu verwenden. Die ursprünglichen Ziele der GAP – Versorgungssicherung und paritätische Einkommen – spielen dabei eine immer weniger prominente Rolle. In den Vordergrund rücken Forderungen nach Stabilisierungs- und Risikomanagementinstrumenten als neues Element der GAP wie auch eine spezielle Förderung des Generationswechsels und des Quereinstiegs in die Landwirtschaft. Die im November 2017 veröffentlichte Mitteilung der EU-Kommission zur zukünftigen Gestaltung der GAP lässt es offen, ob die anstehende Reform grundlegende Änderungen der Struktur der GAP hervorbringen wird oder die bisherige Politikinstrumente eher organisch weiterentwickeln wird (EU-KOM, 2017).

Das vorliegende Papier hat sich zum Ziel gesetzt, die Meinungen von Landwirten und Bürgern hinsichtlich der zukünftige Entwicklung der GAP zu beleuchten. Konkret geht es um die Frage, welche Meinungsbilder sich seitens der Landwirte bezüglich der Neugestaltung der GAP nach 2020 abzeichnen und welche Ansichten hingegen Bürger haben, die ansonsten mit Landwirtschaft kaum etwas zu tun haben. Wo gibt es Gemeinsamkeiten und wo liegen die Unterschiede? Dass beide Gruppen mit der gegenwärtigen GAP nicht zufrieden sind, offenbart sich immer wieder in deutlich akzentuierter Kritik: Landwirte bemängeln die überbor-

<sup>1</sup> Institut für Agrarökonomie der Universität Kiel, Olshausenstraße 40, 24098 Kiel, jschrei@ae.uni-kiel.de

dende Bürokratie und die Einschränkung der unternehmerischen Freiheit durch eine zunehmende Regelungsichte und Kontrollintensität. Bürger verurteilen neben der als ungerecht empfundenen Verteilung der Mittel viele Facetten der modernen Landwirtschaft, insbesondere der Tierhaltung, für deren Entstehung sie die bestehende Agrarpolitik mitverantwortlich machen.

Bisher gibt es nur wenige Studien, die die Meinungsbilder der Adressaten (Landwirte) und der Finanziers (Bürger, Steuerzahler) der GAP systematisch untersucht haben. GORTON et al. (2008) untersuchten mit einer Szenarienanalyse die Einstellungen von Landwirten aus fünf EU-Mitgliedsstaaten (Frankreich, Litauen, Slowakei, Schweden, England) bezüglich der landwirtschaftliche Produktion, der Diversifizierung und der politische Unterstützung. Eine Cluster-Analyse ergab, dass die Mehrheit der Landwirte in der erweiterten EU eine stark produktions-orientierte Denkweise pflegt und Liberalisierung der Märkte eher ablehnt.

Eine Befragung von 440 deutschen Landwirten im Jahr 2016 hat ergeben, dass Landwirte sehr unterschiedliche Vorstellungen und Wünsche bezüglich der Weiterentwicklung der GAP haben. Zwei Drittel der Befragten sprach sich für eine Fortführung der Direktzahlungen aus. Knapp die Hälfte (46%) der Befragten ist grundsätzlich bereit, im Gegenzug höhere Standards im Bereich Tierwohl und Umwelt zu akzeptieren. Zwanzig Prozent der Befragten hingegen wünschen sich die Fortführung der Direktzahlungen ohne Gegenleistungen. Ein Drittel der Befragten wünscht sich die Abschaffung der Gemeinsamen Agrarpolitik in ihrer gegenwärtigen Form, einschließlich der Direktzahlungen, und ein Zurückfahren der gesetzlichen Umweltstandards auf das absolut Notwendige (LATA CZ-LOHMANN, SCHREINER und BENNEMANN, 2017; BENNEMANN, 2017).

Mit dem Fokus auf gesellschaftspolitische Akzeptanz grenzt sich die vorliegende Studie von den vielen wissenschaftlichen Arbeiten ab, die sich mit der alloktionstheoretischen Analyse der GAP im Hinblick auf die Effektivität und Effizienz der Erreichung agrarpolitischer Ziele befasst haben.

## **2 Methodik und Daten**

### **2.1 Datenerhebung**

Zur Ermittlung der subjektiven Meinungen von Adressaten und Finanziers der GAP nach 2020 wurden zwei Befragungen durchgeführt:

1. eine persönliche Befragung von Landwirten auf der Messe Agritechnica im November 2017 (n = 80);
2. eine online-basierte, bevölkerungsrepräsentative Bürgerbefragung, die mit Hilfe eines Feldforschungsinstituts im Dezember 2017 durchgeführt wurde (n = 150).

In beiden Befragungen wurden den Probanden 36 Aussagen zur zukünftigen Gestaltung der GAP, die nach einem bestimmten Sortierverfahren (Q-sort-Technik) in Relation zueinander geordnet werden sollten. Die Kombination der Statements durch die Befragten steht im Vordergrund der Methode. Aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsmethoden (online versus persönlich) wurde verstärkt auf eine identische Anwendung der Q-Methode geachtet. Unter anderem wurde bei der persönlichen Befragung der Landwirte darauf geachtet, dass außer einer einheitlichen Erklärung des Verfahrens, keine weiteren Hilfestellungen gegeben wurden. Eine eventuelle Beeinflussung durch Befragende sollte damit vermieden werden. Die Befragung der Landwirte wurde auf der Agritechnica im November 2017 durchgeführt. Die statistische Repräsentativität ist bei einer Q-Studie kein notwendiges Kriterium. Vielmehr soll ein möglichst breites Spektrum an Meinungen zur Ausgestaltung der GAP erfasst werden. In Abschnitt 3.1 wird die Stichprobe der Landwirtinnen und Landwirte und in Abschnitt 3.2 die der Bürgerinnen und Bürger kurz beschrieben.

## 2.2 Die Q-Methode

Die Q-Methode versteht sich als Forschungsansatz an der Schnittstelle von qualitativer und quantitativer Methoden und erlaubt eine systematische Analyse komplexer Meinungsbilder und subjektiver Einstellungen zu bestimmten Sachverhalten (MÜLLER und KALS, 2004). Bereits Mitte der 1930er Jahre wurde der Grundstein der Methode von dem Psychologen und Physiker William Stephenson gelegt und stetig weiterentwickelt. Bisher konzentriert sich die Anwendung allerdings auf sozialwissenschaftliche Forschungsbereiche und findet nun nach und nach Einzug in Felder wie Bildungsforschung, Medizin, Marktforschung und am Rande auch in agrar- und umweltökonomische Bereiche (JASCHKE, 2017; VAN EXEL et al., 2015; KATO und SCHOENBERG, 2014; DAVIES und HODGE, 2012; HOWARD, TALLONTIRE, STRINGER, und MARCHANT, 2016).

Das Ziel von Q-Untersuchungen ist es, vor allem typische subjektive Strukturen im Sinne eines Selbstbezugs zu ergründen (BROWN, 1976; MCKEOWN und THOMAS, 1988). Das zugrunde liegende Erhebungsverfahren, Q-sort-Technik genannt, ermöglicht es den einzelnen Versuchspersonen ihre individuellen Sichtweisen auszudrücken, indem sie vorgegebene Aussagen (Statements) nach einem Rangordnungsverfahren sortieren.

Für die Auswahl der Statements (Q-Sample) wurden umfassende Quellen aus dem unmittelbaren Kommunikationskontext der Landwirte (soziale Netzwerke, Fachforen etc.), aber auch aus empirischen Studien sowie Positionspapieren von Lobbygruppen (Bauernverband, Umwelt-NGOs, Tierschutzorganisationen etc.) nach geeigneten Aussagen durchkämmt. Um ein balancierte Auswahl an Aussagen zu gewährleisten, diente ein inhaltliches Kategoriensystem, das sechs Themenfelder umfasst:

1. Internationale Dimension der GAP (INT)
2. Einkommen / Strukturwandel / Generationswechsel / kleine Betriebe (STR)
3. Gemeinwohlleistungen: Umwelt- & Klimaschutz, Tierwohl (GWL)
4. Entbürokratisierung / Vereinfachung / Digitalisierung (ENT)
5. Supply chain / Regionalität / ländliche Räume (REG)
6. Risikomanagement, Krisenfestigkeit, Stabilität (RIS)

Dieses Kategoriensystem hat sich bei der Strukturierung der gesammelten Statements, dem so genannten *concourse* ergeben. Nach VAN EXEL und DE GRAAF (2005) wählt der Forscher die Statements nach einer Struktur aus, die einer repräsentativen Miniatur des *concourse* gleichkommt.

Für jede Kategorie wurden sechs Aussagen bestimmt (siehe Anhang), die den Probanden in einem Set von insgesamt 36 Karten übergeben wurden. Die Probanden wurden instruiert, die Karten zunächst in drei Stapel nach negativer, neutraler und positiver Bewertung zu sortieren und danach auf ein Ordnungsschema mit Skalen rangierend von „Widerspricht meiner Meinung“ (-4) bis „Entspricht meiner Meinung“ (+4) zu platzieren (siehe Abb.1). Zum Abschluss der Q-Sortierung wurden die Probanden aufgefordert, die Auswahl der Statements für die äußersten Pole (zwei Felder mit -4 und zwei Felder mit +4; siehe Abb.1) als Freitext zu begründen.

Im Gegensatz zum offenen Verteilungsverfahren müssen bei dem verwendeten Ansatz alle Karten platziert werden (erzwungenes Verteilungsverfahren). Dies hat einen Entscheidungsprozess zur Folge, durch den sich die eigenen Überzeugungshierarchien manifestieren (BROWN, 1993; MÜLLER und KALS, 2004). Die Verteilung der Aussagen aller Probanden ergibt letztendlich die Datenbasis bzw. Korrelationsmatrix für die statistische Auswertung mittels Faktorenanalyse. Während in herkömmlichen Faktorenanalysen nach Korrelationen zwischen Variablen gesucht wird (R-Methode), zielt die Q-Methode darauf ab, Korrelationen zwischen den subjektiven Einstellungen der Probanden festzustellen (WATTS und STENNER,



Meinungsgruppen zuordnen, und acht Probanden lassen sich keiner der fünf Meinungsgruppen zuordnen. Für die weitere Analyse werden lediglich diejenigen Probanden berücksichtigt, die sich genau einem Faktor zuordnen lassen. Die Q-Sortierung wurde von 41 Landwirten und 18 Landwirtinnen durchgeführt. Im Durchschnitt sind die befragten Personen 38 Jahre alt. Zu 74% handelt es sich um Haupterwerbsbetriebe und 10 Betriebe in unserer Stichprobe (19%) wirtschaften ökologisch. Die Hofnachfolge ist in 60% der Fälle gesichert. Knapp über die Hälfte der Befragten haben die Fachhochschule oder Universität abgeschlossen, 16% sind Agrarbetriebswirte und weitere 16% haben eine landwirtschaftliche Berufsausbildung. Im Mittel verfügen die Betriebe über 200 Hektar Ackerfläche, 122 Milchkühe, 102 Mastrinder, 3,778 Schweine und 10 Hühner. Betriebe in der Stichprobe, die über eine Biogasanlage verfügen produzieren im Mittel 427kW pro Stunde.

### **Meinungsgruppe L1 (n= 26)**

Die größte Meinungsgruppe umfasst 42% der befragten Landwirte. Probanden dieser Meinungsgruppe wünschen sich eine Fortführung der gegenwärtigen GAP mit weniger Vorgaben und attraktiven Rahmenbedingungen für die Sicherung der wirtschaftlichen Existenz ihrer Betriebe. Dazu gehört die Beibehaltung der Direktzahlungen ohne Kappung sowie die Förderung der betrieblichen Risikoversorge. Abgelehnt werden eine stärkere Ausrichtung der Agrarzahlungen an Gemeinwohlinteressen sowie landwirtschaftsferne Verwendungen von Agrarzahlungen – etwa zur Bekämpfung der Ursachen von Flucht und Migration. Unerwünscht ist ebenso die Konzentration der Mittel auf extensive Grünlandbewirtschaftung, ertragsschwache Standorte und Flächen des Ökolandbaus. Die Personen dieser Meinungsgruppe wünschen sich eine exportorientierte Landwirtschaft, die durch eine wettbewerbsorientierte Agrarpolitik ohne Marktintervention unterstützt wird.

Innerhalb dieser Meinungsgruppe haben die folgenden Aussagen STR 4 und STR 5 im Schnitt die größte Zustimmung erhalten (+4 im Q-Sort, Abb. 1). Auf die größte Ablehnung (-4 im Q-Sort) sind hingegen die Aussagen INT 3 und GWL 3 gestoßen. In der Meinungsgruppe 1 reflektiert sich die Gruppe der „sicherheitsbewussten Besitzstanzwahrer“, die sich eine staatliche Unterstützung mittels Direktzahlungen und neuer Instrumente des Risikomanagements wünschen.

### **Meinungsgruppe L2 (n = 15)**

Die Probanden der zweiten Meinungsgruppe, die 24% der Befragten ausmacht, wünschen sich eine ökologisch orientierte GAP, die insbesondere kleinere Betriebe fördert, Regionalität, Nachhaltigkeit und Tierwohl unterstützt und auch landwirtschaftsferne Verwendungen (z.B. Integration von Flüchtlingen in den Arbeitsmarkt) der GAP-Mittel toleriert. Abgelehnt wird eine auf Freihandel und Exportorientierung ausgerichtete GAP sowie die Möglichkeit privatwirtschaftlich organisierter Marktinterventionen zur Angebotsbegrenzung bei Marktkrisen.

Innerhalb dieser Meinungsgruppe haben die Aussagen REG 3 und STR3 im Schnitt die größte Zustimmung erhalten. Auf die größte Ablehnung sind hingegen die Aussagen RIS 5 und INT 4 gestoßen. Damit stellt der in Meinungsgruppe 2 zusammengefasste Personenkreis den Gegenpol zu den Personen der ersten Meinungsgruppe dar. Zur knappen Charakterisierung könnte man von den „ökologisch orientierten Marktskeptikern“ sprechen. Über die Hälfte der Probanden in dieser Meinungsgruppe führen ökologisch wirtschaftende Haupterwerbsbetriebe.

### **Meinungsgruppe L3 (n =10)**

Personen dieser Meinungsgruppe (16% der Befragten) sind technologieaffin und wünschen sich eine deutlich entbürokratisierte und vereinfachte GAP, die am Kurs der Marktorientierung festhält und Innovationen fördert. Anreize für private Risikoversorge durch Schaffung einer Risikoausgleichsrücklage werden befürwortet. Agrarpolitische Maßnahmen zur Förde-

rung des Strukturwandels (z.B. Ausstiegprämien) werden toleriert, während diese von den anderen Meinungsgruppen abgelehnt werden. Wissenschaftliche Evidenz bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) (statt das Hören auf die öffentliche Meinung) wird von dieser Personengruppe eingefordert. Abgelehnt werden die besondere Förderung kleiner Betriebe sowie die Förderung von regionaler Erzeugung und Vermarktung. Unerwünscht ist ebenso die Konzentration der Mittel auf extensive Grünlandbewirtschaftung, ertragsschwache Standorte und Flächen des Ökolandbaus.

Innerhalb dieser Meinungsgruppe haben die Aussagen ENT 1 und ENT 6 im Schnitt die größte Zustimmung erhalten. Zur Begründung wurde angeführt (Freitext-Zitat): „Bürokratischer Aufwand frisst zu viel Geld bei Betrieben“ sowie „Die Gesellschaft wird besonders durch Medien und NGOs ideologisiert. Wissenschaft und Forschung muss Gehör bekommen (z.B. Glyphosat).“ Auf die größte Ablehnung sind hingegen die Aussagen GWL 3 und INT 3 gestoßen. Dieses Meinungsprofil lässt sich wohl gut mit den Worten „fortschrittliche freie Unternehmer“ charakterisieren. Die folgenden Freitext-Zitate unterstützen diese Haltung: „Landwirtschaft machen lassen! Politik soll sich zurückhalten! Bringt nur Marktverwerfungen.“ „Wettbewerb und Export sind wichtige Kriterien, damit die Betriebe ohne Direktzahlungen ein Einkommen erwirtschaften können. Kleine Betriebe sind nicht per se nachhaltiger und tierfreundlicher.“

#### **Meinungsgruppe L4 (n = 5)**

Personen dieser Meinungsgruppe repräsentieren 8% der Befragten. Sie heben Fairnessaspekte sowie die globale Verantwortung der GAP hervor. Sie wünschen sich, dass GAP-Mittel für Projekte in Entwicklungsländern eingesetzt werden, um die Ursachen von Flucht und Migration zu bekämpfen. Weiterhin sollten die europäischen Landwirte für die höheren Umwelt-, Tierwohl- und Sozialstandards in der EU aus Gründen der Fairness durch die Politik angemessen kompensiert werden. Dagegen werden die Unterstützung privater Risikovorsorge, privatwirtschaftlich organisierte Angebotsverknappung bei Marktkrisen sowie die Innovations- und Technologieförderung abgelehnt. Unerwünscht ist ebenso die Konzentration der Mittel auf extensive Grünlandbewirtschaftung, ertragsschwache Standorte und Flächen des Ökolandbaus.

Innerhalb dieser Meinungsgruppe haben die Aussagen INT 6 und INT 1 im Schnitt die größte Zustimmung erhalten. Zur Begründung wurde im Freitext angeführt (Zitate): „Wir leben mit den Entwicklungsländern auf einer gemeinsamen Welt. Ausbeutung führt zu Flucht in diesen Ländern.“ „Hunger ist ein großer Fluchtanreiz und betrifft uns am Ende alle.“ Auf die größte Ablehnung sind hingegen die Aussagen GWL 3 und RIS 5 gestoßen. Zur Begründung wurde im Freitext angeführt (Zitate): „Konventionelle Landwirtschaft ist genauso wichtig wie die ökologische, obwohl sie in der Öffentlichkeit zu Unrecht häufig schlechter dargestellt wird.“ „Privatwirtschaftliche Angebotsbegrenzung wird meiner Meinung nach nicht funktionieren“ Die Probanden dieser Gruppe lassen sich wohl als die „global verantwortungsbewussten Landwirte“ charakterisieren.

#### **Meinungsgruppe L5 (n = 6)**

Die Probanden dieser Meinungsgruppe, die lediglich 8% der Befragten umfasst, lassen kein pointiertes Meinungsbild erkennen. Sie wünschen sich einerseits (mit +4 Zustimmung) mehr wissenschaftliche Evidenz bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (ENT 6), andererseits die Förderung regionaler Kreisläufe zur Vermeidung langer Transportwege (REG 3). Sie lehnen hingegen vehement (mit -4) ab, dass künftig nur noch extensive Grünlandbewirtschaftung, ertragsschwache Standorte und Flächen des Öko-Landbaus Direktzahlungen erhalten (GWL 3), und widersprechen mit gleicher Vehemenz (-4) der Aussage, dass die europäische Landwirtschaft ihre „Exportfixierung“ überwinden und nur noch so viel produzieren sollte,

wie auch im Land konsumiert wird (INT 3). Während ein klares Meinungsprofil nicht zu erkennen ist, könnten die Q-Sorts mit der gebotenen Vorsicht so interpretiert werden, dass es sich bei Meinungsgruppe 5 eher um kleinere, unternehmerische, konventionell wirtschaftende Landwirte handelt. Die unternehmerische Orientierung wird auch dadurch gestützt, dass die Probanden dieser Gruppe es ablehnen (mit -3), dass die Agrarpolitik Anreize für betriebliches Risikomanagement durch Einführung einer steuerbegünstigten Risikoausgleichsrücklage schafft. Befürwortet wird hingegen (mit +2), dass die Mitgliedsstaaten Mittel der ländlichen Entwicklungspolitik für den Breitbandausbau verwenden sollten – eine landwirtschaftsferne Verwendung von Agrarzählungen.

### **3.2 Q-Typisierung von Bürgern hinsichtlich ihrer Meinungen zur Zukunft der GAP**

Wie in Abschnitt 2.2 beschrieben war die Bürgerbefragung mittels Q-Methodik in allen Punkten identisch mit der Landwirtsbefragung, so dass unmittelbare Vergleiche zwischen beiden Samples gezogen werden können. Im Sample der Nicht-Landwirte hat sich eine 7 Faktoren-Lösung als optimal erwiesen, die 47% der beobachteten Varianz erklärt. Von den insgesamt 150 befragten Personen konnten 88 Probanden in die weitere Analyse einfließen. Die übrigen haben den Fragebogen so schnell beendet, dass eine gründliche Auseinandersetzung mit der Thematik unserer Meinung nach nicht möglich war. Von den 88 Probanden ließen sich 52 eindeutig einer der sieben Meinungsgruppe zuordnen. Die übrigen Probanden ließen sich entweder mehreren Meinungsgruppen zuordnen (9) oder lieferten keine signifikanten Ergebnisse (26). Die Letztgenannten bleiben in der weiteren Auswertung unberücksichtigt. Die befragten Bürger sind im Mittel 51 Jahre alt, 16% sind zwischen 19 und 38 Jahre alt und knappe 40% zwischen 39 und 58 Jahre alt. Die restlichen 44% liegen zwischen 59 und 73 Jahren. Zwei Drittel der Stichprobe leben in einer Groß- oder Kleinstadt und ein Drittel entweder ländlich oder auf dem Dorf. Gute 30% sind im Dienstleistungsgewerbe tätig und weitere 32% sind Rentner. Keiner der Probanden ist in der Landwirtschaft tätig. Die Geschlechterverteilung ist mit einem Anteil von 56% Männern und 44% Frauen nahezu ausgeglichen.

#### **Meinungsgruppe B1 (n = 12)**

Personen dieser Meinungsgruppe (23%) wünschen sich eine Agrarpolitik, die den ländlichen Raum stärkt und dessen Kreisläufe und Unternehmen verbindet, damit dieser nicht den Anschluss verliert. Die Landwirte sollen dem ländlichen Raum in großer Zahl erhalten bleiben und nicht dem Strukturwandel zum Opfer fallen. Dazu soll vor allem die Position der Landwirte gegenüber seinen Handelspartnern verbessert und Regionalität gezielt gefördert werden. Um die Bedingungen im Bereich der Tierhaltung zu verbessern, werden regelmäßige Fortbildungen für Tierhalter gefordert. Des Weiteren soll die Agrarpolitik durch Maßnahmen der Entwicklungshilfe dazu beitragen, den Ursachen von Flucht und Migration entgegenzuwirken. Die GAP soll die Exportorientierung beibehalten, um Nahrungskrisen und Engpässen vorzubeugen.

Innerhalb dieser Meinungsgruppe haben die Aussagen INT 6 und REG 5 im Schnitt die größte Zustimmung erhalten. Auf die größte Ablehnung sind hingegen die Aussagen INT 3 und STR 6 gestoßen. Zur Begründung im Freitext angeführt (Zitat):“ Es gibt sowieso immer weniger Bauern. Die Betriebsaufgabe weiter zu fördern wäre kontraproduktiv.“

#### **Meinungsgruppe B2 (n = 5)**

Personen dieser Meinungsgruppe (10%) wünschen sich eine Agrarpolitik der finanziellen Unterstützung und Sicherheit. In Zukunft soll eine flexible finanzielle Förderung (in Form „atmender Direktzahlungen“) für Landwirte etabliert werden und die Volatilität der Märkte durch ein marktpolitisches Sicherheitsnetz mit niedrigschwelligen Interventionspreisen gepuffert werden. Die höheren Sozial-, Umwelt- und Tierwohlstandards innerhalb der EU sollen

angemessen kompensiert und durch Marktinterventionen in Form des Außenschutzes begleitet werden. Betriebliche Risikoversorge sowie Betriebsaufgaben sollen finanziell gefördert werden. Gleichzeitig sollen die finanziellen Mittel vermehrt für die Interessen des Gemeinwohles eingesetzt werden und die regionale Erzeugung und Vermarktung gefördert werden. Abgelehnt wird von dieser Meinungsgruppe hingegen der Vorschlag, die finanzielle Unterstützung der Landwirte auf extensive Bewirtschaftungsformen oder den Öko-Landbau zu begrenzen. Die Limitierung von Direktzahlungen durch Einziehen einer Obergrenze oder die spezielle Förderung kleinerer Betriebe stößt auch eher auf Ablehnung. Eine stärkere Verhandlungsposition der Landwirte in der Wertschöpfungskette wird als unnötig betrachtet. Aspekte des Tierwohls spielen kaum eine Rolle. Innerhalb dieser Meinungsgruppe haben die Aussagen RIS 1 und RIS 4 im Schnitt die größte Zustimmung erhalten. Die größte Ablehnung (-4 im Q-Sort) haben hingegen die Aussagen GWL 3 und REG 1 erhalten.

### **Meinungsgruppe B3 (n = 15)**

Die Befragten der dritten Meinungsgruppe (29%) wollen zukünftig die Förderung von kleinen, bäuerlichen Betrieben, eine nachhaltige Bewirtschaftung und artgerechte Tierhaltung. Die „industrielle“ Erzeugung von Agrarrohstoffen wird strikt abgelehnt. Die Förderung einer regionalen Erzeugung und Vermarktung mit kurzen Transportwegen ist den Probanden dagegen sehr wichtig. Gleichzeitig sollte sich die Produktion eher an der inländischen Nachfrage orientieren statt auf Export zu setzen. Die landwirtschaftlichen Produktionssysteme sollten nicht bis an ihre Grenzen ausgereizt werden. Die Möglichkeit privatwirtschaftlich organisierter Angebotsverknappung in Krisenzeiten wird abgelehnt. Ebenso wird der Nutzen des freien, internationalen Agrarhandels eher in Frage gestellt. Auf Ablehnung stößt ebenfalls die herausgehobene Rolle unabhängiger Experten bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln. Die Integration von Flüchtlingen in den Arbeitsmarkt hat für die Personen dieser Meinungsgruppe nichts mit der Agrarpolitik zu tun.

Innerhalb dieser Meinungsgruppe haben die Aussagen STR 3 und GWL 5 im Schnitt die größte Zustimmung erhalten. Auf die größte Ablehnung (-4 im Q-Sort) sind hingegen die Aussagen REG 6 und RIS 5 gestoßen. Aus den Freitexteingaben wird deutlich, dass diese Meinungsgruppe eine alternative, ökologische und tierwohlorientierte Landwirtschaft fordert. Zitate: „Bauern müssen gestärkt werden, die landwirtschaftlichen Industriebetriebe sollen abgebaut und in keiner Weise unterstützt werden, weil deren Produktion und die daraus entstehenden Produkte uns allen und der Umwelt nicht gut tun.“ „Massentierhaltung und der Raubbau an der Natur sind in den kleinen Betrieben eher auszuschließen und deshalb sollten diese stärker unterstützt werden, besonders, wenn es sich um Biohöfe handelt, die ökologische Landwirtschaft betreiben.“ „Die empathielose Massentierhaltung und -schlachtung MUSS aufhören.“

### **Meinungsgruppe B4 (n = 7)**

Für die Personen dieser Meinungsgruppe (13% der Gesamtstichprobe) sind die Zukunft der Landwirtschaft und die daraus resultierenden gesellschaftlichen Folgen von besonderer Bedeutung. Besonders wichtig ist diesen Personen die Bekämpfung von Fluchtursachen und Hunger durch Projekte der Entwicklungshilfe und gleichzeitig die Gestaltung einer attraktiven Zukunft für junge Menschen im Agrarsektor. Infolgedessen sind eine Vereinfachung des bürokratischen Aufwandes und die Umwandlung der Investitionsförderung in eine Innovationsförderung für die zukünftige Agrarpolitik von großer Bedeutung. Regionale Kreisläufe und die Verantwortung des Lebensmitteleinzelhandels für faire Preise stehen im Vordergrund. Auf große Ablehnung stößt dagegen der eingeschlagene Kurs der Marktorientierung. Das bestehende System der Direktzahlungen als Existenzsicherung und die Förderung betrieblicher Risikoversorge entsprechen nicht der Meinung dieser Personen. Es geht weniger um den

Markt an sich und kleine Veränderungen im bestehenden System, sondern vielmehr darum, die Produktionssysteme insgesamt zu überdenken. „Der Markt regelt nicht alles!“ (Freitext-Zitat). Innerhalb dieser Meinungsgruppe haben die Aussagen INT 6 und STR 5 im Schnitt die größte Zustimmung erhalten. Auf die größte Ablehnung sind hingegen die Aussagen INT 2 und INT 5 gestoßen.

#### **Meinungsgruppe B5 (n = 4)**

Diese Meinungsgruppe (8%) sieht den Landwirt als freien, eigenverantwortlichen Unternehmer im internationalen Wettbewerb. Landwirte sollen die Möglichkeit haben, selbstbestimmt und sachkundig zu arbeiten. Gleichzeitig tragen sie als Unternehmer das volle Risiko ihres beruflichen Alltags bzw. Handelns. Des Weiteren sollen regionale Kreisläufe gezielt gefördert und ein fairer, internationaler Wettbewerb durch Möglichkeiten der Marktintervention gesichert werden. Die Entwicklung des ländlichen Raumes aus Mitteln der GAP und eine an der inländischen Nachfrage orientierte Produktion für heimische Märkte anstelle des Exportgeschäftes lehnt diese Gruppe hingegen ab. Die Einschränkung des Unternehmers durch z.B. eine Ökologisierung der Landwirtschaft oder die Förderung standortangepasster Produktionssysteme stößt ebenfalls auf Ablehnung. Dies gilt auch für Veränderungen der Verteilung finanzieller Mittel. Innerhalb dieser Meinungsgruppe haben die Aussagen STR 4 und RIS 6 im Schnitt die größte Zustimmung erhalten. Auf die größte Ablehnung sind hingegen die Aussagen INT 3 und REG 5 gestoßen.

#### **Meinungsgruppe B6 (n = 2)**

Die Personen dieser (kleinen) Gruppe (4% des Samples) wünschen sich eine Vereinfachung der Agrarpolitik mit gezielten Fördermaßnahmen sowie die Unterstützung der Entwicklungshilfe aus Mitteln der GAP. Die Agrarpolitik soll standortangepasste und alternative Produktionssysteme besonders fördern und gleichzeitig am System der Direktzahlungen festhalten. Um Hunger und Fluchtursachen entgegenzuwirken, sollen Projekte der Entwicklungshilfe unterstützt werden. Zusätzlich soll die Agrarpolitik dazu beitragen, die Verhandlungsposition der Landwirte in der Wertschöpfungskette zu verbessern. Diese Personen fürchten eine gänzliche Überwachung durch weitere Digitalisierung der Landwirtschaft und lehnen diese daher ab. Das Risikomanagement sollte durch Maßnahmen der Agrarpolitik begleitet werden und nicht gänzlich dem landwirtschaftlichen Unternehmer überlassen werden. Innerhalb dieser Meinungsgruppe haben die Aussagen INT 6 und ENT 1 im Schnitt die größte Zustimmung erhalten. Auf die größte Ablehnung sind hingegen die Aussagen ENT 2 und RIS 6 gestoßen.

#### **Meinungsgruppe B7 (n = 7)**

Die in dieser Gruppe zusammengefassten Personen (13%) wünschen sich eine strukturierte, sachliche und digitalisierte Agrarpolitik. Die Agrarpolitik sollte einfach strukturiert sein und deutlich weniger bürokratischen Aufwand mit sich bringen. Digitale Technologien sollen die Datenerfassung und Vor-Ort-Kontrollen unterstützen bzw. diese ersetzen. Zusätzlich muss die moderne Agrarpolitik sachlich strukturiert und fachlich korrekt sein. Die einzelnen Politikfelder sollen durch Expertenmeinungen gestützt und nicht von der öffentlichen Meinung getrieben werden (z.B. Pflanzenschutz). Die Beschleunigung des Strukturwandels durch die Förderung von Ausstiegsoptionen wird abgelehnt. Die Landwirtschaft wird als ein Sektor betrachtet, der die Grundversorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln sicherstellt und damit unabdingbar ist. Außerdem wird die Integration von Flüchtlingen in den Arbeitsmarkt abgelehnt und anderen Politikbereichen zugeordnet. Die Personen dieser Meinungsgruppe sprechen sich gegen eine Fortführung der Direktzahlungen oder anderweitige finanzielle Förderung der Landwirtschaft aus. Innerhalb dieser Meinungsgruppe haben die Aussagen ENT 1 und ENT 6

im Schnitt die größte Zustimmung erhalten. Die größte Ablehnung haben hingegen die Aussagen STR 6 und REG 6 erhalten.

### 3.3 Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen Landwirten und Bürgern hinsichtlich ihrer Meinungen zur Zukunft der GAP

Ein Ziel dieser Studie war es herauszuarbeiten, in welchen Punkten es Gemeinsamkeiten in der Auffassung von Bürgern und Landwirten hinsichtlich der zukünftigen Ausrichtung der GAP gibt und wo die wesentlichen Meinungsunterschiede liegen. Hierzu haben wir drei von fünf Meinungsgruppen der befragten Landwirte vier von sieben Meinungsgruppen aus der Bürgerbefragung gegenübergestellt (Tabelle 1).

**Tabelle 1: Gegenüberstellung von vergleichbaren Landwirts- und Bürger-Meinungsgruppen**

Meinungsgruppen der befragten Landwirte (n = 62)	Meinungsgruppen der befragten (landwirtschaftsfernen) Bürger (n= 52)
<b>L1</b> „Sicherheitsbewusste Besitzstandswahrer“ (42%)	<b>B2</b> „Finanzielle Unterstützung und Sicherheit“ (10%)
<b>L2</b> „Ökologisch orientierte Marktskeptiker“ (24%)	<b>B3</b> „Ökologisch orientierte Marktskeptiker“ (29%)
<b>L3</b> „Fortschrittliche freie Unternehmer“ (16%)	<b>B7</b> „Technologieaffine Bürger, gegen Direktzahlungen, für eine evidenzbasierte, vereinfachte GAP, gegen landwirtschaftsferne Verwendungen der GAP-Mittel“ (11%) ..... <b>B5</b> „Bürger, die den Landwirt als freien Unternehmer sehen“ (8%)

Quelle: Eigene Darstellung.

Die größte inhaltliche Übereinstimmung haben wir zwischen Meinungsgruppe 2 (24%) der Landwirte (**L2**) und Meinungsgruppe 3 (29%) der Bürgerbefragung (**B3**) gefunden. Diese stimmen in ihren Vorstellungen zur zukünftigen Entwicklung der GAP nahezu komplett überein. So sind beide Gruppen der festen Überzeugung (Bewertung +4), dass kleine und bäuerliche Betriebe stärker gefördert werden sollten, um deren Engagement für Nachhaltigkeit und Tierwohl zu honorieren. Aus der Begründung für die positive Bewertung seitens der Bürger wird deutlich, dass Umwelt- und Tierschutz eine ausschlaggebende Rolle spielen. Die Befragten assoziieren mit kleinen und bäuerlichen Betrieben außerdem eine hohe Nahrungsmittelqualität. Diese Aussagen spiegeln sich auch auf der Seite der Landwirte wider. Beide Gruppen wünschen sich von einer zukünftigen Agrarpolitik eine gezielte Förderung regionaler Kreisläufe und eine an der inländischen Nachfrage ausgerichtete Produktion anstelle der Fokussierung auf den Export. Abgelehnt wird von beiden Gruppen vor allem eine Verknappung des Marktangebotes durch privatwirtschaftliche Absprachen bei Marktkrisen. Dass sich freier Agrarhandel zu Gunsten der globalen Ernährungssicherung auswirkt, wird von beiden Seiten stark bezweifelt. In puncto Markt- und Exportskepsis sowie Förderung von Regionalität erfahren die Landwirte der Gruppe **L2** ebenfalls Unterstützung von Gruppe **B4** (13%), für die regionale Kreisläufe und die Verantwortung des Lebensmitteleinzelhandels für faire Preise im Vordergrund stehen und die den eingeschlagenen Kurs der Marktorientierung für falsch halten. Allerdings ist Gruppe **B4** im Gegensatz zu **L2** und **B3** (29%) der Meinung, dass Direktzahlungen zur Existenzsicherung und die Förderung betrieblicher Risikovorsorge nicht Bestandteile der GAP sein sollten.

Große inhaltliche Übereinstimmungen bestehen auch zwischen den Meinungsgruppen **L3** (16%) und **B7** (11%) bzw. **B5**. Personen dieser Meinungsgruppen teilen die Befürwortung einer deutlichen Vereinfachung und Entbürokratisierung der zukünftigen GAP. Wissenschaft-

liche Evidenz als Grundlage bei der Zulassung von PSM wird sowohl von Bürgern als auch von Landwirten dieser Gruppen gefordert. Nach ihrem Empfinden verdeutlicht die öffentliche Debatte um Glyphosat, dass künftig nicht die Interessenvertreter, sondern die wissenschaftlichen Fakten zur politischen Entscheidungsfindung beitragen sollen. Der Einsatz von moderner Technik kann sowohl die Datenerhebung vereinfachen als auch die Kontrollmechanismen erleichtern und auf diese Weise den bürokratischen Aufwand verringern. Die Bürger und Landwirte dieser beiden Gruppen haben eine gegensätzliche Auffassung, wenn es um die Förderung des betrieblichen Risikomanagements geht. Landwirte bewerten eine steuerbegünstigte Risikoausgleichsrücklage als sinnvoll und wichtig, während die Förderung der betrieblichen Risikoversorge bei den Bürgern insgesamt eher abgelehnt wird.

Gewisse Überschneidungen bestehen auch in den Auffassungen der Meinungsgruppe **L5** (6%) und **B1** (23%). Für beide Gruppen sind insbesondere die Stärkung des ländlichen Raumes sowie die Förderung regionaler Kreisläufe von Priorität. Der bäuerliche Landwirt muss dem ländlichen Raum erhalten bleiben und darf nicht dem Strukturwandel zum Opfer fallen. Mit Hilfe einer besseren Infrastruktur und dem Erhalt der regionalen Wertschöpfung soll dies gelingen. Eine an der Inlandnachfrage orientierte Erzeugung statt der Fixierung auf den Export stößt in beiden Gruppen auf Ablehnung. Durch die klimatischen Standortvorteile in Europa fühlen sich die Personen dieser Gruppen in der Verantwortung, die Versorgung für schwächere Regionen sicherzustellen. Des Weiteren ist die Produktion für den Export ihrer Meinung nach von wirtschaftlicher Bedeutung. Aufgrund dessen wird auch der alleinigen finanziellen Förderung alternativer Produktionssysteme oder ökologischer Wirtschaftsweisen nicht zugestimmt. Die konventionelle Landwirtschaft hat eine Daseinsberechtigung und sollte nicht ungleich behandelt werden.

Für die größte Gruppe auf der Seite der Landwirte (**L1**) findet sich nur ein kleines Pendant unter den landwirtschaftsfernen Bürgern (**B2**). Die „sicherheitsorientierten Besitzstandwahrer“ wünschen sich ebenso wie die Bürger eine Agrarpolitik der finanziellen Unterstützung und Sicherheit. Direktzahlungen sollten ohne Kappung fortgeführt werden und besonders die betriebliche Risikoversorge finanziell unterstützt werden. Auch wird die Auffassung geteilt, Landwirte sollten gegen Marktrisiken gepuffert werden. Meinungsunterschiede zwischen den beiden Gruppen finden sich lediglich bei der Verwendung von Agrarzahlungen für die Interessen des Gemeinwohles. Hier zeigen die Landwirte eine klare Ablehnung während sich die Bürger dafür aussprechen, allerdings in Verbindung mit einer angemessenen hohen Kompensation.

In den Ergebnissen der landwirtschaftlichen Befragung fällt auf, dass einige wenige Aussagen über fast alle Meinungsgruppen hinweg auf große Ablehnung stoßen. Insbesondere die Aussage *„Künftig sollten nur noch extensive Grünlandbewirtschaftung, ertragsschwache Standorte und Flächen des Öko-Landbaus Direktzahlungen erhalten“* ist hiervon betroffen. In vier der fünf landwirtschaftlichen Meinungsgruppen wird diese Aussage stark abgelehnt. Ähnliches gilt für die Aussage *„Die europäische Landwirtschaft sollte ihre „Exportfixierung“ überwinden und nur noch so viel produzieren, wie auch im Land konsumiert wird.“* Diese Aussage lehnen drei der fünf landwirtschaftlichen Meinungsgruppen vehement ab.

Auf Seiten der Bürger verläuft die Bewertung dieser Aussagen in die gleiche Richtung. Die Beschränkung der Direktzahlungen auf extensive Grünlandbewirtschaftung, ertragsschwache Standorte und Flächen des Öko-Landbaus werden in sechs der sieben Meinungsgruppen eher abgelehnt. Die Überwindung der Exportfixierung und eine an der Inlandnachfrage orientierte Produktion lehnen vier der sieben Meinungsgruppen eher ab.

#### 4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Wünsche der befragten Landwirte hinsichtlich der Gestaltung der GAP in der nächsten Programmierungsperiode sind sehr heterogen. Dies betrifft sowohl die Ziele als auch die zukünftige Grobausrichtung der GAP. Relativ einig sind sich die Landwirte lediglich darin, dass die Agrarpolitik der Zukunft einen finanziellen Ausgleich für höhere Sozial-, Umwelt-, Tierwohl- und Verbraucherschutzstandards schaffen sollte, deutlich vereinfacht und entbürokratisiert werden sollte, die freiwilligen Agrarumwelt- und Klimaschutzprogramme attraktiver gestalten sollte, die Verhandlungsposition von Landwirten und Erzeugerverbänden gegenüber dem Handel stärken und den Generationswechsel sowie den Quereinstieg in die Landwirtschaft unterstützen sollte. Mit den beiden letztgenannten Punkten signalisieren die befragten Landwirte ihre breite Zustimmung zu zwei von der EU-Kommission vorgeschlagenen neuen Politikbereichen der GAP (EU-KOM, 2017). In den zentralen Fragen der Grobausrichtung der GAP, etwa ob am eingeschlagenen Kurs der Marktliberalisierung festgehalten werden sollte oder ob die Direktzahlungen stärker an Gemeinwohlleistungen ausgerichtet werden sollten, bestehen erhebliche Meinungsunterschiede unter den Landwirten.

Die größte Meinungsgruppe unter den Landwirten stellen mit 42% der Befragten die „sicherheitsbewussten Besitzstandwahrer“ (**L1**) dar. Für diese Gruppe gibt es nur ein kleines Pendant (10%) auf Seiten der Bürger (**B2**). Das bedeutet, dass es in der Bevölkerung vermutlich kaum Befürworter für ein „Weiter so“ in der Agrarpolitik gibt. Die größte Meinungsgruppe bei der Bürgerbefragung stellen mit 29% der Befragten die „ökologisch orientierten Marktskeptiker“ (**B4**) dar, die sich eine Konzentration der Agrarzahlungen auf kleine bäuerliche Betriebe des ökologischen Landbaus wünschen. Diese Gruppe findet eine Entsprechung im Sample der Landwirte (**L2**): Auch unter den Landwirten gibt es eine Gruppe von Marktskeptikern, die sich eine stärkere Ausrichtung der Agrarpolitik auf den Ökolandbau und kleine Betriebe wünschen. Es ist daher davon auszugehen, dass eine stärker bäuerlich und ökologisch ausgerichtete GAP, wie sie von vielen Umweltverbänden und der Arbeitsgemeinschaft für bäuerliche Landwirtschaft gefordert wird, auf politische Unterstützung aus der Bevölkerung bauen kann.

Mit politischer Unterstützung aus der Bevölkerung können auch diejenigen Landwirte rechnen, die sich für eine deutliche Vereinfachung und Entbürokratisierung der zukünftigen GAP stark machen und auf wissenschaftliche Evidenz im politischen Entscheidungsfindungsprozess setzen. In diesen Punkten besteht Übereinstimmung zwischen den Landwirten, die wir als „fortschrittliche freie Unternehmer“ (**L3**) charakterisiert haben, und einer technologieaffinen Bevölkerungsgruppe (**B7**). Beide Gruppen befürworten den Einsatz moderner Technik (z.B. Satellitentechnik) zur Verwaltungsvereinfachung der GAP. Unterstützung erfahren die fortschrittsbetonten unternehmerischen Landwirte auch aus einer relativ kleinen Bevölkerungsgruppe, die den Landwirt als freien Unternehmer im internationalen Wettbewerb sieht.

Eine wichtige Erkenntnis der Studie ist, dass einige wenige Aussagen über fast alle Meinungsgruppen hinweg auf große Ablehnung gestoßen sind. Weder die befragten Landwirte noch die Bürger möchten, dass Direktzahlungen künftig auf extensive Grünlandbewirtschaftung, ertragsschwache Standorte und Flächen des Öko-Landbaus konzentriert werden und dass die europäische Landwirtschaft ihre Exportorientierung aufgibt und nur noch für die inländische Nachfrage produziert. Das zeigt, dass Landwirtschaft von der Mehrzahl der Bürger als eine Wirtschaftsbranche angesehen wird, die im internationalen Wettbewerb bestehen können muss und zur Welternährung beitragen soll.

## Literatur

- BENNEMANN, C. (2017): Die gemeinsame Agrarpolitik nach 2020 - Eine Ermittlung der Akzeptanz von Landwirten für verschiedene Reformansätze anhand einer Discrete Choice Analyse. Masterarbeit, Februar 2017.
- BROWN, S. (1976): Die Q-Technik: Verstehen meßbar gemacht. Transfer, Wahlforschung: Sonden im politischen Markt, 1976, S. 221-226.
- BROWN, S. (1980): Political subjectivity: Applications of Q methodology in political science. New Haven: Yale University Press., 1980.
- BROWN, S. (1993): A primer on Q methodology. *Operant Subjectivity* 16, 1993 S. 91-138.
- DAVIES, B. und I. HODG (2012): Shifting environmental perspectives in agriculture: Repeated Q analysis and the stability of preferences. *Ecological Economics* 83, 2012, S. 51-57.
- EU-KOM (2017): The Future of Food and Farming. Brussels, 29.11.2017.  
[https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/future-of-cap/future\\_of\\_food\\_and\\_farming\\_communication\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/future-of-cap/future_of_food_and_farming_communication_en.pdf)
- GORTON, M; DOUARIN, E.; DAVIDOVA, S. und L LATRUFFE (2008): Attitudes to agricultural policy and farming futures in the context of the 2003 CAP reform: A comparison of farmers in selected established and new Member States. *Journal of Rural Studies* (24), 2008, S. 322-336.
- HOWARD, R., TALLONTIRE, A., STRINGER, L und R. MARCHANT (2016): Which “fairness”, for whom, and why? An empirical analysis of plural notions of fairness in Fairtrade Carbon Projects, using Q methodology. *Environmental Science and Policy*, 2016, S. 100-109.
- JASCHKE, T (2017): Mathematikunterrichtsbezogene Überzeugungen mithilfe der Q-Methode erfassen. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung* Vol. 40, No. 3, 2017 S. 261-274.
- KATO, J. und R. SCHOENBERG (2014): The impact of post-merger integration on the customer–supplier relationship. *Industrial Marketing Management*, 2014, S. 335-345.
- LATACZ-LOHMANN, U., SCHMID, J.C. und L. SCHULZE-PALS (2017): Agrarpolitik 2020: Wohin geht die Reise? *Topagrar* Heft 6, 2017, S. 34-37.
- LATACZ-LOHMANN, U., SCHREINER, J. A. und C. BENNEMANN (2017): Agrarpolitik 2020: Was wünschen sich die Bauern? *Topagrar* Heft 4, 2017, S. 34-38.
- MCKEOWN, B. und D. THOMAS (1988): Q methodology (Series: Quantitative Applications in the Social Sciences). Newbury Park: Sage 1988.
- MÜLLER, F., und E. KALS (2004): Die Q-Methode. Ein innovatives Verfahren zur Erhebung subjektiver Einstellungen und Meinungen. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 2004.
- VAN EXEL, J. und G. DE GRAAF (2005): Q-METHODOLOGY : A SNEAK PREVIEW. 2005 Abgerufen von [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net) am 10.9.2018.
- VAN EXEL, J., BAKER, R., MASON, H., DONALDSON, C. und W. BROUWER, W.(2015): Public views on principles for health care priority setting: Findings of a European cross-country study using Q methodology. *Social Science & Medicine*, 2015, S. 128-137.
- WATTS, S. und P. STENNER (2012): *Doing Q methodological research: Theory, method and interpretation*. Los Angeles: SAGE Publications Ltd., 2012

## **Anhang: Q-Sample**

### **Politikfeld INT: Internationale Dimension der GAP**

INT 1: „Solange in der EU höhere Umwelt- und Sozialstandards gelten als außerhalb, sollte die Agrarpolitik die europäischen Landwirte dafür angemessen kompensieren.“

INT 2: „Zur Sicherstellung eines fairen internationalen Wettbewerbs sollte die Agrarpolitik einen qualifizierten Außenschutz durch Marktintervention beinhalten.“

INT 3: „Die europäische Landwirtschaft sollte ihre „Exportfixierung“ überwinden und nur noch so viel produzieren, wie auch im Land konsumiert wird.“

INT 4: „Freier, internationaler Agrarhandel leistet einen unverzichtbaren Beitrag zur globalen Ernährungssicherung und bringt Nutzen für die Menschen in Import- und Exportländern.“

INT 5: „Die Agrarpolitik sollte den eingeschlagenen Kurs der Marktorientierung fortsetzen und vertiefen.“

INT 6: „Die Agrarpolitik sollte Projekte in Entwicklungsländern unterstützen, um die Ursachen von Flucht und Migration zu bekämpfen.“

### **Politikfeld STR: Strukturwandel/Generationswechsel/kleine Betriebe**

STR 1: „Die bestehenden Direktzahlungen sollten fortgeführt werden, um die wirtschaftliche Existenz möglichst vieler landwirtschaftlicher Betriebe zu sichern.“

STR 2: „Kein Betrieb sollte in Zukunft mehr als 100.000€ an Direktzahlungen pro Jahr erhalten.“

STR 3: „Die Agrarpolitik sollte kleine und bäuerliche Betriebe stärker fördern, um damit ihr Engagement für Nachhaltigkeit und Tierwohl zu honorieren.“

STR 4: „Die Agrarpolitik muss die Rahmenbedingungen so setzen, dass Landwirte wieder selbstbestimmt und sachkundig ihrer Arbeit nachgehen können.“

STR 5: „Die Agrarpolitik muss die Weichen dafür stellen, dass eine Zukunft in der Landwirtschaft für junge Menschen attraktiv ist.“

STR 6: „Die Agrarpolitik sollte Ausstiegsoptionen (z.B. Betriebsaufgaben) fördern, um den Strukturwandel zu beschleunigen.“

### **Politikfeld GWL: Gemeinwohlleistungen: Umwelt- und Klimaschutz, Tierwohl**

GWL 1: „Wenn die Akzeptanz der GAP in der Breite der Gesellschaft langfristig erhalten werden soll, müssen die Agrarzahungen sollten in Zukunft stärker an Gemeinwohlintereessen (Umwelt-, Klimaschutz, Tierwohl) ausgerichtet werden.“

GWL 2: „Wenn nach 2020 noch höhere gesellschaftliche Erwartungen an die Landwirtschaft gestellt werden, geht das nicht mit weniger, sondern nur mit mehr Geld im EU-Agrarhaushalt.“

GWL 3: „Künftig sollten nur noch die extensive Grünlandbewirtschaftung, ertragsschwache Standorte und Flächen des ökologischen Landbaus Direktzahlungen erhalten.“

GWL 4: „Die Agrarpolitik sollte standortangepasste Produktionssysteme fördern statt die Gegensätze zwischen ökologischer und konventioneller, technologieorientierter Landwirtschaft zu befeuern.“

GWL 5: „Eine nachgewiesene Befähigung zum Halten von Tieren und regelmäßige Fortbildungen sollten zum Standard werden.“

GWL 6: „Landwirte sollten ihre Produktionssysteme nicht bis an die Grenzen des Machbaren ausreizen, insbesondere dann, wenn es aus gesellschaftlicher Sicht zweifelhaft erscheint.“

### **Politikfeld ENT: Entbürokratisierung / Vereinfachung / Digitalisierung**

ENT 1: „Die Agrarpolitik nach 2020 muss spürbar entbürokratisiert und vereinfacht werden.“

ENT 2: „Dokumentationen und Kontrollen sollten durch Satellitentechnik unterstützt werden, um Bürokratie abzubauen und Vor-Ort-Kontrollen zu reduzieren.“

ENT 3: „Unüberblickbare Vorgaben und Auflagen müssen entrümpelt werden, da sie die Existenz der Landwirte bedrohen.“

ENT 4: „Die Investitionsförderung sollte langfristig in eine Innovationsförderung überführt werden, die neue Ideen und die Einführung neuer Technologien gezielt fördert.“

ENT 5: „Eine Ökologisierung der Landwirtschaft sollte durch eine breitere Anwendung präzisionslandwirtschaftlicher Techniken sichergestellt werden.“

ENT 6: „Die Politik sollte sich bei der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln stärker auf die Einschätzung unabhängiger Experten, statt auf die öffentliche Meinung, stützen.“

### **Politikfeld REG: Supply Chain/Regionalität/ländliche Räume**

REG 1: „Die Verhandlungsposition der Landwirte in der Wertschöpfungskette sollte gestärkt werden, indem unfaire Handelspraktiken per Gesetz verboten werden.“

REG 2: „Verarbeiter und Lebensmitteleinzelhandel sollten stärker Verantwortung für faire Preise übernehmen.“

REG 3: „Regionale Kreisläufe müssen gezielt gefördert werden, um lange Transportwege zu vermeiden.“

REG 4: „Anstatt internationale Wettbewerbsfähigkeit und Export zu fördern, sollte die Agrarpolitik die bäuerliche Erzeugung und regionale Vermarktung hochwertiger Lebensmittel unterstützen.“

REG 5: „Mitgliedsstaaten sollte die Möglichkeit gegeben werden, aus Mitteln der ländlichen Entwicklungspolitik den Breitbandausbau auf dem Land voranzutreiben.“

REG 6: „Mitgliedsstaaten sollte die Möglichkeit gegeben werden, aus Mitteln der ländlichen Entwicklungspolitik die Integration von Flüchtlingen in den Arbeitsmarkt zu fördern (z.B. durch Schulungsangebote).“

### **Politikfeld RIS: Risikomanagement, Krisenfestigkeit, Stabilität**

RIS 1: „Um die Risiken volatiler Märkte zu meistern, sollte die Agrarpolitik ein marktpolitisches Sicherheitsnetz (mit Stützpreisen auf niedrigem Niveau) bereithalten.“

RIS 2: „Die Agrarpolitik sollte betriebliche Risikovorsorge fördern, indem sie die Versicherungsprämien für Ertragsversicherungen subventioniert.“

RIS 3: „Die Agrarpolitik sollte Anreize für betriebliches Risikomanagement schaffen, indem sie eine steuerbegünstigte Risikoausgleichsrücklage für Betriebe der Land- und Forstwirtschaft einführt.“

RIS 4: „Die Landwirte sollten zwischen „normalen“ und „atmenden“ Direktzahlungen wählen können: Atmende DZ = hoch in schlechten Jahren und niedrig in guten Jahren.“

RIS 5: „Die Politik sollte es den Erzeugerorganisationen ermöglichen, das Marktangebot in Krisenzeiten durch privatwirtschaftliche Absprachen zu verknappen, um Erzeugerpreise zu stützen.“

RIS 6: „Betriebliches Risikomanagement ist eine rein unternehmerische Aufgabe. Die Politik sollte sich da komplett heraushalten.“



## **ANALYZING AGRI-FOOD MARKETS**



## PRICE PATTERNS AROUND PROMOTIONAL SALES

*Patrick Holzer<sup>1</sup>, Thomas Bittmann, Jens-Peter Loy*

### Abstract

How do retailers set prices around promotional sales? Using a unique data set, we analyse price patterns before and after price promotions in food retailing. Two hypotheses that have raised public interest are tested, the role of promotions to ‘disguise’ rises in regular prices and the inflation of prices before price promotions to ‘exaggerate’ the depth of sales. Our results show that post-sale prices are typically lower than pre-sale prices, contrary to the ‘disguise’ hypothesis. We find evidence that some retailers and brands may increase prices prior to sales, which is one possible explanation why prices fall after sales.

### Keywords

Promotional Sales, Price Patterns, Retail

### 1 Introduction

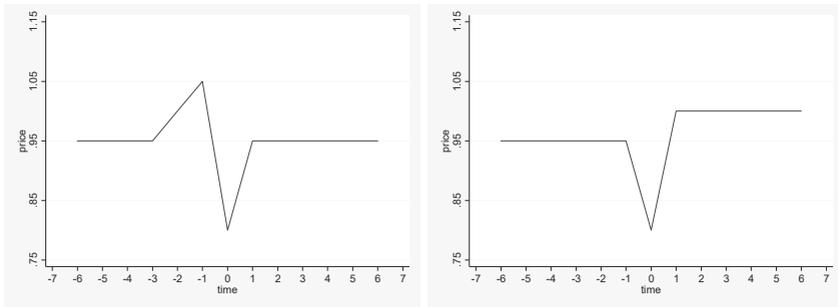
This work is motivated by two patterns around promotional sales that have raised attention (LAN et al., 2015). First, prices are inflated prior promotional sales to exaggerate the discount, and second, promotional sales are used to disguise regular price increases. One reason for retailers of offering sales is to get many switchers<sup>2</sup> to buy the product (LAL, 1990). Hence, retailers may have the incentive to mislead the consumer about the extent of the bargain. LAN et al. (2015) find significant increases of prices before promotional sales studying the UK retail market. EICHENBAUM et al. (2011) associate most promotional sales with wholesale cost increases. NAKAMURA and STEINSSON (2008) state that the behaviour of regular prices may be systematically different around promotional sales than in other periods. ANDERSON et al. (2017) analyse the relationship between wholesale prices, regular prices, posted prices, and promotional sales in the U.S.. After wholesale price increases, retailers can either increase regular (non-sale) prices, decrease the size and/or frequency of promotional sales, or both. ANDERSON et al. (2017) find wholesale cost increases lead to quick and complete regular price increases and an increased size of promotional sales. One of their possible interpretations for the latter is that retailers may “conceal the price hike”. In doing so, retailers purposely time promotional sales directly before regular price increases. LAN et al. (2015) do not find evidence for such a pattern. They find prices decrease significantly adjacent to promotional sales and no significant difference in prices three weeks after promotional sales. The two hypotheses are sketched in Figure 1.

---

<sup>1</sup> Abteilung Marktlehre, Institut für Agrarökonomie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstraße 40, 24118 Kiel, patrick.holzer@ae.uni-kiel.de

<sup>2</sup> Switchers are customers who are not loyal to one specific brand, buying the cheaper product.

**Figure 1: ‘Exaggerate’-hypothesis (left) and ‘Disguise’-hypothesis (right)**



Source: Own draft, adapted to LAN et al. (2015).

Promotional sales play a substantial role in retail pricing as they account for most of retail price volatility (HOSKEN and REIFFEN, 2004; ANDERSON et al., 2017). The theoretical background of promotional sales has been widely studied in the past (VARIAN, 1980; NARASIMHAN, 1988; LAL, 1990; SHANKAR and BOLTON, 2004; HOSKEN and REIFFEN, 2004; BERCK et al., 2008; RICHARDS, 2006; ALLENDER and RICHARDS, 2012; KOÇAŞ and BOHLMANN, 2008; HENDEL and NEVO, 2013). Studies of patterns in price movements around promotional sales are infrequent. Motivated by the mixed findings of price patterns around promotional sales, we investigate the price movements in the weeks before and after promotional sales. Dhyne et al. (2006) find evidence of different results regarding the speed of price adjustment between the U.S. and EU retail markets. While there have been studies analysing the U.S. and UK market, the Euro area has not yet investigated. We use an 8-year sample of disaggregated weekly store-level retail scanner dataset of milk prices of the German retail market. German consumers are highly price sensitive and dairy products are key items for the consumers' store choice. Price setting of dairy products is an important element of retailers' marketing strategy. Since perishable foods cannot be stored for a long time, both buyers and sellers need to make their decisions quickly (MCLAUGHLIN, 2004). Thus, we add to the debate of price movements around sales for perishable goods. First, we compare prices before and after sales with pairwise t-tests. Second, we extend the methodology by estimating average price levels of specific weeks around sales using dummies.

The paper proceeds as follows. In Section 2 we describe our dataset and compare prices before and after sales. Section 3 presents the estimated coefficients for regressions over various classifications, Section 4 concludes.

## 2 Data and t-tests

We analyse the German retail dairy market considering 2,740 weekly milk price series covering 8 years from the 1st week of 2005 to the 52nd week of 2012, leading in total to over 1.1 million observations. We define a promotional sale as a period lasting no more than 12 weeks in which prices decrease by at least  $x\%$  respective to the reference price. We determine a "rolling" reference prices based on a 13-week rolling window.<sup>3</sup> To account for possibly different patterns related to the depth of the sale, we use the thresholds of LAN et al. (2015). We define three different depths of promotional sales as a temporary 10%, 25%, or 35% price decrease, respectively. Note, that the lower thresholds are progressively inclusive. While the

<sup>3</sup> In some datasets, a "sale flag" identifies a promotional sale. When such flags aren't available, promotional sales are identified through a filter. The definition of the reference price as a centered modal price is in line with recent empirical research (CHAHROUR, 2011; LLOYD et al., 2014; KEHOE and MIDRIGAN, 2015).

35% threshold only captures sales with a minimum decrease of 35%, the 25%-sale captures all sales by a minimum of 25%, including the 35%-sales as well (and so on for the other thresholds).

HOSKEN and REIFFEN (2004) state that products are most times at their regular price and, when not, more likely to be below than above that price. Our data confirms this pattern. Applying the reference price on the data, the average milk price equals the reference price in 89.7% of the observation period. Of the remaining time, prices are above 16.3% of time and below the regular price in 83.7% of time, respectively, from which more than every third is classified as sale. The frequency (in weeks) for reference price increases is 1.7%, and for reference price decreases around 1.1%. Applying the promotional sales definition on the data, we find for 10% (25% and 35%)-sales an average frequency of 3.0% (0.4%, 0.1%).

For the investigation of price patterns, we analyse price movements between the weeks before and after sales. A comparison of prices in the weeks adjacent to sales is displayed in Table 1. In order to account for the different institutional feature of private labels (ANDERSON et al., 2017), the frequencies are further reported for national brands and private labels separately. The results are displayed in Table 1.

**Table 1: Prices before and after a sale, by sales threshold and brand status**

	Sale depth 10%			Sale depth 25%			Sale depth 35%		
	All	NB	PL	All	NB	PL	All	NB	PL
Prices after a sale are higher	0.20	0.19	0.20	0.22	0.22	0.26	0.29	0.29	0.29
Prices are the same	0.57	0.59	0.46	0.49	0.50	0.39	0.36	0.36	0.37
Prices after a sale are lower	0.24	0.22	0.33	0.28	0.28	0.34	0.35	0.35	0.34

Note: NB and PL refer to national brand and private label, respectively.

We find decreasing prices after the average 10%-sale in 24% of sales and increases in 20% of sales (57% prices remain unchanged). The result of after-sale prices to be lower than before-sale prices is equally apparent for different depths, and in private labels (PL) more than in national brands (NB). Altogether, this contrasts the 'disguise' hypothesis. Frequencies do not consider the size of a price change. It is possible that prices change often in one direction with relatively low steps, and in the other direction more seldom but with larger price adjustments. To address this, we report the percentage difference between before-sale and after-sale prices and test the null of no difference with a t-test. Table 2 reports the average percentage change for various classifications.

**Table 2: Average percentage difference between before-sale and after-sale prices**

	percentage change	t-ratio	
<i>depth</i>			
10%	-0.75	-19.81	***
25%	-1.72	-10.68	
35%	-2.34	-5.60	***
<i>retailer (10%-sale)</i>			
Retailer 1	-0.15	-2.43	**
Retailer 2	-0.07	-0.45	
Retailer 3	-1.09	-11.30	***
Retailer 4	-0.88	-14.76	***
Retailer 5	-1.02	-2.73	***
Retailer 6	-0.85	-10.03	***

	percentage change	t-ratio	
<b>brand status</b>			
<b>(10%-sale)</b>			
National Brand	-0.65	-15.75	***
Private Label	-1.21	-12.90	***
Brand A	-0.18	-2.91	***
Brand B	-1.34	-9.23	***
Brand C	-0.59	-6.89	***
Brand D	-0.82	-8.61	***
Brand E	-0.33	-3.28	***

Note: Prices are in Euro. NB and PL refer to national brand and private label, respectively. \*\*\*, \*\*, and \* denote that the null hypothesis is rejected at the 1%, 5%, and 10% level, respectively.

We find significant decreasing prices after promotional sales across depths, retailers, national brands and private labels. The result is more significant for deeper sales and private labels. The overall average decrease could be due to an increase in prices before promotional sales. We repeat the procedure in Table 2 with price changes between the two weeks leading to a promotional sale. In our dataset, we identify retailers offering two promotional sales consecutively, separated by a week of non-sale prices. The involvement of price movements between a preceding promotional sale and a subsequent pre-sale price leads to a misidentification of large increasing price movements of prices prior sales. This bias the estimates of price movements. For the analysis in Table 3, we exclude prices that are at the same time a price after and a price before a sale.

**Table 3: Average percentage difference between two weeks leading to a promotional sale**

	percentage change	t-ratio	
<b>depth</b>			
10%	0.26	9.57	***
25%	0.96	8.85	***
35%	1.68	5.59	***
<b>retailer (10%-sale)</b>			
Retailer 1	-0.28	-6.78	***
Retailer 2	-0.26	-2.48	**
Retailer 3	0.00	0.07	
Retailer 4	0.52	11.29	***
Retailer 5	0.78	2.04	**
Retailer 6	0.35	5.91	***
<b>brand status</b>			
<b>(10%-sale)</b>			
National Brand	0.27	8.72	***
Private Label	0.25	3.96	***
Brand A	-0.04	-1.05	
Brand B	1.48	9.81	***
Brand C	-0.21	-6.64	***
Brand D	0.34	5.44	***
Brand E	-0.11	-1.47	

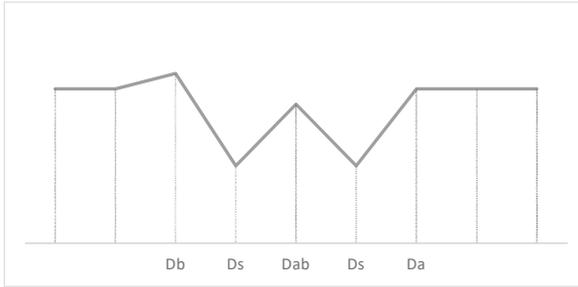
Note: Prices are in Euro. NB and PL refer to national brand and private label, respectively. \*\*\*, \*\*, and \* denote that the null hypothesis is rejected at the 1%, 5%, and 10% level, respectively.

Price changes between two weeks leading to a promotional sale are typically positive. We find on average a low increase. This price movement is not common to all retail chains and national brands. The magnitude and statistical significance appears stronger for Retailer 4, 5 and 6 and brand B and D. While the results lend some support to the ‘exaggerate’ hypothesis, the evidence becomes unsteady through the various classifications of our data.

### 3 General approach to measure price movements around sales

The major drawback of pairwise t-testing is that we can’t control for other factors that may influence price movements around promotional sales. The idea is to use a OLS regression with dummies for the time points sale ( $D_{s,it}$ ), before sale ( $D_{b,it}$ ), and after sale ( $\beta_3 * D_{a,it}$ ). Since it is possible for the dummies  $D_{b,it}$  and  $D_{a,it}$  to be 1 at the same time, we add an interaction term,  $D_{ab,it} = D_{beforesale,it} * D_{aftersale,it}$ . This interaction term is one, if only one week is between two sales. The following Figure 3 sketches the dummy variables in an artificial time series.

**Figure 2: Artificial price pattern of two subsequent promotional sales, separated by a one week non-sale price**



Source: Own draft.

Since we are interested in the long-run price strategy, we want to control for these sales because it seems unreasonable to make a strategic increase of a price between two sales. Accordingly,  $D_{b,it}$  and  $D_{a,it}$  reflect average prices before and after sales after accounting for average sales depth  $D_{s,it}$ , and mid-sale prices  $D_{ab,it}$ . Thus, we are able to model the average evolution of retail prices in and around sales with the following model,

$$p_{it}^r = \beta_1 * D_{sale,it} + \beta_2 * D_{b,it} + \beta_3 * D_{a,it} + \beta_4 * D_{ab,it} + e_{it}. \quad (1)$$

Table 1 shows the estimated coefficients of the average evolution of retail prices in and around sales of 10%, 25%, and 35%, respectively.

**Table 4: OLS estimation for different sale depths**

VARIABLES	(1) 10%	(2) 25%	(3) 35%
$D_{s,it}$	0.733***	0.653***	0.520***
$D_{b,it}$	0.919***	0.960***	0.891***
$D_{a,it}$	0.911***	0.929***	0.860***
$D_{ab,it}$	0.852***	0.849***	0.797***
R-squared	0.060	0.009	0.002

Note: Prices are in Euro. NB and PL refer to national brand and private label, respectively. \*\*\*, \*\*, and \* denote that the null hypothesis is rejected at the 1%, 5%, and 10% level, respectively.

We find that prices are higher before sales than after sales for all sale's depths under study. These results are in line with previous ones in the descriptive part. The regression with the 10% threshold explains that 6 percent of variation in retail price movements derives from around and in promotional sales. Deeper sales, i.e. 25% and 35% price reductions, contribute only 0.9 percent and 0.2 percent to overall price movements. The average price of the interaction term is smaller than before- and after-sale prices. This means that pricing behaviors differs depending if a sale follows subsequently. It is important to explicitly consider these sales; otherwise results of the regression approach may be biased. To investigate whether the pattern is common for different brands, Table 5 reports results for the five major brands and private labels.

**Table 5: OLS estimation for different brands**

VARIABLES	(1) Brand A	(2) Brand B	(3) Brand C	(4) Brand D	(5) Brand E	(6) Priv. Label
$D_{s,it}$	0.834***	0.785***	1.006***	0.727***	0.767***	0.543***
$D_{b,it}$	1.016***	0.959***	1.269***	0.927***	0.884***	0.624***
$D_{a,it}$	1.013***	0.939***	1.261***	0.918***	0.881***	0.614***
$D_{ab,it}$	1.014***	0.911***	1.279***	0.884***	0.835***	0.614***
R-squared	0.140	0.091	0.049	0.128	0.073	0.041

Note: Prices are in Euro. NB and PL refer to national brand and private label, respectively. \*\*\*, \*\*, and \* denote that the null hypothesis is rejected at the 1%, 5%, and 10% level, respectively.

We find that prices are higher before-sale than after-sale for all brands and private labels. The interaction term is smaller than before-sale and after-sale prices for brands B, D and E, but not for brand A, C, and private labels. R-squared for brand A is four times higher than for private labels and brand C and double as high for brand E. Thus, the fraction of price movements that is explained by promotional activity is high, meaning considerable heterogeneity across brands. Private labels are promoted least, which is in line with LAL (1990) and a theory found in BERCK et al. (2008) that it is not profit-maximizing for private labels sold close to their marginal cost to offer promotional sales. This theory that can be linked to the everyday low pricing strategy (HOCH et al., 1994) of private labels, which is indicated by the significant lower price level of private labels compared to other brands. Next, we investigate promotional activity across retailers. Table 6 displays the results.

**Table 6: OLS estimation for different retailers**

VARIABLES	(1) Retailer 1	(2) Retailer 2	(3) Retailer 3	(4) Retailer 4	(5) Retailer 5	(6) Retailer 6
$D_{s,it}$	0.736***	0.594***	0.788***	0.730***	0.840***	0.750***
$D_{b,it}$	0.932***	0.714***	0.958***	0.917***	1.025***	0.949***
$D_{a,it}$	0.931***	0.714***	0.946***	0.906***	1.012***	0.940***
$D_{ab,it}$	0.975***	0.590***	0.904***	0.856***	0.929***	0.874***
R-squared	0.031	0.052	0.049	0.097	0.066	0.064

Note: Prices are in Euro. NB and PL refer to national brand and private label, respectively. \*\*\*, \*\*, and \* denote that the null hypothesis is rejected at the 1%, 5%, and 10% level, respectively.

We find that prices are higher before-sale than after-sale for all retailers. The interaction term is smaller than before-sale and after-sale prices for all retailers except Retailer 1. R-squared for Retailer 4 is three times higher than for Retailer 1 and double as high for Retailer 2 and Retailer 3. It is inconclusive whether the heterogeneity stems from retailers or brands. We

augment our approach investigating promotional activity of different brands by Retailer 4, the results are displayed in Table 7.

**Table 7: OLS estimation for different brands of Retailer 4**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Retailer 4					
VARIABLES	Brand A	Brand B	Brand C	Brand D	Brand E	Private label
$D_{s,it}$	0.837***	0.771***	1.006***	0.719***	0.702***	0.533***
$D_{b,it}$	1.022***	0.944***	1.259***	0.927***	0.835***	0.604***
$D_{a,it}$	1.019***	0.922***	1.243***	0.920***	0.825***	0.594***
$D_{ab,it}$	1.013***	0.908***	1.230**	0.873***	0.815***	0.606***
R-squared	0.410	0.178	0.054	0.192	0.077	0.081

Note: Prices are in Euro. NB and PL refer to national brand and private label, respectively. \*\*\*, \*\*, and \* denote that the null hypothesis is rejected at the 1%, 5%, and 10% level, respectively.

We find that prices are higher before-sale than after-sale for all brands of Retailer 4. The interaction term is smaller than before-sale and after-sale prices for all brands. The results indicate that Retailer 4 induces the brand's pricing strategy around promotional sales. Again, only private labels do not show the typical pricing behavior of Retailer 4.

#### 4 Conclusion

In this paper, we analyse price patterns around promotional sales. We find no evidence of the hypothesis that regular price increases are concealed using promotional sales. Prices do not increase after sales but rather fall after the average promotional sale. One reason might be retailers that increase prices prior promotional sales to exaggerate their discounts. Using the approach on different retailers and brands, we find three retailers and two major brands that on average increase prices prior to sales. We introduce a flexible way to investigate price dynamics around sales, correcting for very short periods between two promotional sales. Reference price increases appear less often than promotional sales. Retailers use promotional sales for various reasons; the disguise of regular price increases is only one of them. In this paper, we focus on average effects. Future empirical research may analyse reference price adjustments and their simultaneous appearance with promotional sales in a more detailed way.

#### References

- ALLENDER, W.J. and T.J. RICHARDS (2012): Brand Loyalty and Price Promotion Strategies. An Empirical Analysis. In: *Journal of Retailing* 88 (3), S. 323-342. DOI: 10.1016/j.jretai.2012.01.001.
- ANDERSON, E., MALIN, B.A., NAKAMURA, E., SIMESTER, D. and J. STEINSSON (2017): Informational rigidities and the stickiness of temporary Sales. In: *Journal of Monetary Economics* 90, S. 64-83. DOI: 10.1016/j.jmoneco.2017.06.003.
- BERCK, P., BROWN, J., PERLOFF, J.M. and S.B. VILLAS-BOAS (2008): Sales. Tests of theories on causality and timing. In: *International Journal of Industrial Organization* 26 (6), S. 1257-1273. DOI: 10.1016/j.ijindorg.2007.12.007.
- CHAHROUR, R.A. (2011): Sales and price spikes in retail scanner data. In: *Economics Letters* 110 (2), S. 143-146.
- DHYNE, E., ALVAREZ, L.J., LE BIHAN, H., VERONESE, G., DIAS, D. and J. HOFFMANN et al. (2006): Price changes in the euro area and the United States. Some facts from individual consumer price data. In: *Journal of Economic Perspectives* 20 (2), S. 171-192.

- EICHENBAUM, M., JAIMOVICH, N. and S. REBELO (2011): Reference Prices, Costs, and Nominal Rigidities. In: *American Economic Review* 101 (1), S. 234-262. DOI: 10.1257/aer.101.1.234.
- HENDEL, I. and A. NEVO (2013): Intertemporal price discrimination in storable goods markets. In: *American Economic Review* 103 (7), S. 2722-2751.
- HOCH, S.J., DREZE, X. and M.E. PURK (1994): EDLP, Hi-Lo, and Margin Arithmetic. In: *Journal of Marketing* 58 (4), S. 16. DOI: 10.2307/1251913.
- HOSKEN, D. and D. REIFFEN (2004): Patterns of Retail Price Variation. In: *The RAND Journal of Economics* 35 (1), S. 128. DOI: 10.2307/1593733.
- KEHOE, P. and V. MIDRIGAN (2015): Prices are sticky after all. In: *Journal of Monetary Economics* 75, S. 35-53. DOI: 10.1016/j.jmoneco.2014.12.004.
- KOÇAŞ, C. and J.D. BOHLMANN (2008): Segmented Switchers and Retailer Pricing Strategies. In: *Journal of Marketing* 72 (3), S. 124-142. DOI: 10.1509/jmkg.72.3.124.
- LAL, R. (1990): Price Promotions. Limiting Competitive Encroachment. In: *Marketing Science* 9 (3), S. 247-262. DOI: 10.1287/mksc.9.3.247.
- LAN, H.; LLOYD, T. and C.W. MORGAN (2015): Supermarket Promotions and Food Prices. A Note. In: *J Agric Econ* 66 (2), S. 555-562. DOI: 10.1111/1477-9552.12096.
- LLOYD, T.A., MCCORRISTON, S., MORGAN, C.W., POEN, E. and E. ZGOVU (2014): Retail price dynamics and retailer heterogeneity. UK evidence. In: *Economics Letters* 124 (3), S. 434-438. DOI: 10.1016/j.econlet.2014.06.032.
- MCLAUGHLIN, E.W. (2004): The dynamics of fresh fruit and vegetable pricing in the supermarket channel. In: *Preventive medicine* 39 Suppl 2, S81-7. DOI: 10.1016/j.ypmed.2003.12.026.
- NAKAMURA, E. and J. STEINSSON (2008): Five facts about prices. A reevaluation of menu cost models. In: *The quarterly journal of economics* 123 (4), S. 1415-1464.
- NARASIMHAN, C. (1988): Competitive Promotional Strategies. In: *J BUS* 61 (4), S. 427. DOI: 10.1086/296442.
- RICHARDS, T.J. (2006): Sales by multi-product retailers. In: *Manage. Decis. Econ.* 27 (4), S. 261-277. DOI: 10.1002/mde.1251.
- SHANKAR, V. and R.N. BOLTON (2004): An Empirical Analysis of Determinants of Retailer Pricing Strategy. In: *Marketing Science* 23 (1), S. 28-49. DOI: 10.1287/mksc.1030.0034.
- VARIAN, H.R. (1980): A Model of Sales. In: *The American Economic Review* 70 (4), S. 651-659.

## ESTIMATING GERMAN MILK SUPPLY RESPONSE USING A GLOBAL VECTOR AUTOREGRESSIVE MODEL

*Stephan Hoehl<sup>1</sup>, Sebastian Hess*

### Abstract

Agricultural supply reactions in response to output price changes remain far from being well understood. German milk supply response is studied using a global vector autoregressive (GVAR) model of milk output in the seven largest German states. Based on this model, the effect of a positive shock of one standard deviation on the farm gate milk price has been simulated. Results indicate that farms on average reacted with increased output. However, this effect was substantially more pronounced in the years 1961-1983 prior to introduction of the dairy quota than during the quota years (1984-2015). Both Northern and Southern German states showed similar short-term output reactions, while northern states exhibited more pronounced long-term output expansion effects than southern regions.

### Keywords

Global VAR, supply function, dairy farms, output supply elasticity

### 1 Introduction

Agricultural output supply response remains one of the most important empirical relationships for the assessment of agricultural policies and the understanding of market dynamics. Few years after the end of the European dairy quota, the German milk supply presents in this respect an important empirical case: Germany is the largest raw milk producer within the European Union and about the fifth largest raw milk producer in the world. Consequently, the supply behavior of German farmers can be expected to have an effect on the entire EU milk market. Furthermore, in spite of several periods of relatively low milk prices since 2007, some farm lobby groups regret the abolishment of the EU dairy quota and actively lobby for reintroduction of temporary or permanent milk quantity restrictions. For these reasons, it is important to understand the supply response of German dairy farmers in reaction to market price changes, both under conditions of a milk output quantity control scheme and in absence of it.

However, obtaining reliable estimates of milk output supply parameters is methodologically challenging, as a long history of approaches to measure output supply response within agricultural economics demonstrates: BLACK (1924), JOHNSON (1950) and NERLOVE (1956) studied the elasticity of farm product supply, while LADD and NERLOVE (1959) were among the first to add also a dynamic perspective to this. A review of different methodological approaches to agricultural supply response analysis has been provided by COLMAN (1983), who developed a classification for agricultural output supply response estimation methods. More specifically, early attempts to estimate raw milk output supply response have been presented (among others) by HALVORSON (1958) and COWLING and GARDNER (1964).

COLMAN et al. (2005) obtain short-run own-price response elasticities from two samples of panel data for specialist dairy farms in England. They find UK milk supply elasticity in the range of **0.2 – 0.3**. BOZIC et al. (2012) investigate the dynamic evolution of the aggregate milk supply elasticity in the United States using a herd dynamics model.

---

<sup>1</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Wilhelm-Seelig-Platz 6, 24118 Kiel; shoehl@ae.uni-kiel.de

TONINI and JONGENEEL (2008) provide an overview on estimated milk output supply elasticities from the literature. According to them, milk output supply elasticities  $e$  with respect to farm gate milk price have been estimated for the Netherlands at  $e = 0.10$  (THUSSEN, 1992),  $e = 0.12$  (ELHORST, 1990),  $e = 0.29$  (OSKAM and OSINGA, 1982) and in the range of  $e = 0.26 - 0.43$  (Boots et al., 1997). For Ireland, HIGGINS (1986) reports  $e = 0.17$  and for Russia  $e$  has been estimated at 0.15 (BEZLEPKINE et al., 2005).

In this context, we are interested in the reaction of German milk output supply as a result of price changes prior to and during the milk quota system in different German regions. For this, we take the connection between different regions through the raw milk market between dairy processors into account. We use the so-called global vector autoregressive (GVAR) approach of PESARAN et al. (2004). This approach allows for specification of relatively complex VAR models that include interdependencies among several regions, even for relatively short time series. To such data, the regular VAR model cannot easily be applied due to the curse of dimensionality problem. However, there are only relatively few applications of GVAR models with respect to agricultural markets yet, e.g. GUTIERREZ et al. (2015); Pierre and KAMINSKI (2017); BREMAN and GARDEBROEK (2017). None of these applications however considers farm output supply response.

The present study is therefore among the first to apply the GVAR approach to market supply for animal products, in particular raw milk. Furthermore, we use the approach at the level of regional units, while previous applications have always relied on national and international data. Finally, the GVAR presented here is the first GVAR to model the relationship between farm output quantities and farm gate prices, while previous studies have typically focused on relationships among price series. In order to model the effect of a shock to the raw milk price on milk output supply in different German regions, we employ the concept of generalized impulse response functions (KOOP et al., 1996, PESARAN et al., 1998). This approach is in contrast to traditionally used orthogonal impulse response functions in VAR models independent of the order of the variables.

The paper proceeds as follows: the next section briefly describes our dataset and major stages of governmental output supply control over time in Germany. Section 3 presents the GVAR model and the generalized impulse response functions; section 4 introduces our empirical findings and section 5 concludes.

## 2 Data used in the GVAR

We consider annual data of raw milk production from 1961 to 2014 in the seven largest West German states Baden-Württemberg, Bavaria, Hesse, Lower Saxony, North Rhine-Westphalia, Rhineland-Palatinate and Schleswig-Holstein, while estimation results for the small state Saar turned out instable and have been omitted (DESTATIS, 2017a). The raw milk output data are measured in 1000 tons.

Annual average raw milk price data have also been obtained from official sources over the same time range (BMEL, 2017a). Prices enter our estimations net of value added tax. Until 1967, the official price has not been standardized for fat content. From 1968 onwards, the milk price refers to milk of 3.7% fat content. From 2009 onwards, milk prices are standardized to 3.7% fat and 3.4% protein content. Furthermore, from 2012 onwards the official statistics distinguish raw milk according to conventional and organic. Since the previously reported overall price for raw milk was not available anymore, the corresponding conventional raw milk prices have been used for 2012, 2013 and 2014. Finally, our raw milk price data have been adjusted for inflation and converted to real prices (1961=100) based on the farm gate price index for raw milk (DESTATIS, 2017b).

### 3 Models, Methodology and Empirical Strategy

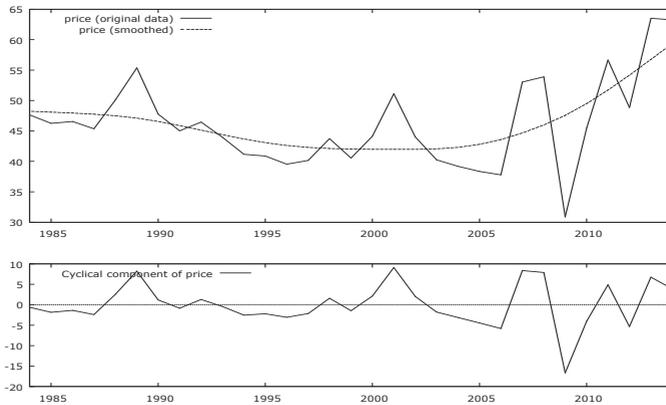
In this section, the GVAR is presented and afterwards the generalized impulse response function will be used in order to model a positive milk price shock equivalent to one standard deviation of the annual West German farm gate milk price. However, as a pre-step to the estimations, further data preparations have been undertaken:

#### 3.1 Data preparations

The empirical analysis has been conducted for two separate data sets: the first data set covers the time series prior to the introduction of the EU dairy quota in 1984. This time series contains the years 1961 to 1983. The second data set stretches over the time under the EU dairy quota regime (years 1984-2014<sup>2</sup>). Furthermore, in order to remove unobserved underlying trends within the data that are not necessarily related to prices and milk output supply, we have used the Hodrick-Prescott filter (HODRICK and PRESCOTT, 1997). We suspect that technological progress, structural change as a function of demographical change, and changing opportunity cost for land and labor, e.g. due to the introduction of bioenergy policies, may constitute such long-term trends that could affect the relationship between farm gate milk prices and farmers' output supply response.

The Hodrick-Prescott filter distinguishes short-term movements within each time series from such long-term trends according to a parameter  $\lambda$ . In both both time series (1961-1983 and 1984-2014), we set for annual milk quantities and milk prices this parameter  $\lambda = 100$ , which is a commonly used specification.

Figure 1: Real farm gate milkprice under the Hodrick-Prescott filter (1984-2014)



Source: Own.

As a result of using the Hodrick-Prescott filter each of our time series reduces to deviations from the respective trend and has an expected value of zero. Thus, the filtered data reflect only short-term dynamics, net of any of the above-mentioned, additional long-term milk output supply drivers. In the subsequent discussion, all references to milk quantities or milk prices refer to these filtered data. Figure 1 demonstrates the effect of the filter on the real farm

<sup>2</sup> The European dairy quota ends in spring 2015. For this reason, we choose time series only until 2014. Because the quota is given for a so-called milk-year (BMEL, 2017b), that is from 1.4 – 31.3., we transform the milk-year quotas to calendar-year quotas by 0.75 of the quota of one milk-year, multiplied by 0.25 of the quota of the next milk-year.

gate milk price between 1984 and 2014. Furthermore, after having applied the filter, the Augmented Dickey-Fuller (ADF) stationarity test indicates that each of our time series is  $I(0)$ .

### 3.2 GVAR Model

Vector autoregressive (VAR) models, described e.g. in ENDERS (2008), are a class of econometric models that allow for the estimation of parameters that determine the value of one or more endogenous variables in time period  $t$  as a function of own and other endogenous and exogenous variables from previous time periods. This leads to models that allow for an empirical assessment of recursive adjustment dynamics over time.

A global vector autoregressive (GVAR) model extends the VAR framework in the following ways: for a panel structure of time series for different, yet related regions, the GVAR approach initially estimates only conventional VARs for each region. In a second step, these region-specific VARs are stacked together through a link matrix. The resulting large GVAR can then be used in order to simulate simultaneous shocks to the residuals of the stacked system. For this purpose, a vector  $b$  carries exogenously specified shocks that are applied to the GVAR residuals of interest.

In our GVAR model, a first step is being used in order to estimate region-specific vector autoregressive models with exogenous (explanatory) variables; so called VARX models. However, given that we model for each German state the produced milk output quantity as the only endogenous variable, these estimations effectively reduced further to autoregressive distributed lag (ARDL) models. One advantage of having applied the Hodrick-Prescott filter to the data is in this context that we can directly proceed with estimations of these ARDL models, without having to capture adjustment processes via vector autoregressive error correction (VECM) models first. This way, we are also able to estimate our GVAR model for stationary time series and directly in levels, rather than having to first-difference the data or to take cointegration relationships into account. Therefore, for each of the  $i = 0, 1, \dots, N$  German states in question, the following ARDL model has been estimated:

$$\begin{aligned}
 x_{it} = & \sum_{l=1}^{p_i} \Phi_{il} x_{i,t-l} + \Lambda_{i0} x_{it}^* + \sum_{l=1}^{q_i} \Lambda_{il} x_{i,t-l}^* \\
 & + \Psi_{i0} \omega_t + \sum_{l=1}^{s_i} \Psi_{il} \omega_{t-l} + (T_{i0} \iota_t) + u_{it}
 \end{aligned} \tag{1}$$

Here,  $x_{it}$  is an endogenous variable capturing the amount of produced milk in state  $i$  with coefficients  $\Phi_{it}$ .  $x_{it}^*$  is an exogenous variable with coefficients  $\Lambda_{it}$ , constructed as weighted sum of produced milk of all regions except the modelled region; more precisely,  $x_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij} x_{jt}$  with the sum of  $w_{ij}$  being equal to one and  $w_{ii} = 0$ . This way, we connect the produced milk output quantity in each specific region to the produced milk output in the other regions.

In general, the weights can be constructed according to different strategies. For instance, PESARAN et al. (2004) used capital flows as weights for interest rates. We think that in our case the production of each region has the same importance, and therefore we use  $w_{ij} = \frac{1}{N}$  for  $i \neq j$ .

In practical terms this assumption states that 1000 tons of milk output from Bavaria receive within the estimated system the same weight as 1000 tons of milk output from Schleswig-Holstein. However, if we would have used the farm gate milk prices in the step, it would have certainly been necessary to create weights according to the relative contribution of each state to the national average milk price.

Furthermore, in equation (1),  $\omega_t$  constitutes a globally exogenous variable that influences the region-specific production with coefficients  $\Psi_{it}$ . In our model, the national average milk price is assumed to be globally exogenous. In addition,  $l_t$  constitutes another globally exogenous variable of the West German milk quota level, that clearly limited the national German production according to estimated coefficients  $T_{it}$ . We assume that in each time only the currently available amount of quota will affect the production quantity in that time period. This assumption is reasonable because European farmers were typically facing uncertainty over the question if and to what extent the total available national quota would be filled in a given year. This means that from year to year the restrictiveness of the dairy quota could vary at the regional and farm level substantially. However, in the time interval from 1961-1983 no milk quota existed, so that  $l_t = 0$  for those years. Furthermore, it should be noted that  $u_t$  in equation (1) is an error term.

Our choice of the specification of time lags in the model in equation (1) may seem arbitrary, but has been determined according to both considerations of market relationships within the German dairy sector and according to an empirical testing procedure: Among these core relationships within the German dairy sector, mainly the following has been taken into account:

1. Dairy processors typically collect raw milk across the borders of German states, such that they will affect local and regional competition for milk through their pricing policies and delivery contracts. Furthermore, dairy processors typically sell at least some of their products beyond the local surroundings of their dairy plants and often at the national or even international level. Thus, individual German states cannot be modelled as independent regional milk markets
2. During the time of the milk quota, farmers could increase their individual farm milk output through renting or purchasing of milk quota. Initially, this exchange was restricted to local regions, but got later extended to entire Western Germany. Quota could therefore move freely within the trading zones (that stretched beyond states).

In addition, the lag specification of the model in equation (1) and alternative lag specifications have been tested according to the BIC criterion. For this testing procedure, an ordinary least squares (OLS) regression has been used, and for prices and quantities prior to and during the milk quota a maximum lag length of three years was found. It turned out that the most robust results were generally obtained when the lag lengths of  $x_{it}$  and  $x_{it}^*$  were the same, such that in equation (1), the variables  $p_i$  and  $q_i$  showed always the same lag specifications.

Furthermore, for the model in equation (1) we estimated a globally exogenous milk price process through a first-order autoregressive process

$$\omega_t = \mu \omega_{t-1} + \eta_t \quad (2)$$

with mean-reversion factor  $\mu$ , and  $\eta_t$  being an error term that was assumed to be uncorrelated with  $u_t$ . This relationship states that the actual farm gate milk price depends only on the price of the previous year (equation 2). Due to application of the Hodrick-Prescott filter, residuals are  $\eta_t \sim (0, \sigma^2)$ . Table 1 shows the estimation results for the process in equation (2), with the first column presenting the estimated mean-reversion factor  $\hat{\mu}$  and the second column referring to the estimated standard deviation  $\hat{\sigma}$  of the error term.

The results in table 1 imply the following: We shock the farm gate milk price by one standard deviation, i.e. in the time series prior to the milk-quota this was equivalent to 1.25 €/100 kg price increase. With the estimated mean reversion factor of  $\hat{\mu} = 0.703$ , this implies that the farm gate milk price will be one year after the shock still be elevated by  $1.25 \text{ €/100 kg} * 0.703 = 0.8788 \text{ €/100 kg}$ . During the quota regime, a shock of one standard deviation amounted to  $5.27 \text{ €/100 kg}$ , but declines already after one year according to  $5.27 \text{ €/100 kg} * 0.0216 = 0.1138 \text{ €/100 kg}$  above long-term normal.

**Table 1: Estimates of the AR(1) milk price process**

Time range	$\hat{\mu}$	$\hat{\sigma}(\eta_t)$
1961 – 1983	0.703	1.25
1984 – 2014	0.0216	5.27

Source: Own estimates.

Clearly, the time period under the quota regime exhibits substantially higher price volatility than the time period prior to introduction of the milk quota. This is plausible for two reasons: prior to the introduction of the milk quota, domestic supply was heavily influenced by the relatively high intervention price. During the quota regime, prices from 2007 onwards have been moving together with the world market price for milk products and turned out to be highly volatile.

Besides national milk price, which is one of two of our globally exogenous variables in the model, it would have also been possible to consider a change in milk quota quantity (the other of the two globally exogenous variables). However, for our subsequent analysis of a shock to the residuals, we hold quota quantity constant. Therefore, we omit the quota in the second step of the estimations.

The second step of building the GVAR is to stack the regional models together. ing  $z_{it} = (x_{it}, x_{it}^*)$ ,  $A_{i0} = (1, -\Lambda_{i0})$  and  $A_{ij} = (\Phi_{ij}, \Lambda_{ij})$ , the region-specific ARDL models without the quota can be written as

$$A_{i0}z_{it} = A_{i1}z_{it-1} + \dots + A_{ip_i}z_{it-p_i} + \Psi_{i0}\omega_t + \dots + \Psi_{is_i}\omega_{t-s_i} + u_{it}. \quad (3)$$

Moreover, the variable  $z_{it}$  can be expressed by its identity

$$z_{it} = W_i x_t$$

where  $x_t = (x_{0t}, x_{1t}, \dots, x_{Nt})'$ ,  $W_i = (E_i, \tilde{W}_i)$  and  $\tilde{W}_i$  is a  $1 \times (N + 1)$  matrix of the region-specific weights such that  $x_{it}^* = \tilde{W}_i x_t$  and  $E_i$  is a  $1 \times (N + 1)$  picking matrix such that  $x_{it} = E_i x_t$ . Using this identity, (3) can be written as

$$A_{i0}W_i x_t = A_{i1}W_i x_{t-1} + \dots + A_{ip_i}W_i x_{t-p_i} + \Psi_{i0}\omega_t + \dots + \Psi_{is_i}\omega_{t-s_i} + u_{it}.$$

The region-specific ARDL models are now stacked and we derive the following expression based on  $p = \max(p_i)$  and  $s = \max(s_i)$ :

$$G_0 x_t = G_1 x_{t-1} + \dots + G_p x_{t-p} + \Psi_0 \omega_t + \dots + \Psi_s \omega_{t-s} + u_t \quad (4)$$

where

$$G_0 = \begin{pmatrix} A_{00}W_0 \\ A_{10}W_1 \\ \vdots \\ A_{N0}W_N \end{pmatrix}, G_j = \begin{pmatrix} A_{0j}W_0 \\ A_{1j}W_1 \\ \vdots \\ A_{Nj}W_N \end{pmatrix}, \Psi_m = \begin{pmatrix} \Psi_{0m} \\ \Psi_{1m} \\ \vdots \\ \Psi_{Nm} \end{pmatrix}, u_t = \begin{pmatrix} u_{0t} \\ u_{1t} \\ \vdots \\ u_{Nt} \end{pmatrix}$$

$$j = 1, \dots, p, m = 0, \dots, s.$$

After the GVAR has this way been build from the region-specific ARDL models, the exogenous milk price process (2) is also added to the GVAR. Defining  $y_t = (x_t', \omega_t)'$  and  $r = \max(p_i, q_i, s_i)$  equation (2) and (4) can be written as

$$H_0 y_t = H_1 y_{t-1} + \dots + H_r y_{t-r} + \xi_t, \quad (5)$$

where

$$H_0 = \begin{bmatrix} G_0 & -\Psi_0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, H_j = \begin{bmatrix} G_j & \Psi_j \\ \Lambda_j \tilde{W}_j & \Phi_1 \end{bmatrix}, \xi_t = \begin{bmatrix} u_t \\ \eta_t \end{bmatrix}$$

$j = 1, \dots, \tau$ . If  $H_0$  is invertible, (5) can be also written as

$$y_t = H_0^{-1}H_1y_{t-1} + \dots + H_0^{-1}H_{\tau-r}y_{t-r} + H_0^{-1}\xi_t. \quad (6)$$

In order to implement this second step computationally, we have modified the GVAR-Toolbox that SMITH and GALESI (2014) provide as Matlab® code in the following way: We ignore the adjustment of region-specific ARDL models because they rely on cointegration relationships of stationary time series that are expressed in first differences. The toolbox estimates separate VECMs at this stage and later transforms them into ARDL models. However, in our specific case our approach leads to an even better adjustment of the optimal lag length, which in turn leads to computationally more robust estimated models. In addition, our own specification of the ‘toolbox’ allows the incorporation of the exogenous dairy quota into the estimation of the ARDL models for each region.

### 3.3 Generalized Impulse Response Functions

In order to determine the generalized impulse response function (GIRF), we use the solution of the GVAR from equation (6) and re-write it as an infinite moving average representation:

$$y_t = \sum_{s=0}^{\infty} B_s \epsilon_{t-s} \quad (7)$$

In this representation,  $B_s = C_1 B_{s-1} + C_2 B_{s-2} + \dots + C_p B_{s-p}$  for  $s = 1, 2, \dots$  with  $B_0$  constituting an  $(N+2) \times (N+2)$  identity matrix and  $\epsilon_t = H_0^{-1}\xi_t$ . In this representation,  $y_t$  depends only additively on the past residuals  $\epsilon_{t-s}$ .

In the next step, the residuals from expression (6) get shocked via  $\xi_t$  and according to the infinite moving average representation in (7), the effect of the shock on the system over time is computed. The effect of all other shocks and potentially influencing factors are in this procedure eliminated according to the following entity,

$$GIRF(h, y_t; F_{t-1}) = E(y_{t+h}; v_t = \xi_t b, F_{t-1}) - E(y_{t+h}; F_{t-1})$$

in which  $h = 0, 1, 2, \dots, H$  describes the discrete future time interval and  $v_t = \xi_t b$  is the desired shock in  $t$ . The vector  $b$  is the previously introduced vector of exogenously specified shocks (see section 3.2).  $F_{t-1}$  describes the total set of all available information up to  $t-1$ .

As long as the  $\xi_t$  from equation (6) are uncorrelated, it is possible to determine the effect of a shock directly from the relationship  $\epsilon_t = H_0^{-1}\xi_t$  in equation (7). Thus, the effect of a certain shock after  $h$  time intervals would be in this case  $GIRF(h, y_t; F_{t-1}) = B_h \epsilon_t$ . Otherwise, in the case of correlated residuals, it is necessary to introduce their variance covariance matrix into the generalized impulse response function. Under the assumption that residuals  $\xi_t$  follow a multivariate normal distribution with covariance structure  $\Omega_\xi$ , the generalized impulse response function (GIRF) can be computed according to the following formula from the Technical Appendix of SMITH and GALESI (2014):

$$GIRF(h, y_t; F_{t-1}) = B_h \cdot \frac{H_0^{-1}\Omega_\xi b}{\sqrt{b'\Omega_\xi b}}, h = 0, 1, 2, \dots$$

It is important to note that due to the structure of this covariance matrix  $\Omega_\xi$ , a shock to one component of the system (e.g. milk price) causes immediate reactions of other residuals from within the system. In our case this means that a positive shock to the milk price is immediately related to an increase in the residuals of milk production quantity. The generalized impulse response function has also been computed according to the GVAR-Toolbox by SMITH and GALESI (2014). We have specified a simulation time range of six years during which potential effects of the price shock could take place. However, we expect the observed duration of the shock effect to be shorter. Given that long-term trends had been filtered out from the data set with help of the Hodrick-Prescott filter (compare section 3.1), the observed reactions to the

specified milk price shock should be interpreted as absolute deviations from the long-term average milk output supply in each German region.

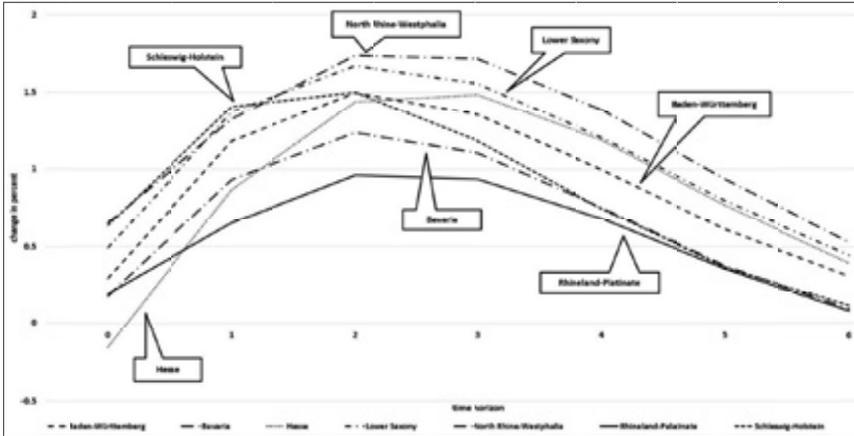
#### 4 Results and Discussion

In this section we present and discuss results of a simulated shock to the farm gate milk price according to one standard deviation. Computations have been performed according to the procedure that was outlined in the previous section. We distinguish one generalized impulse response function for the time prior to introduction of the European dairy quota, and one generalized impulse response function for the time during the quota regime. In order to be able to compare the milk output quantity increases across the different German states, we have expressed milk output changes relative to the average annual production of each state in the corresponding subsample. Results of these shocks are presented in figure 2 (for the pre-quota case) and figure 3 (for the time under the milk quota regime). However, simulation results for the small German state of Saar turned out to be numerically unstable (which is likely because this region was the only one to exhibit numerically instable ARDL estimates) and are therefore not reported here.

Several results can be observed in figures 2 and 3:

1. In all regions, farmers respond to a positive milk price shock with an increase of milk output, and part of this response takes immediately place in the range of 0.2% up to 0.65% of the long-term average production. According to our estimates, this should be the potential short-term output supply increase that farmers can generate based on measures such as intensified use of compound feed and delayed removal of less productive cows from the herd.
2. During the time of the milk quota regime, these effects turn out to be of similar magnitude as for the time prior to introduction of the milk quota. However, the magnitude of the implemented shock is substantially higher in absolute terms during the time of the milk quota (€5.27 per 100 kg in comparison to €1.25 per 100 kg in pre-quota times). Thus, during the milk quota regime, a 4 to 5 times higher positive milk price shock would have been necessary in order to trigger the same short-term output supply response.

**Figure 2: Generalized impulse response function to one standard error positive shock in milk price 1961-1983. In percent of the average milk production of each region**



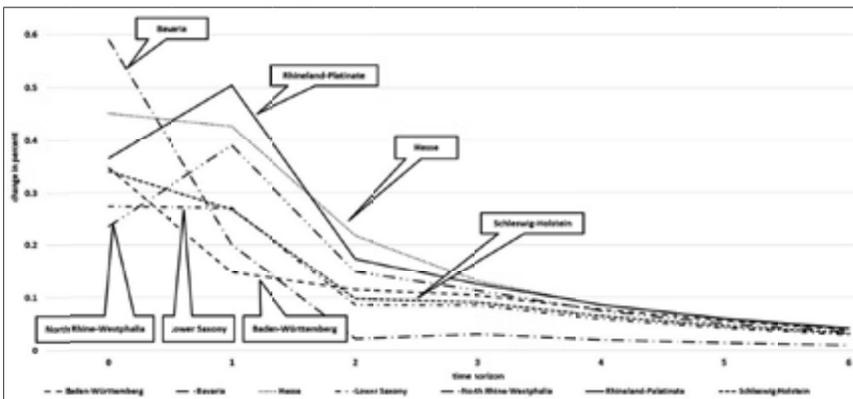
Source: Own representation based on estimation results.

- When comparing figure 2 and figure 3, two distinct patterns reveal the dampening effect of the milk quota on farmers' milk output supply response: In the time period prior to introduction of the quota, the short-term output supply appeared only as the beginning of a much more profound supply reaction that reached its peak only two years after the shock. This long-term effect can be explained by the fact that the fitted milk price in this time series declines only up to 70.3%. Thus, even several years after the positive price shock farmers would still experience a relatively favorable market. On the other hand, the output supply peak that can be observed about two years after the shock corresponds to the typical time that it takes to raise a new dairy cow. Thus, we interpret the long-term price adjustment as the time-delayed effect of farmers taking the decision to increase their herd size at the time of the price shock.

Interestingly, this pattern of short-term and long-term output supply response look substantially different during the time of the milk quota regime: We observe in figure 3 almost only the short-term reaction, while output supply declines already in the year after the shock. Only in Rhineland-Platinat and North Rhine-Westphalia the production can still be observed to increase even in the year after the shock, while output declines drastically in all other regions. These effects can also be explained by the structure of the milk price process: during the milk quota regime, the milk price can be observed to return to its long-term average more quickly. Also, the effect of the milk quota itself can be observed in figure 3: short-term overshooting of the milk quota was added up to the total available milk quota for West Germany. An output supply increase by all farmers in West Germany simultaneously would therefore almost certainly have provoked a penalty fee (super levy), while regional output expansion could very well happen in some years, as long as not all regions would expand output.

Thus, during the quota, farmers had a strong incentive to capture short-term price effects, but were largely unable to expand output supply at the national level beyond the annual quota levels.

**Figure 3: Generalized impulse response function to one standard error positive shock in milk price 1984-2014. In percent of the average milk production of each region**



Source: Own representation based on estimation results.

- Among the German states under consideration, several group effects can be identified: Prior to introduction of the dairy quota (figure 2), the more flexible quantity reaction takes place among the northern states Lower Saxony, Schleswig-Holstein and North Rhine-Westphalia. Quantity reactions in the southern states appear less pronounced. During the

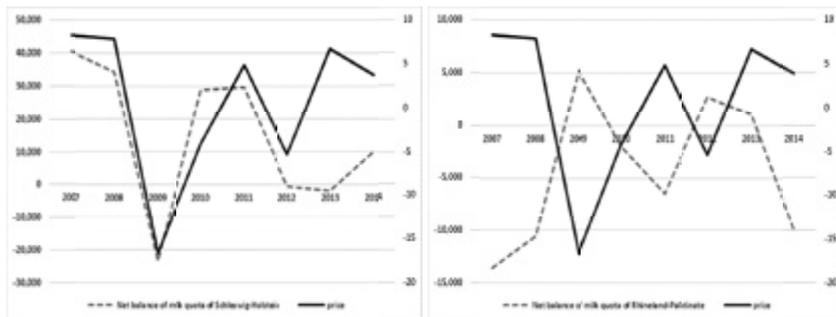
time of the milk quota however it is rather the group of central Western states (North Rhine-Westfalia, Rhineland Palatinate, Hesse) that shows the strongest long-term effects. These effects can be explained as follows: Prior to introduction of the quota, the Northern states have transformed positive price signals into long-term quantity expansion. We know that in northern Germany already during the 1970s and 1980s many large-scale dairy farms had been built. In the southern states however, dairy farms tend to be more diversified and perhaps on average less growth oriented. Therefore, short-term effects have been more prevalent in the South, while many farms did not take positive price signals as an incentive to expand farm capacity, herd size, or to change the overall size and scope of their dairy operations through additional investments.

During the milk quota regime, long-term effects hardly, and only among the central Western states that are traditionally not among Germany's most specialized dairy regions. Presumably, milk quota could be obtained by farmers rather easily in these regions prior to introduction of the milk quota auction system (year 2000). Later, from 2007 onwards, the milk quota could be traded within all of Western Germany and the related movement of dairy quota between German regions may provide an additional explanation for the output supply effects:

Figure 4 shows the regional net balance of milk quota inflows and outflows for Schleswig-Holstein and Rhineland-Palatinate, respectively (MELUND, 2017). The three auction dates in April, July and November of each year have for this purpose been aggregated. The figure reveals that Schleswig-Holstein, a typical milk intensive northern state, tends to buy in dairy quota along with rising milk prices (positive saldo in figure 4), while the region tends to sell out quota in times of declining milk prices (negative saldo).

Interestingly, Rhineland-Palatinate as a typical southwestern German region with hilly landscapes, small agricultural structures and high opportunity cost for milk production e.g. from winemaking, tends to behave opposite to Schleswig-Holstein. Rising milk output prices imply that milk quota tended to leave Rhineland-Palatinate, while the region showed a positive milk quota saldo in years when the milk price was relatively low. This can be explained by the fact that in times of high milk prices, other regions such as Schleswig-Holstein pay more for milk quota due to their lower marginal cost of milk production. The rising value of milk quota however induced farmers in Rhineland-Palatinate to reduce the size of their dairy operations or stopped milk production altogether. In years of low milk prices, the value of milk quota was also low and those farmers in Rhineland-Palatinate with a long-term focus on milk production could obtain milk quota.

**Figure 4: Net balance of milk quota inflows and outflows for Schleswig-Holstein and Rhineland-Palatinate**



Left axis: net balance of milk quota in 1000 tons, right axis: milk price in Euro.

Source: Own representation.

Table 2 presents calculated short-term and long-term arc elasticities of German milk output supply. The table shows that output supply elasticity estimates are broadly in range with estimates reported in the literature (see introductory chapter). Due to the nature of the milk quota regime, long-term output supply elasticities are almost zero in this time series. However, the long-term supply elasticities in the pre-quota years turn out to be substantial.

**Table 2: Short-term elasticities (in  $t = 0$ ) and long-term elasticities (in  $t = 3$ )**

	1961-1983		1984-2014	
	$t = 0$	$t = 3$	$t = 0$	$t = 3$
Baden-Württemberg	0.066	0.305	0.030	0.009
Bavaria	0.040	0.249	0.052	0.003
Hesse	-0.035	0.334	0.039	0.011
Lower Saxony	0.110	0.350	0.024	0.007
North Rhine-Westphalia	0.146	0.386	0.021	0.010
Rhineland-Palatinate	0.043	0.211	0.032	0.011
Schleswig-Holstein	0.143	0.266	0.030	0.008

Source: Own estimates.

## 5 Conclusion

We have developed a Global VAR model in order to estimate milk output supply response of different German states as a result of positive shocks to the farm gate milk price. For this, we have estimated the model based on annual data for two different time series: the time prior to introduction of the milk quota in 1984, and the time during the milk quota regime up to the end of the year 2014. Results show that prior to the quota regime, the northern states reacted to a positive milk price shock with a higher immediate output increase than the southern states, and at the same time developed more pronounced long-term output expansion effects. Apparently, different farm structures in northern versus southern Germany reveal different supply responses, and one potential explanation is that southern farms were more reluctant to transform positive price signals into permanent expansion of their dairy production capacity. During the milk quota regime, short-term effects were still present, but appeared to be dampened by factor 4-5 in comparison to non-quota years. Long-term effects however were almost absent except in those regions where dairy production intensity is traditionally relatively low.

Regarding future regulatory milk policies in the German milk sector after the end of the European dairy quota in spring 2015, these results bear the following message: Elevated milk prices could especially in Northwestern Germany trigger additional investments with the resulting long-term effects on capacity and supply. In Southern Germany however the farm structures seem to be less responsive to permanent output expansion. If a similar quantity regulation scheme as the European milk quota would be introduced again in Germany, and if trading of production rights would be allowed across regions, our results show that regional disparities in farm structure would still continue to dominate regional output supply: milk intensive regions would likely try to turn positive price signals into permanent capacity enlargements, while in regions with higher marginal cost the rising value of production entitlements (quota) might dominate the actual farm price effect and could this way lead to accelerated structural change.

Our Global VAR model has been an attempt to model these relationships in a parsimonious way and with a minimum of exogenous assumptions. It would have been more precise to split the time series under the quota regime in years of 1984 to 1999 (prior to introduction of milk quota auctions) and the time afterwards. However, the resulting time series would have been each too short for appropriate model estimation. The results that we present should therefore

be viewed as a compromise between a reflection of the various market rigidities within the German milk sector in the one hand, and the implementation of a flexible and robust estimation framework on the other.

## References

- BEZLEPKINA, I.V., OUDE LANSINK, A. and A. OSKAM (2005): Effects of subsidies in Russian dairy farming. In: *Agricultural Economics* 33 (3): 277-288.
- BLACK, J.D. (1924): Elasticity of Supply of Farm Products. In: *Journal of Farm Economics* 6 (2): 145.
- BMEL (2017a): Farm gate milk prices. Various Monthly Statistical Reports of the Federal Ministry of Food and Agriculture, Germany, from 1985-2015 (BMEL).
- BMEL (2017b): Milk quota of Germany. Various Statistical Yearbooks of the Federal Ministry of Food and Agriculture, Germany, from 1985-2015. Federal Ministry of Food and Agriculture, Germany (BMEL).
- BOOTS, M., LANSINK, A. O. and PEERLINGS, J. (1997): Efficiency loss due to distortions in Dutch milk quota trade. In: *European Review of Agricultural Economics* 24 (1): 31-46.
- BOZIC, M., KANTER, C.A. and B.W. GOULD (2012): Tracing the evolution of the aggregate U.S. milk supply elasticity using a herd dynamics model. In: *Agricultural Economics* 43 (5): 515-530.
- BREMAN, E. and C. GARDEBROEK (2017): Analysing production shocks in global wheat markets using GVAR models. In: Annual Conference of the Agricultural Economics Society, Royal Dublin Society in Dublin, Ireland.
- COLMAN, D. (1983): A Review of the Arts of Supply Response Analysis. In: *Review of Marketing and Agricultural Economics*: 201-230.
- COLMAN, D., SOLOMON, A. and L. GILL (2005): Supply response of U.K. milk producers. In: *Agricultural Economics* 32 (3): 239-251.
- COWLING, K. and T.W. GARDNER (1964): Milk Supply Response. An Interbreed Analysis. In: *The Statistician* 14 (3): 255.
- DESTATIS (2017a): German milk production over various years. Federal Office of Statistics Germany
- DESTATIS (2017b): Producer Price Index for milk from 1961-2017. Federal Office of Statistics Germany
- ENDERS, W. (2008): Applied econometric time series. John Wiley & Sons.
- ELHORST, J.P. (1990). De inkomensvorming en de inkomensverdeling in de Nederlandse landbouw verklaard vanuit de huishoudproductie theorie. LEI-DLO, The Hague, The Netherlands.
- GUTIERREZ, L., PIRAS, F. and P. PAOLO ROGGERO (2015): A Global Vector Autoregression Model for the Analysis of Wheat Export Prices. In: *American Journal of Agricultural Economics* 97 (5): 1494-1511.
- HALVORSON, H.W. (1955): The Supply Elasticity for Milk in the Short Run. In: *Journal of Farm Economics* 37 (5): 1186.
- HALVORSON, H.W. (1958): The Response of Milk Production to Price. In: *Journal of Farm Economics* 40 (5): 1101.
- HIGGINS, J. (1986): Input demand and output supply on Irish farms - A micro-economic approach. In: *European Review of Agricultural Economics* 13 (4): 477-493.
- HODRICK, R.J. and E.C. PRESCOTT (1997): Postwar U.S. Business Cycles. An Empirical Investigation. In: *Journal of Money, Credit and Banking* 29 (1): 1.
- JOHNSON, D. G. (1950): The Nature of the Supply Function for Agricultural Products. In: *The American Economic Review*: 539-564.
- KOOP, G., PESARAN, M.H. and S.M. POTTER (1996): Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. In: *Journal of econometrics*, 74(1), 119-147.
- OSKAM, A.J. and E. OSINGA (1982): Analysis of demand and supply in the dairy sector of the Netherlands. In: *European Review of Agricultural Economics* 9 (4): 365-413.

- LADD, G.W. and M. NERLOVE (1959): The Dynamics of Supply. Estimation of Farmers' Response to Price. In: *Journal of Farm Economics* 41 (2): 452.
- MELUND (2017): Net balance of milk quota 2007-2014. Ministry of Agriculture Schleswig-Holstein.
- NERLOVE, M. (1956): Estimates of the Elasticities of Supply of Selected Agricultural Commodities. In: *Journal of Farm Economics* 38 (2): 496.
- PESARAN, M.H. and Y. SHIN (1998): Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. In: *Economics letters* 58.1: 17-29.
- PESARAN, M.H., SCHUERMANN, T. and S.M. WEINER (2004): Modeling Regional Interdependencies Using a Global Error-Correcting Macroeconometric Model. In: *Journal of Business & Economic Statistics* 22 (2): 129-162.
- PIERRE, G. and J. KAMINSKI (2017): Cross Country Maize Market Linkages In Africa: integration and price transmission across local and global markets. XV Conference of the European Association of Agricultural Economics (EAAE) in Parma, Italy, 2017.
- SMITH, L.V. and A. GALES (2014): GVAR Toolbox 2.0, available at <https://sites.google.com/site/gvarmodelling/gvar-toolbox>.
- THIJSEN, G. (1992): A comparison of production technology using primal and dual approaches. The case of Dutch dairy farms. In: *European Review of Agricultural Economics* 19 (1): 49-65.
- TONINI, A. and R. JONGENEEL (2008): Modelling dairy supply for Hungary and Poland by generalised maximum entropy using prior information. In: *European Review of Agricultural Economics* 35 (2): 219-246.



## UNDERSTANDING FOOD RETAIL MARKETS



## IS IT A SALE, OR IS IT NOT?

*Patrick Holzer<sup>1</sup>, Thomas Bittmann, Jens-Peter Loy*

### Abstract

Is it a sale, or is it not? Our study sheds light on this question. We apply 6 different sales definitions on 7 reference price definitions and find considerable heterogeneity in resulting price dynamics. We identify the choice of the reference price as the major driver of differences in outcomes. The analysis employs disaggregated weekly store-level retail scanner data of milk from the 1st week of 2005 to the 52nd week of 2012 covering a variety of brands, retail chains outlets all located across Germany.

### Keywords

Promotional Sales, Reference Prices, Retail

### 1 Introduction

Price theory plays a key role in neo-classical economics. Prices are driven by resource allocation and output mix decisions. Competitive markets are characterised by the convergence of prices of homogenous goods. Violations of the law of one price are well documented and associated with the existence of nominal rigidities (NAKAMURA and STEINSSON, 2008), psychological pricing (KASHYAP, 1995), cost based pricing (GORDON, 1981), non-price competition (CARLTON, 1979), implicit contracts (OKUN, 1981), and menu costs (LEVY et al., 1997).

A large part of empirical literature looks at price changes to infer about underlying factors that determine price setting (KASHYAP, 1995; BILS and KLENOW, 2004; NAKAMURA and STEINSSON, 2013). Promotional sales are a valuable marketing tool for (food) retailers to compete on the market. A large fraction of retail price movements are due to promotional sales (OWEN and TRZEPACZ, 2002; HOSKEN and REIFFEN, 2004), which impacts the inference about retail price dynamics. EICHENBAUM et al. (2011) suggest the use of reference price adjustments instead of raw price movements for price rigidity analysis. TIFAOU and CRAMON-TAUBADEL (2016) find that promotional sales bias estimates of asymmetric cost pass-through.

At a first glance the identification of promotional sales seems straight forward. We identify significant temporary price reductions with respect to a long-run reference price. Figure 1 shows promotional sales (blue) as negative deviations to some reference price<sup>2</sup> (red).

If we take a closer look, there are at least three important issues that need to be addressed:

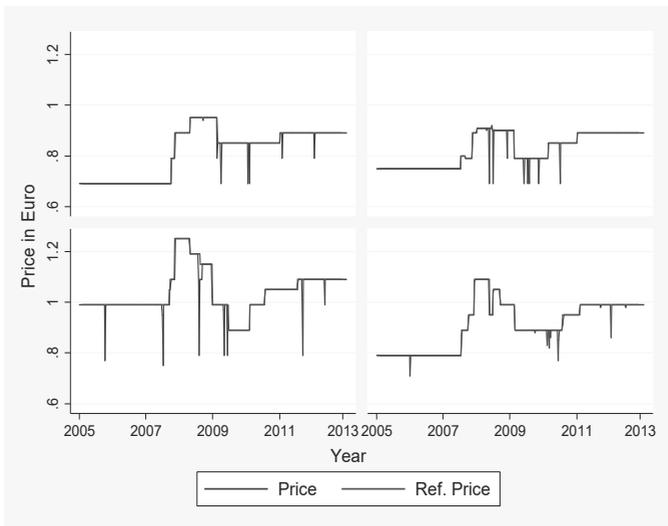
First, what does “significant” mean in this context? A promotional sale may be identified as any price reduction (e.g. KEHOE and MIDRIGAN, 2007) or as a relative price reduction of at least 5% (e.g. EMPEN et al., 2015), 10%, 25%, or 35% (LLOYD et al., 2014; LAN et al., 2015), or as an absolute price reduction of at least 5 cents (RAJU, 1992). For clothing, a 5% discount seems small and rather unusual, while for dairy products this might be an appropriate threshold. A low relative threshold for price promotions leads to a high identification of sales, which in turn reduces variability in the original price series. A high relative threshold leads to possible misidentifications of actual promotional sales. An absolute threshold of 5 cents leads to an in-creased number of promotional sales for high-priced products.

---

<sup>1</sup> Abteilung Marktlehre, Institut für Agrarökonomie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstraße 40, 24118 Kiel, patrick.holzer@ae.uni-kiel.de

<sup>2</sup> The reference price displayed in Figure1 will later be addressed as refl.

**Figure 1: Reference Prices and Promotional Sales**



Source: Own calculation based on SIG (2011).

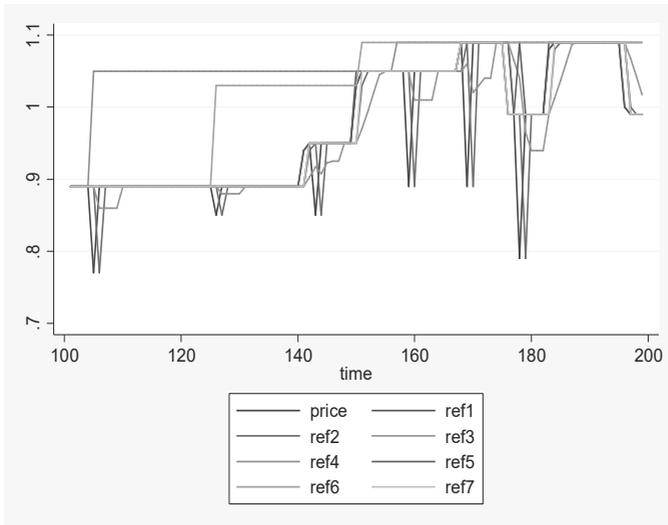
Second, what is the reference system? A promotional sale is defined as a temporary reduction due to a reference price that follows specific structures depending on the time horizon. One possibility is a statistic measure as the mode or mean of a specific period, or last week's price, or it follows some particular algorithm. Moreover, the period determining the reference price can be spanned short-time as in last week's price or the mean price of previous weeks. Longer time periods of a quarter (EICHENBAUM et al., 2011), 12 months (HOSKEN and REIFFEN, 2004), or two years (BERCK et al., 2008) are also found frequently.

Third, what is a "temporary" price reduction? A promotional sale is defined such that it may not last longer than 1 week, 4 weeks (e.g. EMPEN et al., 2015), 7 weeks (CHAHROUR, 2011), or 12 weeks (LAN et al., 2015). To illustrate the importance of these question, Figure 2 shows various reference price definitions applied to one price series of our data.

BLATTBERG et al., (1995) reason that there is no standard promotional sale definition to ensure 1-to-1 comparability across studies. The authors suggest that the community should recommend a standard approach such that measures of promotional activity are comparable. (HOFFMANN and LOY, 2010) conclude that the definitions of sales need to be clearly determinable and that there has to be done further research in this field.

There is no ad hoc sales definition, which can be regarded as correct. Depending on the frequency of the panel data, i.e. weekly, monthly, quarterly, and the degree of aggregation (store level, or product level), price series may appear smooth or as a discontinuous series of jumps. For example, a long time horizon for the reference price may not be flexible enough for noisy price series, exaggerating the number of promotional sales. Short time horizons may lead to an overestimation of reference price changes and to an under identification of promotional sales. A low threshold for price promotions leads to a high identification of sales, which in turn reduces variability in the reference price. The high degree of freedom in choosing parameters of reference price and sales definitions can have a probable unwillingly smoothing effect on the parameters of interest.

**Figure 2: Plots of different Reference Prices**



Source: Own calculation based on SIG, 2011.

The discussion boils down to the following question: Is it a sale, or is it not?

We apply 6 different sales definitions on 7 reference price definitions and find considerable heterogeneity in resulting price dynamics. The definition of the reference price is the major driver of differences in outcomes. The analysis employs disaggregated weekly store-level retail scanner data of milk from the 1st week of 2005 to the 52nd week of 2012 covering a variety of national brands, private labels, and different retail outlets all located across Germany. The German retail dairy market is particularly suited for our study. Competition is fierce in the German Food Retailing Sector and food retailers use promotional sales as a tool to compete for price sensitive consumers.

The paper is organised as follows. First, we introduce some major definitions of reference prices and promotional sales. In the following chapter, we analyse the impact of these definitions on results regarding pricing patterns in the German retail market using a large dataset of dairy products.

## 2 Definition of Reference Prices

There exist different definitions of a regular or reference price in the literature. While some authors divide prices in either regular prices or promotional sales, other add temporary volatility in one or both directions as third group. RAJU et al. (1990) and RAJU (1992) are among the first who analyse promotional sales empirically. They use the overall highest price as reference price. Temporary price increases, so-called 'spikes' (CHAHROUR, 2011), do not appear using such a reference price. The relatively short time span (25 and 26 weeks) justifies such a definition when regular price changes don't appear often. The authors show that their definition is quite robust for their dataset. The definition of regular prices as the maximum price of a time horizon (see also FOEKENS et al., 1999; SRINIVASAN et al., 2004; JING and WEN, 2008) yields a large number of classified sales, especially when the underlying price series is noisy. Besides maximum prices, modal prices are used as reference prices. EICHENBAUM et al. (2011) were among the first, who define the reference price as the modal price of each quar-

ter. One of the major concerns of EICHENBAUM’s definition lies in the quarters edges. Imagine a price movement where underlying price increases at the end of the quarter direct to an over classification of promotional sales. Instead of using a static, or a fixed window, CHAHROUR (2011), LLOYD et al. (2014) and LAN et al. (2015) use the modal price of a 13 weeks-rolling window (6 weeks prior and past every observation point) as reference price. AGRAWAL (1996) estimates the regular price by the average price when the brand is not featured or displayed, while in RICHARDS (2006) the reference price is previous week’s mean price. Furthermore, there have been two algorithms, namely EMPEN et al. (2015), using as regular price the price that stayed the same during at least 4 of 6 consecutive weeks or the previous reference price if such a price does not exist. KEHOE and MIDRIGAN (2007) use a specific algorithm that classifies a price as a reference price connecting it to temporary or durable price decreases in a time span of 5 weeks. We select seven different definitions of reference prices summarized in Table 1.

**Table 1: Definitions of Reference Prices**

<b>Name</b>	<b>Definition</b>
ref1	Following the definition of (LLOYD et al., 2014), reference price equals the modal price in a 13-weeks rolling window.
ref2	The reference price equals last week’s price. (RICHARDS, 2006)
ref3	The reference price equals last four weeks’ mean price.
ref4	The reference price equals the year’s maximum price. (FOEKENS et al., 1999)
ref5	The reference price was simulated based on the algorithm of KEHOE and MIDRIGAN (2007).
ref6	The reference price equals the maximum price in an interval of 25 weeks, used in RAJU (1992).
ref7	The reference price is the price that was equal for at least 4 times in an interval of the previous 6 weeks. If such a price does not exist, use reference price of the previous period. (EMPEN et al., 2015)

Table 2 presents summary statistics of the 7 reference price definitions. For comparability, we add summary statistics of the raw price series.

**Table 2: Summary Statistics of Reference Prices**

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max
price	overall	0.870	0.350	0.140	2.950
	between		0.338	0.484	2.345
	within		0.091	-0.594	1.992
ref1	overall	0.876	0.350	0.320	2.590
	between		0.339	0.487	2.369
	within		0.086	-0.203	1.700
ref2	overall	0.870	0.350	0.140	2.950
	between		0.338	0.484	2.344
	within		0.091	-0.594	1.992
ref3	overall	0.870	0.349	0.323	2.595
	between		0.338	0.484	2.345
	within		0.086	-0.211	1.686
ref4	overall	0.919	0.351	0.450	2.950
	between		0.339	0.521	2.428
	within		0.092	0.597	1.832
ref5	overall	0.877	0.350	0.330	2.950
	between		0.340	0.486	2.368
	within		0.086	-0.208	1.946
ref6	overall	0.898	0.351	0.330	2.950
	between		0.339	0.503	2.374
	within		0.089	0.515	1.900
ref7	overall	0.876	0.351	0.330	2.590
	between		0.340	0.485	2.357
	within		0.085	-0.210	1.687

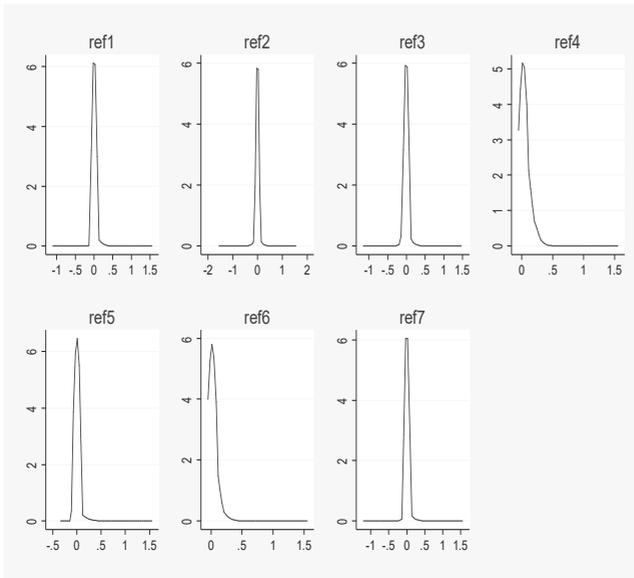
Note: Prices are in Euro. Reference prices based on various definitions, with mean, overall standard deviation, between and within standard deviation. The first statistics are from raw price series.

First of all, we observe differences in average prices. The raw price series has a mean of 87 cents. The price series ref4 and ref6 show significantly higher means. This follows directly from their construction as maximum prices of a static long time horizon. In the current panel data, there are two possible dimensions of deviation.

First, the deviation in the time dimension for each product, posed as “within”. Second, the cross deviation among the different products, brief “between”. The level of prices over time does not differ as much as across different products with different price levels. We observe that between variations are similar over all reference price definitions. This is an important feature, because inference about price dynamics is often via the cross section. Time dimension again differs for the various definitions, which indicates that some of the definitions have an unintentional smoothing effect compared to the raw price series. One major interest is the

deviance of the reference price from the raw price. In the following Figure 3, we estimate the kernel's density of the difference between reference price and raw price.

**Figure 3: Kernel's Density of Difference between Reference Prices and Raw Prices**



Source: Own calculation based on SIG, 2011.

The deviance is around 0 most of time. As ref4 and ref6 are maximum prices, the deviation of raw prices is always equally larger than 0. The other reference prices are shifted right, since they are more often above raw price series. It is also possible, that they are at least for a short term below raw price series (especially ref2 and ref3). Larger right tails in the kernel estimates indicate the presence of promotional sales.

Reference prices are often used in measurements of price rigidity. To give a second comparison of the reference prices, we calculate the reference price changes with a dummy, such as 1 if we observe a price change, 0 otherwise. The mean of the dummy is interpreted as the frequency of price change, an important measure in rigidity literature. The statistics of the dummies are displayed in Table 3.

The definition of reference prices has considerable effect on the frequency of price change due to different smoothing effects. An often used measurement for price rigidity is the average time span between two price changes (KASHYAP, 1995; BILS and KLENOW, 2004; NAKAMURA and STEINSSON, 2013), calculated as the inverse of the frequency. While raw price change on average every 6 weeks ( $\sim 1/0.159$ ), the time span differs for reference prices by a large amount. On average, ref3 changes every 4-5 weeks ( $\sim 1/0.225$ ), ref4 changes every 100 weeks ( $1/0.01$ ). Based on ref4 we find rigid prices, while prices seem rather flexible when we consider ref3. We observe considerable heterogeneity among time and over cross section. Ref1, ref4, ref6, and ref7 eliminate much of the variation across panel members. Ref1, ref4, ref5, ref6, and ref7 reduce the time variability of the raw price series. Both effects may stem from the exclusion of promotional sales, to which we turn now.

**Table 3: Summary Statistics of Changes of Reference Prices**

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max
price changes	overall	0.159	0.366	0.000	1.000
	between		0.142	0.005	0.841
	within		0.337	-0.682	1.155
ref1	overall	0.032	0.177	0.000	1.000
	between		0.018	0.005	0.173
	within		0.176	-0.141	1.027
ref2	overall	0.162	0.368	0.000	1.000
	between		0.142	0.007	0.841
	within		0.340	-0.680	1.154
ref3	overall	0.225	0.418	0.000	1.000
	between		0.140	0.017	0.827
	within		0.394	-0.601	1.209
ref4	overall	0.010	0.100	0.000	1.000
	between		0.003	0.000	0.017
	within		0.100	-0.007	1.008
ref5	overall	0.059	0.235	0.000	1.000
	between		0.046	0.000	0.351
	within		0.231	-0.292	1.057
ref6	overall	0.018	0.132	0.000	1.000
	between		0.006	0.000	0.036
	within		0.132	-0.018	1.015
ref7	overall	0.024	0.152	0.000	1.000
	between		0.008	0.000	0.050
	within		0.152	-0.027	1.021

Source: Own calculation.

### 3 Definitions of Promotional Sales

A promotional sale is defined as a temporary reduction regarding the reference price. We present interpretations of temporary reduction and identify promotional sales. A promotional sale is defined in RAJU et al. (1990) and RAJU (1992) as a deviation from the reference price by more than  $d$ , with  $d=0, 5, 10, 15$  cents, or  $d=2.5\%$  or  $5\%$ . Since the choice of  $d$  does not affect the results,  $d=5$  cents is used. SRINIVASAN et al. (2004) define promotional frequency as the number of weeks in which negative price promotion shocks make up at least 5 % of a brand's regular price, RICHARDS (2006) and EMPEN et al. (2015) define promotional sales by a reduction of at least 5 % below their reference price, the latter allow for a maximum temporary reduction of 4 weeks. A promotional sale according to LAN et al. (2015) is a decrease in price of 10%, 25%, 35%, respectively, for no longer than 12 weeks. KEHOE and MIDRIGAN (2007) use a specific algorithm. Sales are defined relative to the artificial reference price se-

ries if the price is lower than the reference price. The time component lies already in the construction of the reference price.

We use 6 different combinations for a promotional sale summarised in Table 4.

**Table 4: Definitions of Promotional Sales**

Name	Definition
sale1	Price is 10% lower than reference price. The following week the price has to rise.
sale2	Same than (1), but the price has to rise in the following 4 weeks.
sale3	Same than (1)+(2), but with 12 weeks, used in LAN et al. (2015); LLOYD et al. (2014).
sale4	Same as (1) but with 5 %, used in RICHARDS (2006).
sale5	Price is at least 5 cents lower than reference price, used in RAJU (1992).
sale6	Either: Price is 5 % below reference price, contrary to the previous period, and must rise in the following period at 5%. Or: Price is this and next week 5% below reference price, contrary to the previous week and must rise the week after the next week at 5%. Or: We have a promotional sale according to one of the first two criteria, the reference price equals the one of the previous week and the price rises the following week at 5%.

## 4 Results

We apply the six promotional sale definitions on the presented reference price time series. Table 5 reports the absolute number of promotional sales dependent on the reference price definition.

**Table 5: Number of Sales<sup>3</sup>**

sale /ref	sale1	sale2	sale3	sale4	sale5	sale6	Mean
ref1	25168	29120	33645	33116	84426	33514	39832
ref2	23312	27162	34903	31952	44279	31108	32119
ref3	22002	24711	32405	30219	60211	30071	33270
ref4	34542	43755	54809	42759	395065	21328	98710
ref5	26254	30862	31172	34490	46808	32493	33680
ref6	31514	38965	48703	39533	249591	27146	72575
ref7	23103	25915	29978	30118	52787	29188	31848
Mean	26556	31499	37945	34598	133310	29264	

Source: Own calculation.

Because ref4 and ref6 are maximum prices, the number of identified promotional sales is quite high. Furthermore, the static definition of sale5 leads to over identification of promotional sales, especially in high price regions. The divergent number of sale1-sale3 stems from its different lengths. Consequently, sale1 leads to least promotional sales, due to its short time period. Sale3 leads to promotional sales that are classified as regular price decreases in definitions sale1 and sale2. The different number of sale4 and sale1 is deduced from the different depth of the temporary price reduction. A higher threshold leads to less promotional sale identifications. There is literature that identifies every temporary price decrease as a promotional sale. The possible existence of temporary price discounts that are not identified as promotional sale is not yet decided. The identified number of promotional sales with definitions sale3 and sale4 is not largely dissimilar. The lower threshold of sale4 accounts for the longer time span of sale3. A general statement, which of those definitions two yields more promotional

<sup>3</sup> Tables of summary statistics of different sales definitions are available upon request.

sales, is not possible. With most of the reference price definitions, the longer time span identifies more promotional sales than the lower threshold, for ref5 and ref6 it is vice versa.

We construct a new time series by eliminating promotional sales from the price series and subtract that series from the reference price. Without promotional sales, we expect the new time series to fluctuate closely around zero. In the following table, we calculate the mean and standard deviation for those series.

**Table 6: Mean and Standard Deviation**

	sale1		sale2		sale3		sale4		sale5		sale6	
	mean	st.dev.										
ref1	0.002	0.020	0.002	0.017	0.002	0.016	0.002	0.019	0.000	0.009	0.002	0.021
ref2	-0.004	0.036	-0.004	0.035	-0.004	0.035	-0.004	0.035	-0.006	0.032	-0.004	0.035
ref3	-0.004	0.029	-0.005	0.028	-0.005	0.027	-0.005	0.028	-0.006	0.023	-0.005	0.028
ref4	0.042	0.065	0.040	0.064	0.039	0.063	0.041	0.065	0.004	0.011	0.045	0.070
ref5	0.003	0.019	0.002	0.015	0.002	0.015	0.002	0.018	0.001	0.006	0.002	0.019
ref6	0.022	0.045	0.021	0.044	0.021	0.043	0.022	0.045	0.003	0.009	0.024	0.050
ref7	0.001	0.021	0.001	0.019	0.000	0.019	0.001	0.021	-0.001	0.013	0.001	0.022

Source: Own calculation.

Ref2 and ref3 do not eliminate large price movements. Without promotional sales, they are on average lower than raw prices. The deviation from mean is largest for ref4 and ref6, again due to their maximum price construction. Closest to raw price series is the definition of ref7, a little ahead of ref1, lowest deviation has ref5, a little ahead of ref1. Obviously, the dynamic construction of the reference price definition algorithm yields the best results. Comparing the promotional sales and reference price definitions, the heterogeneity of the definitions arise majorly out of reference prices. Although sale5 eliminating many price movements due to their large amounts of promotional sales, it is closest to raw price series in both, mean and standard deviation.

## 5 Conclusion

The analysis of price rigidity and price transmission relies majorly on the definition of reference prices and promotional sales. Differences in rigidity outcomes are often deduced from specific product or market characteristics, or the aggregation (store level, or product level) and frequency (i.e. weekly, monthly, or quarterly) of the available data. A further cause of diverse findings may be the use of a high degree of freedom choosing parameters for the definitions of reference prices and promotional sales. Their construction is not yet standardized. As a first investigation, we apply 6 promotional sale definitions on 7 reference price definitions. Our results show that especially the reference price definition affects the inference of price dynamics and promotional activity. Our results point to the dynamic construction of the reference price definition algorithms as the best practice. Future research may investigate which reference price definition is appropriate for the data structure at hand and how it affects differences in outcomes in a more detailed way.

## References

- AGRAWAL, D. (1996): Effect of Brand Loyalty on Advertising and Trade Promotions. A Game Theoretic Analysis with Empirical Evidence. In: *Marketing Science* 15 (1), S. 86–108. DOI: 10.1287/mksc.15.1.86.
- BERCK, P., BROWN, J., PERLOFF, J.M. and S.B.VILLAS-BOAS, (2008): Sales. Tests of theories on causality and timing. In: *International Journal of Industrial Organization* 26 (6), S. 1257-1273. DOI: 10.1016/j.ijindorg.2007.12.007.
- BILS, M. and P.J. KLENOW (2004): Some evidence on the importance of sticky prices. In: *Journal of Political Economy* 112 (5), S. 947-985.
- BLATTBERG, R.C.; BRIESCH, R. and E.J. FOX (1995): How promotions work. In: *Marketing Science* 14 (3\_supplement), G122-G132.
- CARLTON, D.W. (1979): Contracts, price rigidity, and market equilibrium. In: *Journal of Political Economy* 87 (5, Part 1), S. 1034-1062.
- CHAHROUR, R.A. (2011): Sales and price spikes in retail scanner data. In: *Economics Letters* 110 (2), S. 143-146.
- EICHENBAUM, M., JAIMOVICH, N. and S. REBELO (2011): Reference Prices, Costs, and Nominal Rigidities. In: *American Economic Review* 101 (1), S. 234-262. DOI: 10.1257/aer.101.1.234.
- EMPEN, J., LOY, J.-P. and C. WEISS (2015): Price promotions and brand loyalty. In: *European Journal of Marketing* 49 (5/6), S. 736–759. DOI: 10.1108/EJM-08-2013-0433.
- FOEKENS, E.W., LEEFLANG, P.S.H. and D.R. WITTINK (1999): Varying parameter models to accommodate dynamic promotion effects. In: *Journal of Econometrics* 89 (1), S. 249-268.
- GORDON, R.J. (1981): Output fluctuations and gradual price adjustment: National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA.
- HOFFMANN, A. and J.-P. LOY (2010): Sonderangebote und Preissynchronisation im deutschen Lebensmitteleinzelhandel. In: *Agrar-und Ernährungsmärkte nach dem Boom 2010*, S. 243-255.
- HOSKEN, D. and D. REIFFEN (2004): Patterns of Retail Price Variation. In: *The RAND Journal of Economics* 35 (1), S. 128. DOI: 10.2307/1593733.
- JING, B. and Z. WEN (2008): Finitely loyal customers, switchers, and equilibrium price promotion. In: *Journal of Economics & Management Strategy* 17 (3), S. 683-707.
- KASHYAP, A.K. (1995): Sticky prices. New evidence from retail catalogs. In: *The quarterly journal of economics* 110 (1), S. 245-274.
- KEHOE, P.J. and V. MIDRIGAN (2007): Sales and the real effects of monetary policy: Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department.
- LAN, H., LLOYD, T. and C.W. MORGAN (2015): Supermarket Promotions and Food Prices. A Note. In: *J Agric Econ* 66 (2), S. 555-562. DOI: 10.1111/1477-9552.12096.
- LEVY, D., BERGEN, M., DUTTA, S. and R. VENABLE (1997): The magnitude of menu costs: direct evidence from large US supermarket chains. In: *The quarterly journal of economics* 112 (3), S. 791-824.
- LLOYD, T.A., MCCORRISTON, S.; MORGAN, C.W., POEN, E. and E. ZGOVU (2014): Retail price dynamics and retailer heterogeneity. UK evidence. In: *Economics Letters* 124 (3), S. 434-438. DOI: 10.1016/j.econlet.2014.06.032.
- NAKAMURA, E. and J. STEINSSON (2008): Five facts about prices. A reevaluation of menu cost models. In: *The quarterly journal of economics* 123 (4), S. 1415-1464.
- NAKAMURA, E. and J. STEINSSON (2013): Price rigidity. Microeconomic evidence and macroeconomic implications. In: *Annu. Rev. Econ.* 5 (1), S. 133-163.
- OKUN, A.M. (1981): Prices and Quantities. A Macroeconomic Analysis (Brookings Institution, Washington, DC): C.
- OWEN, A. and D. TRZEPACZ (2002): Menu costs, firm strategy, and price rigidity. In: *Economics Letters* 76 (3), S. 345-349.

- RAJU, J.S. (1992): The effect of price promotions on variability in product category sales. In: *Marketing Science* 11 (3), S. 207-220.
- RAJU, J.S., SRINIVASAN, V. and R. LAL (1990): The effects of brand loyalty on competitive price promotional strategies. In: *Management Science* 36 (3), S. 276-304.
- RICHARDS, T.J. (2006): Sales by multi-product retailers. In: *Manage. Decis. Econ.* 27 (4), S. 261-277. DOI: 10.1002/mde.1251.
- SRINIVASAN, S., PAUWELS, K., HANSENS, D.M. and M.G. DEKIMPE (2004): Do promotions benefit manufacturers, retailers, or both? In: *Management Science* 50 (5), S. 617-629.
- TIFAOU, S., CRAMON-TAUBADEL, S. VON (2016): Temporary Sales Prices and Asymmetric Price Transmission. In: *Agribusiness*, n/a-n/a. DOI: 10.1002/agr.21465.



## ÖFFENTLICHE GÜTER UND SCHATTENPREISE



## EMPIRISCHE ANWENDUNG DER KONTINGENTEN BEWERTUNGSMETHODE BEI KOLLEKTIVEN AGRAR-UMWELTGÜTERN IN DEUTSCHLAND

*Josef Langenberg, Verena Otter<sup>1</sup>*

### Zusammenfassung

Heutzutage wird zunehmend von der Landwirtschaft eine Wirtschaftsweise gefordert, die neben der Nahrungsmittelproduktion zusätzlichen ökologischen und sozialen Nutzen stiftet. So könnten z.B. Alley-Cropping-Agroforstsysteme einen Beitrag zur Umsetzung dieser Forderung leisten. Aufgrund der ökonomischen Nachteile für die Landwirte beschränkt sich der Anbauumfang dieser Agroforstsysteme jedoch bislang nur auf wenige Versuchsflächen. Mithilfe einer finanziellen Förderung könnten indes Anreize geschaffen werden, damit Landwirte Agroforstsysteme oder andere Produktionssysteme mit nutzungsunabhängigen Wertkomponenten anlegen. Um solche Förderzahlungen öffentlichkeitskonform umzusetzen bedarf es der Entwicklung eines umfassenden konzeptionellen Forschungsrahmens als Grundlage um die Höhe der monetären Zahlungsbereitschaft und ihrer Determinanten aus der Perspektive deutscher Steuerpflichtiger zu identifizieren und zu quantifizieren. Vor diesem Hintergrund wird auf Basis der Kontingenten Bewertungsmethode und komplementären Konzepten zur Verbraucherwahrnehmung von nachhaltig erzeugten Lebensmittelprodukten in dieser Studie ein komplexes sozioökonomisches Forschungsmodell entwickelt und empirisch getestet. Die von 1714 in Deutschland steuerpflichtigen Einwohnern erhobenen Primärdaten wurden anhand der Partial Least Squares (PLS) Methode ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen neben der grundsätzlichen Anwendbarkeit des entwickelten konzeptionellen Forschungsrahmens auch die allgemein positive Einstellung gegenüber Alley-Cropping-Agroforstsystemen und eine daraus resultierende Mehrzahlungsbereitschaft des überwiegenden Teils der Befragten. Jedoch wird auch deutlich, dass diese Mehrzahlungsbereitschaft für eine bundesweite Förderung stark von der individuellen, regionsspezifischen Wahrnehmung der Landwirtschaft durch die Steuerpflichtigen abhängig ist; eine kognitive Verzerrung, die aus der Konsumforschung zu privaten Gütern als Halo-Effekt bekannt ist.

### Keywords

Kollektives Agrar-Umweltgut, Zahlungsbereitschaft, Kontingente Bewertungsmethode, Partial Least Squares (PLS) Modell

### 1 Einleitung

Die Nutzung der landwirtschaftlichen Fläche war in Deutschland während der letzten Jahrzehnte überwiegend durch eine Intensivierung mit dem Fokus auf steigende Erträge der Feldfrüchte geprägt. Ausschlaggebend für die Ausrichtung war die als Hauptaufgabe der Landwirtschaft angesehene Versorgung mit ausreichend und hochwertigen Nahrungsmitteln. Es galt die Bedürfnisse der nahezu stetig steigenden Bevölkerung nach einem umfangreichen Lebensmittelangebot zu erfüllen, was trotz gleichzeitig knapper werdender Fläche durch kontinuierliche Produktivitätssteigerungen realisiert wurde (ROHWER, 2010). Die deutsche Bevölkerungsentwicklung stagniert jedoch seit Beginn des 21. Jahrhunderts, ernsthafte Lebensmittelversorgungsengpässe liegen lange zurück und ungeachtet des nach wie vor hohen Stellenwertes der Nahrungsmittelproduktion sind allmählich weitere Ansprüche an die Ackerflä-

---

<sup>1</sup> Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness, Georg-August-Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, verena.otter@agr.uni-goettingen.de

chen gewachsen. So stehen mit der Landbewirtschaftung in Verbindung gebrachte negative externe Effekte wie u.a. der Nährstoffeintrag ins Grundwasser, der Schwund von Landschaftselementen sowie die Abnahme der Biodiversität im öffentlichen Diskurs, woraus die Forderung nach einer Veränderung der landwirtschaftlichen Wirtschaftsweise resultiert (OPPERMANN et al., 2013).

Einen Beitrag zur nachhaltigen Landnutzung können Agrar-Umweltgüter leisten. Zu diesen zählen auch Agroforstsysteme im Alley-Cropping-Anbauverfahren, da sie als Mischkultursysteme den streifenförmigen Anbau von Kurzumtriebsgehölzen mit Feldfrüchten auf einer Fläche kombinieren (TSONKOVA et al., 2012). Alley-Cropping-Agroforstsysteme bieten viele ökologische Vorteile und werten das Landschaftsbild (ZEHLIUS-ECKERT, 2010) bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Wertschöpfungsfunktion des Bodens (SCHMIDT, 2011) auf. Sie vereinen somit die im öffentlichen Diskurs stehenden ökologischen, sozialen und ökonomischen Anforderungen der Landnutzung. Die wirtschaftlichen Vorteile der kombinierten Landnutzung reichen jedoch in der Regel nicht dafür aus, dass die Agroforstsysteme im Vergleich zur flächigen Bewirtschaftung gleichermaßen rentabel sind. Gleichzeitig kann es auch zu wirtschaftlichen Einschränkungen wie Ertragsdepression der Feldfrüchte sowie geringere Handlungsfreiheit während der circa 20-jährigen Nutzungsdauer kommen. Diese Einschränkungen dürften ein wesentlicher Grund dafür sein, weshalb Alley-Cropping-Agroforstsysteme in Deutschland bislang kaum Relevanz besitzen und sich nahezu ausschließlich auf Versuchsfelder beschränken (REEG, 2011). Mittels einer Förderung für die Anlage von Agroforstsystemen könnten Anreize für Landwirte geschaffen werden, diese Form der Landnutzung umzusetzen (BÄRWOLFF et al., 2013). In Deutschland existieren bisher jedoch keine allgemeinen öffentlichen Fördermaßnahmen für Agroforstsysteme, wenngleich die Agrarförderung der Europäischen Union (EU) die Agroforstwirtschaft berücksichtigt (DRITTLER und THEUVSEN, 2017). Die Ersteinrichtung von Agroforstsystemen auf landwirtschaftlichen Flächen wird in der Verordnung über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) als prinzipiell förderfähig anerkannt (AMTSBLATT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, 2005). Diese in Deutschland durch die Bundesländer bisher nicht umgesetzte Verordnung könnte jedoch aufgrund des europäischen Rechtsrahmens zukünftig ohne nennenswerte gesetzliche Hürden Anwendung finden. Damit etwaige Fördermaßnahmen dem öffentlichen Interesse entsprechend umgesetzt und somit politisch gerechtfertigt werden können, sind sozioökonomische Bewertungen notwendig, um die allgemeine Wertschätzung und Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für derartige Leistungen zu ermitteln (POMMEREHNE und ROEMER, 1992). Dabei ist eine monetäre Erfassung eines gezahlten Preises auf Basis von Marktbeobachtungen nicht möglich, da es sich bei Agrarholz um ein kollektives Umweltgut mit nutzungsunabhängigen Wertkomponenten handelt. Für solche Güter hat sich in der internationalen Forschungsliteratur die Anwendung der Kontingenten Bewertungsmethode etabliert, wurde aber bislang nicht in einen umfassenden konzeptionellen, empirischen Forschungsrahmen für landwirtschaftliche Produktionssysteme in Deutschland umgesetzt und angewendet. Deshalb ist es Ziel dieser Studie ein komplexes sozioökonomisches Forschungsmodell, das auf der Kontingenten Bewertungsmethode und komplementären Konzepten zur Verbraucherwahrnehmung von nachhaltig erzeugten Lebensmittelprodukten basiert, zu konzeptualisieren und zu testen. Dabei soll die subjektiv geäußerte (Mehr-)Zahlungsbereitschaft der deutschen Steuerpflichtigen für kollektive Agrar-Umweltgüter empirisch am Beispiel der Agroforstsysteme im Alley-Cropping Verfahren determiniert und quantifiziert werden (GERPOTT und MAHMUDOVA, 2008; LIEBE und MEYERHOFF, 2005). Die auf Basis dieses Forschungsmodells erhobenen Primärdaten von 1714 in Deutschland steuerpflichtigen Einwohnern wurden anhand der Partial-Least-Squares (PLS) Methode ausgewertet und liefern facettenreiche Implikationen für Forschung, Politik und verschiedene Interessensorganisationen.

## 2 Konzeptioneller Forschungsrahmen

### 2.1 Determinanten der Zahlungsbereitschaft für kollektive Agrarumweltgüter

In der wissenschaftlichen Literatur zur Ermittlung der individuellen Präferenzen für kollektive Umweltgüter hat sich in der Vergangenheit neben dem „Choice Experiment“ die „Kontingente Bewertungsmethode“ bewährt (LIEBE und MEYERHOFF, 2005). Beide Methoden gehen, im Gegensatz zu Umweltgütern, die eng mit einem privaten Gut verbunden sind, wie z.B. die Reise zu einem Naturpark, von hypothetischen Märkten aus. Da Choice-Experimente jedoch darauf fokussieren verschiedene Handlungsalternativen nach verschiedenen Güterattributen mit verschiedenen Level-Abstufungen gegeneinander abzuwägen und diese Studie sich auf ein bestimmtes Umweltgut ohne Variationsmöglichkeiten bezieht, basiert der konzeptionelle Forschungsrahmen dieser Studie auf der Kontingenten Bewertungsmethode. Diese Methode ist ursprünglich auf Ideen von CIRIACY-WANTRUP (1947) zurückzuführen und lässt zu, komplexe sozial-psychologische Entscheidungsprozesse in die Betrachtung einzubeziehen. Im Rahmen der Kontingenten Bewertungsmethode werden dazu die Eigenschaften des Umweltgutes, bzw. die daraus resultierende wahrgenommene (nutzungsabhängig und nutzungsunabhängige) Umweltveränderung, die Bereitstellungsinstitution des Umweltgutes, soziodemographische Merkmale des Steuerpflichtigen sowie das sogenannte „Zahlungsvehikel“ einbezogen (BATEMAN et al., 2002). Da es sich bei der bereitstellenden Institution im Fall der Agroforstsysteme im Alley-Cropping-Verfahren um landwirtschaftliche Betriebe und somit privatwirtschaftliche Unternehmen handelt, weist dieses Umweltgut in seinen Eigenschaften zusätzliche Analogien mit nachhaltig erzeugten Lebensmitteln auf. Somit können solche Agroforstsysteme ebenfalls als privates landwirtschaftlich erzeugtes Gut mit zusätzlichem kollektiven Zusatznutzen betrachtet werden, was partiell auch Argumentationen nach Konzepten zur Verbraucherwahrnehmung von nachhaltig erzeugten Lebensmittelprodukten zulässt (LIEBE und MEYERHOFF, 2005; OTTER et al., 2018). Dennoch bezieht sich das Zahlungsverfahren in dieser Studie, im Einklang mit der Kontingenten Bewertungsmethode, ausschließlich auf den kollektiven Umweltzusatznutzen der Bevölkerung (LIEBE und MEYERHOFF, 2005). Dabei kann das Zahlungsverfahren entweder in Form einer freiwilligen (z.B. Spende) oder einer verbindlichen Zahlung (z.B. Steuer) konzeptualisiert werden. Die Vor- und Nachteile der beiden Formen des Zahlungsverfahrens sowie die Tatsache, dass staatliche und individuell private Steuerung in der deutschen Gesellschaft auch für dieses kollektive Umweltgut potentiell koexistieren können, begründen eine komplexere Gestaltung des Zahlungsverfahrens (LIEBE und MEYERHOFF, 2005; OSTHEIMER und VOGT, 2010). Deshalb werden in dieser Studie sowohl freiwilliger Aktionismus als auch verbindliche Zahlungsbereitschaft als separate Elemente der Zahlungsbereitschaft betrachtet (siehe Abbildung 1).

Gemäß dem ökonomischen Grundsatz der Nutzenmaximierung, ist auch bei Agrarprodukten, die die negativen externen Effekte der Landwirtschaft mindern können, die Zahlungsbereitschaft abhängig von der Wertschätzung einzelner Komponenten des assoziierten Umweltnutzens. Dabei kann die Wertschätzung entweder nutzungsabhängig oder nutzungsunabhängig sein. Im Fall der Agroforstsysteme würde demnach nutzungsabhängige Wertschätzung entstehen durch Aktivitäten im Wirkungsraum des Landschaftselementes wie z.B. Radfahren, Wandern und das Sammeln von Wildgewächsen. Nutzungsunabhängige Wertschätzung hingegen setzt sich zusammen aus Existenznutzen, Optionsnutzen und Vererbungsnutzen. Obwohl eine trennscharfe Abgrenzung beider Wertschätzungsarten als schwierig und nicht notwendig für die Bemessung ihrer Gesamtheit betrachtet wird, werden sie in dieser Studie konzeptionell getrennt voneinander betrachtet (FREEMAN, 2003; LIEBE und MEYERHOFF, 2005). Dabei wird die nutzungsabhängige Wertschätzung durch Aktivitäten repräsentiert, die auf besondere Naturverbundenheit schließen lassen, unter der Annahme, dass diese die Zahlungsbereitschaft beeinflussen.

*H1: Die Naturverbundenheit hat einen Einfluss auf die Aktionsbereitschaft.*

Ein ähnlicher Einfluss muss auch für die nutzungsunabhängige Wertschätzung angenommen werden. Hierbei wird davon ausgegangen, dass Existenznutzen, Optionsnutzen und Vererbungsnutzen durch mit der Landbewirtschaftung in Verbindung gebrachte, negative externe Effekte potentiell gemindert werden würden, so dass eine negative Einstellung gegenüber der Nutzung existenzieller Ressourcen durch die Landwirtschaft zu einer höheren Handlungsbereitschaft führen würde (LIEBE und MEYERHOFF, 2005). Allerdings unterliegt die Landschaftsgestaltung in Deutschland und somit auch die Wahrnehmung der negativen externen Effekte starken regionalen Unterschieden (HUNZIKER, 2010). Deshalb wird im vorliegenden Forschungsmodell zwischen der umweltbezogenen Einstellung zur gesamtdeutschen Landwirtschaft und der regionsspezifischen Umweltwahrnehmung der Landwirtschaft unterschieden. Durch den aus der Psychologie bekannten und vielfach in der Verbraucherwahrnehmung beobachteten Halo-Effekt ist zusätzlich davon auszugehen, dass es zu einer Überstrahlung der gesamtdeutschen Wahrnehmung der Landwirtschaft durch die regionsspezifische kommt (OTTER et al., 2018; HELMLE, 2011; THORNDIKE, 1920).

*H2: Die Einstellung gegenüber der Landwirtschaft hat einen Einfluss auf die Aktionsbereitschaft.*

*H3: Regionsspezifische Umweltwahrnehmung der Landwirtschaft hat einen Einfluss auf die Einstellung gegenüber der Landwirtschaft.*

*H5: Regionsspezifische Umweltwahrnehmung der Landwirtschaft hat einen Einfluss auf die Aktionsbereitschaft.*

Wie auch bei anderen landwirtschaftlichen Produkten, denen ein nachhaltiger Nutzen assoziiert wird, wie z.B. Lebensmittel, die mit einem Nachhaltigkeitsstandard zertifiziert sind, muss auch bei den Agroforstsystemen im Alley-Cropping Verfahren davon ausgegangen werden, dass sich verschiedene soziodemographische Merkmale direkt oder indirekt auf die Zahlungsbereitschaft auswirken (v. BERLICHINGEN, 2006; OTTER et al., 2018). Bereits in früheren Studien zu Lebensmittelprodukten in der Wahrnehmung deutscher Verbraucher hat sich bestätigt, dass das Alter, das Geschlecht, der Bildungsgrad und das Haushaltseinkommen diese erheblich beeinflussen. So zeigen SCHULZE et al. (2008), KAYSER und SPILLER (2011) und OTTER et al. (2018), dass vor allem junge, weibliche Verbraucher mit überdurchschnittlicher Bildung eine signifikant höhere Zahlungsbereitschaft haben. Gleichzeitig muss bei den in dieser Studie betrachteten Agroforstsystemen von einem regionsspezifischem Einfluss sowohl direkt durch eine Wahrnehmungsverzerrung, die durch den Verlust des direkten Bezuges von Teilen der Bevölkerung zur Landwirtschaft in Folge der Urbanisierung entsteht, auf die Zahlungsbereitschaft als auch indirekt über Wahrnehmung der von der Landwirtschaft geprägte Landschaft ausgegangen werden (HELMLE, 2011). Für Tierwohl-Fleischprodukte wurde der direkte Zusammenhang bereits in einer Studie von PIRSICH (2017) bestätigt, in der, wie auch in dieser Studie, Region und Größe des derzeitigen Wohnortes als Determinanten des Kaufverhaltens berücksichtigt wurden.

*H4a: Soziodemographische Merkmale haben einen Einfluss auf die regionsspezifische Umweltwahrnehmung der Landwirtschaft.*

*H4b: Soziodemographische Merkmale haben einen Einfluss auf die Aktionsbereitschaft.*

*H4c: Soziodemographische Merkmale haben einen Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft.*

Neben der generellen Wertschätzung umweltschonender Maßnahmen ist im spezifischen Fall der Agroforstsysteme auch zu berücksichtigen, dass diese Maßnahme einem konkreten Sektor, nämlich der Landwirtschaft, zugeschrieben wird. Theoretisch könnte die aus der Gesamtwertschätzung resultierende Zahlungsbereitschaft also auch dadurch gemindert werden, dass die Bevölkerung die Durchführung dieser Maßnahme nicht in der Zuständigkeit der deutschen

Landwirtschaft sieht. Jedoch haben sich, wie einleitend beschrieben, die der Landwirtschaft assoziierten Aufgabenbereiche in der Wahrnehmung der deutschen Bevölkerung seit den 1990er Jahren von den Primäraufgaben, und somit der Erzeugung von Lebensmitteln mit hoher Produktqualität in großen Mengen, hin zu Sekundäraufgaben wie der Ressourcenschonung und Landschaftsschutz verschoben (ROHWER, 2010). Die zunehmende Bedeutung solcher Aspekte der Prozessqualität im Verbraucherverhalten bei Lebensmitteln wurde bereits in früheren Studien von z.B. KORN et al. (2014) sowie ZÜHLSDORF und SPILLER (2012) bestätigt und werden zusätzlich durch den zunehmenden Anteil der deutschen Bevölkerung mit Mehrzahlungsbereitschaft für umweltfreundliche Produkte gestützt (STATISTA, 2017). Es ist daher auch in dieser Studie davon auszugehen, dass sich diese Verschiebung in der Wahrnehmung landwirtschaftlicher Aufgabenbereiche auch auf die Zahlungsbereitschaft für die von ihnen erzeugten Güter auswirkt. Dies trifft vor allem zu, wenn diese, wie im vorliegenden Fall der Agroforstsysteme im Alley-Cropping-Anbauverfahren, mit der Landbewirtschaftung in Verbindung gebrachte, negative externe Effekte mindern und somit einen Umweltnutzen stiften (TSONKOVA et al., 2012).

*H6: Die Wahrnehmung der primären und sekundären Aufgabenbereiche der Landwirtschaft beeinflusst die Zahlungsbereitschaft.*

Basierend auf der sozialwissenschaftlichen Forschung zur Steuerung des Umweltschutzes wird angenommen, dass sich die Handlungsbereitschaft deutscher Steuerzahler zugunsten eines Umweltnutzens, der durch die Erzeugung eines Agrarproduktes entsteht, in Aktions- und Zahlungsbereitschaft unterteilen lässt (OSTHEIMER und VOGT, 2010). Da die individuelle Bereitschaft zu freiwilligem Aktionismus per se eine höhere intrinsische Motivation gegenüber dem Umweltschutz voraussetzt, ist zudem davon auszugehen, dass diese Aktionsbereitschaft zugunsten des Umwelt- und Ressourcenschutzes, welche von verschiedenen Merkmalen und Wertschätzungsbestandteilen bestimmt wird, zu der Entscheidung über die Höhe der Zahlungsbereitschaft in Form einer Steuer zugunsten der Einführung von Agroforstsystemen im Alley-Cropping-Verfahren führt (LIEBE und MEYERHOFF, 2005).

*H7: Die Aktionsbereitschaft beeinflusst die Zahlungsbereitschaft.*

Um die komplexen kausalen Zusammenhänge in diesem Forschungsmodell statistisch angemessen abbilden zu können, eignet sich am besten die Anwendung einer varianzbasierten Strukturgleichungsmodellierung von Primärdaten.

## **2.2 Studiendesign**

Zur empirischen Anwendung des Forschungsmodells wurden Primärdaten von 1714 in Deutschland steuerpflichtigen Einwohnern mittels eines strukturierten Online-Fragebogens (durchschnittliche Beantwortungsdauer: 10:31 Minuten) im Februar 2017 erhoben. Die Probanden wurden dabei über einen Panelanbieter nach Zufallsauswahl rekrutiert. Zur Gewährleistung der Repräsentativität wurden zu Beginn des Fragebogens lediglich Quoten bezüglich Alter, Geschlecht und regionaler Verteilung des Wohnortes gesetzt. Minderjährige Personen wurden nicht berücksichtigt, da sie zum einen in der Regel nicht unbeschränkt steuerpflichtig sind, weshalb sie nicht in die Zielgruppe dieser Studie fallen; zum anderen sind sie nicht voll geschäftsfähig, was sie aufgrund der Rahmenbedingungen des Panelanbieters von der Umfrageteilnahme ausschließt. Am Ende des Fragebogens wurden die soziodemographischen Angaben durch Fragen zu Haushaltstyp, Bildung, Einkommen sowie Größe des Wohnorts und des Ortes an dem sie überwiegend aufgewachsen sind ergänzt. Darüber hinaus wurden im Fragebogen die psychographischen Merkmale „Naturverbundenheit“, „regionsspezifische Umweltwirkung der Landwirtschaft“, „wahrgenommene Aufgaben der Landwirtschaft“ sowie „allgemeine Einstellung zur Landwirtschaft“ anhand von 5-stufig Likert- und Likert-Like-skalierten Statements in dieser Reihenfolge gemessen. Die daraus resultierenden Handlungen werden in dieser Studie unterteilt in die „Aktionsbereitschaft“ (freiwilliger Aktionismus) und

die „Zahlungsbereitschaft“ (verbindlicher Aktionismus). Da Spendenbereitschaft als Indikator der Zahlungsbereitschaft für Umweltnutzen wegen potentiellen Trittbrettfahrerverhaltens als unzuverlässig gilt und Eintrittspreise die Ausschließbarkeit nicht-zahlender Personen von positiven externen Effekten voraussetzt, wurde die Zahlungsbereitschaft in dieser Studie in Form einer Steuererhöhung erhoben (PEARCE et al., 2002). In diesem Zusammenhang wurde den Probanden eine Bezahlkarte über 0 bis 150 € zusätzlich abzuführenden jährlichen Steuerbetrages zur Auswahl gestellt. Durch die gezielte Einschränkung der Spannweite an Zahlungsvorschlägen auf dieser Skala wurden die Problematiken der Startpunktverzerrung und der übermäßigen Zahlenfülle vermieden (MITCHELL und CARSON, 1989). Der Wertebereich wurde zwischen 0 und 150 € definiert, da dieser einen realistischen Rahmen widerspiegelt (ROWE et al., 1996). Trotz der eingeschränkten Tauglichkeit der Spendenbereitschaft als Indikator für die Zahlungsbereitschaft, eignet sich die in der Vergangenheit geleistete Höhe der Spenden an Umwelt- und Naturschutzorganisationen (Verhältnisskala), ebenso wie die Mitgliedschaft in solchen Organisationen (Nominalskala) und die Häufigkeit der naturschutzbezogenen ehrenamtlichen Tätigkeiten (Likert-Like-Skala), als Indikator für die „Aktionsbereitschaft“ und war deshalb auch Teil des Fragebogens. Während diese Variablen im Fragebogen aufgrund des thematischen Bezugs nach den Statements zum psychographischen Merkmal „Naturverbundenheit“ platziert waren, wurde die „Zahlungsbereitschaft“ samt bebildertem Vorab-Informationstext erst nach sämtlichen psychographischen Merkmalen abgefragt um bei diesen eine Verzerrung des Antwortverhaltens der Probanden zu vermeiden. Der Informationstext zielte dabei auf die Errichtung eines hypothetischen Marktes ab, in dem die Umweltveränderung durch das Gut, seine Bereitstellung sowie die Steuer als Zahlungsverkehrsmittel definiert werden (LIEBE und MEYERHOFF, 2005).

### **3 Ergebnisse**

#### **3.1 Deskriptive Statistik**

Die Stichprobe umfasst 1714 in Deutschland steuerpflichtige Probanden, die alle bereits ihr 18. Lebensjahr vollendet haben. 851 Frauen (49,6 %) und 863 Männer (50,4 %) haben an der Umfrage teilgenommen. Demnach entspricht die Geschlechterverteilung der Stichprobe annähernd der der bundesdeutschen Grundgesamtheit, ähnlich wie die Altersverteilung. Dabei sind die jüngste (18 bis 29) und älteste (60 und älter) Altersgruppe in der Stichprobe mit 13,7 % bzw. 34,7 % jeweils leicht unterrepräsentiert, während die beiden mittleren Altersgruppen (30 bis 44; 45 bis 59) mit 20,2 % bzw. 31,4 % entsprechend leicht überrepräsentiert sind. Das Durchschnittsalter innerhalb der Stichprobe liegt bei 49,5 Jahren (Standardabweichung: 14,4) und der Median befindet sich bei 51 Jahren. Die regionale Verteilung der Stichprobe entspricht nach Bundesländern gliedert ebenfalls annähernd der gesamtdeutschen Verteilung. Selbiges gilt auch für die Verteilungen der soziodemographischen Merkmale „Berufs- bzw. Schulabschluss“, „monatliches Haushalts-Nettoeinkommen“, „Größe des derzeitigen Wohnortes“ und „Größe des Herkunftsortes“ (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2018). Insgesamt kann die Stichprobe als repräsentativ betrachtet werden, da es nur sehr geringe Abweichungen zur bundesdeutschen Grundgesamtheit gibt.

Die Mehrzahlungsbereitschaft durch Steuerzahlungen bzw. Steuererhöhungen für die Förderung von Agroforstsystemen liegt im Mittel bei jährlich 36,59 €. Die Standardabweichung beträgt 40,96 und der Median 20,00 €. Der deutlich unter dem Mittelwert liegende Median lässt sich dadurch erklären, dass mit 598 (34,9 %) über ein Drittel der Befragten keine Mehrzahlungsbereitschaft besitzen und demnach nicht bereit sind, eine Steuer zur Förderung der Agroforstwirtschaft zu akzeptieren. Von den Nichtzahlungsbereiten haben jedoch 75,7 % eine zustimmende Haltung gegenüber der Aussage „ich halte Agroforstsysteme für sinnvoll, bin aber nicht bereit höhere Ausgaben dafür zu zahlen“; der Mittelwert hinsichtlich der fünfstufigen Likert-Skala beträgt 4,11 und die Standardabweichung 0,974. Eine sehr ähnliche Re-

sonanz bekam die Aussage „ich kann mir keine zusätzlichen Ausgaben leisten“. Dem wird von 68,9 % der Befragten ohne Mehrzahlungsbereitschaft zugestimmt, während der Mittelwert bei 4,04 und die Standardabweichung bei 1,146 liegt. Die Aussagen „Schutz und Verbesserung der Umwelt sind nicht notwendig“ sowie „der Erhalt der natürlichen Ressourcen ist nicht notwendig“ werden von 74,4 % (Mittelwert: 1,91; Standardabweichung: 0,988) bzw. 76,1 % (Mittelwert: 1,88; Standardabweichung: 0,986) der Nichtzahlungsbereiten ablehnend beantwortet. In Bezug auf die möglichen Fördermaßnahmen durch die Agrarpolitik stimmen 82,1 % der Befragten zu, dass es grundsätzlich Aufgabe der Politik ist, Umwelt- und Naturschutzmaßnahmen zu fördern (Mittelwert: 4,27; Standardabweichung: 0,903). Eine ähnlich wichtige Bedeutung messen die Befragten der Landwirtschaft hinsichtlich der Erfüllung von sowohl Primäraufgaben als auch Sekundäraufgaben zu. Die Sicherung natürlicher Lebensgrundlagen, den Umwelt- und Naturschutz sowie die Produktion von Lebensmitteln empfinden besonders viele Probanden als wichtige Aufgabe der deutschen Landwirtschaft, wie Tabelle 1 verdeutlicht (Mittelwerte und Standardabweichungen finden sich in Tabelle 2).

**Tabelle 1: Häufigkeitsverteilung der Einschätzung zur Wichtigkeit der Erfüllung von Primär- und Sekundäraufgaben durch die deutsche Landwirtschaft**

	<b>Unwichtig</b>	<b>Eher unwichtig</b>	<b>Teils/ Teils</b>	<b>Eher wichtig</b>	<b>Sehr wichtig</b>
Produktion von Lebensmitteln <sup>1</sup>	0,6 %	1,3 %	15,0 %	39,8 %	43,3 %
Bereitstellung nachwachsender Rohstoffe <sup>2</sup>	0,8 %	2,7 %	19,0 %	38,2 %	39,3 %
Ernährungssicherung der Weltbevölkerung <sup>1</sup>	1,5 %	3,7 %	19,0 %	34,1 %	41,7 %
Sicherung natürlicher Lebensgrundlagen <sup>2</sup>	0,9 %	1,5 %	12,6 %	41,2 %	43,8 %
Landschaftspflege <sup>2</sup>	0,8 %	2,6 %	14,4 %	42,6 %	39,6 %
Umwelt- und Naturschutzmaßnahmen <sup>2</sup>	0,9 %	2,1 %	12,2 %	36,1 %	48,7 %
Erhaltung der Besiedlung ländlicher Räume <sup>2</sup>	1,1 %	4,0 %	20,9 %	39,7 %	34,3 %
Sicherung von Arbeitsplätzen im ländlichen Raum <sup>2</sup>	1,1 %	2,5 %	20,3 %	38,3 %	37,8 %
Wahrung ländlicher Tradition <sup>2</sup>	2,2 %	5,7 %	24,0 %	38,5 %	29,6 %

Quelle: Eigene Berechnungen; <sup>1</sup>Primäraufgaben, <sup>2</sup>Sekundäraufgaben; n = 1714; Werte stellen relative Häufigkeiten dar.

### 3.2 PLS-Schätzung

Für die weitergehenden Auswertungen der zuvor erläuterten Datengrundlage ist die Partial Least Squares (PLS) Methode unter Zuhilfenahme der Software SmartPLS 3 angewendet worden. Die Methode ist insbesondere aufgrund der statistischen Möglichkeit Kausalzusammenhänge zu betrachten für die Analyse des vorliegenden, komplexen Zahlungsbereitschaftsmodells für Agroforstsysteme geeignet (HAIR et al., 2011). Die Qualität des vorliegenden Messmodells wird nachfolgend mittels Reliabilitäts- und Validitätskriterien dargestellt. Die Reliabilität der jeweiligen im Modell verwendeten Indikatoren wird mithilfe der Ladungen aller Indikatoren auf die entsprechenden Konstrukte überprüft. Da die Konstruktladungen ausnahmslos oberhalb des Grenzwertes von 0,6 liegen (Tabelle 2), sind die Voraussetzungen für die Indikatorreliabilität erfüllt. Weiterhin ist zu überprüfen, ob mit der durchschnittlich erfassten Varianz (AVE) und der Konstruktreliabilität die Konvergenzkriterien erfüllt sind. Tabelle 2 verdeutlicht, dass sämtliche AVE-Werte den Grenzwert von 0,5 überschreiten und die Mindestanforderungen hinsichtlich der Konstruktreliabilität von 0,7 durchgängig erreicht

werden. Somit sind alle Qualitätskriterien bezüglich der Konvergenz erfüllt und das Modell kann als reliabel angesehen werden (HAIR et al., 1998; HAIR et al., 2011). Mit dem Fornell-Larcker Kriterium und den Kreuzladungen werden zudem zwei Gütemaße zur Prüfung der Diskriminanzvalidität herangezogen. Zur Erfüllung des Fornell-Larcker Kriteriums müssen die AVE-Werte der Konstrukte größer sein als alle quadrierten Korrelationen der betreffenden Variablen mit den übrigen Konstrukten. Anhand der Kreuzladungen wird überprüft, ob alle Indikatoren, die zur Operationalisierung der Konstrukte hinzugezogen wurden, über höhere Ladungen auf das zugehörige Konstrukt verfügen als auf die restlichen Konstrukte des Modells (FORNELL und LARCKER, 1981; HAIR et al., 2012). Im vorliegenden Modell sind beide Gütemaße erfüllt, sodass die Diskriminanzvalidität als gegeben angenommen werden kann. Neben den zuvor erläuterten Prüfmaßen ist auch die Vorhersagevalidität über das Stone-Geisser-Kriterium  $Q^2$ , der kreuzvalidierten Kommunalität für die Konstrukte zu prüfen. Im betrachteten Zahlungsbereitschaftsmodell für Agroforstsysteme liegt die Kommunalität nach Stone-Geissers  $Q^2$  für alle Konstrukte deutlich über dem Grenzwert von 0 (HAIR et al., 2011; HUBER, 2012). Das Modell ist somit nicht nur als reliabel, sondern auch als valide anzusehen.

**Tabelle 2: Reliabilität des Zahlungsbereitschaftsmodells für Agroforstsysteme**

	Frage/Statement	MW <sup>1</sup>	STA <sup>2</sup>	KL <sup>3</sup>	KR <sup>4</sup>	AVE <sup>5</sup>
<b>Konstrukt „Aktionsbereitschaft“</b>					0,886	0,565
SpH	Wie oft haben Sie in den letzten 12 Monaten eine Umwelt- oder Naturschutzorganisation finanziell unterstützt?	1,84	1,095	0,774		
AB1	Wie oft setzen Sie sich für den Erhalt der Natur sowie Tier- und Pflanzenarten ein oder versuchen Klimaschutzmaßnahmen zu ergreifen? ... Ich kaufe ökologische Produkte	3,17	1,011	0,802		
AB2	... Ich helfe bei der Anlage und Pflege von Biotopen	1,67	1,012	0,664		
AB3	... Ich kaufe regionale Produkte	3,74	0,914	0,669		
AB4	... Ich kaufe Fairtrade zertifizierte Produkte	3,04	1,052	0,779		
AB5	... Ich unterstütze mit finanziellen Mitteln gezielt Maßnahmen zum Umwelt-/Natur-/Klimaschutz	2,06	1,109	0,808		
<b>Konstrukt „Zahlungsbereitschaft“</b>					1,000	1,000
ZbH	Welchen Steuerbetrag wären Sie maximal bereit pro Jahr für die Förderung von Agroforstsystemen zu zahlen?	36,59	40,964	1,000		
<b>Konstrukt „Primäraufgaben Landwirtschaft“</b>					0,859	0,754
Ap1	Wie wichtig ist Ihrer Meinung nach die Erfüllung folgender Aufgaben durch die deutsche Landwirtschaft? ... Produktion von Lebensmitteln	4,24	0,795	0,948		
Ap2	... Ernährungssicherung der Weltbevölkerung	4,11	0,938	0,781		
<b>Konstrukt „Sekundäraufgaben Landwirtschaft“</b>					0,910	0,629
As1	... Bereitstellung nachwachsender Rohstoffe	4,12	0,865	0,785		
As2	... Sicherung natürlicher Lebensgrundlagen	4,25	0,802	0,864		
As3	... Landschaftspflege	4,18	0,829	0,830		
As4	... Umwelt- und Naturschutzmaßnahmen	4,29	0,831	0,862		
As5	... Erhaltung der Besiedlung ländlicher Räume	4,02	0,901	0,712		
As6	... Sicherung von Arbeitsplätzen im ländl. Raum	4,09	0,879	0,687		
<b>Konstrukt „Naturverbundenheit“</b>					0,912	0,511
Nv1	Wie häufig gehen Sie folgenden Freizeitaktivitäten in der Natur nach? ... Spaziergehen	3,77	1,047	0,630		
Nv2	... Wandern	2,75	1,235	0,680		
Nv3	... Naturbeobachtungen	2,79	1,212	0,798		
Nv4	... Tierbeobachtungen	2,58	1,180	0,781		
Nv5	... Tiere und Pflanzen bestimmen	2,08	1,113	0,780		
Nv6	... Gartenarbeit	2,97	1,421	0,641		

	Frage/Statement	MW <sup>1</sup>	STA <sup>2</sup>	KL <sup>3</sup>	KR <sup>4</sup>	AVE <sup>5</sup>
Nv7	Wie oft kommen Sie mit anderen Tätigkeiten in Kontakt? ... Ich sammle Früchte oder Pilze	2,27	1,224	0,700		
Nv8	... Ich genieße schöne Augenblicke in der Natur	3,65	1,013	0,705		
Nv9	... Ich rieche an/sammle Kräuter(n) und Blüten	2,54	1,262	0,755		
Nv10	... Ich erstelle Dekoratives aus Naturmaterialien	2,03	1,152	0,653		
<b>Konstrukt „Einstellung gegenüber der Landwirtschaft“</b>					0,848	0,583
EL1	Zu den nachfolgenden Aussagen über die deutsche Landwirtschaft wüssten wir gerne Ihre Meinung: ... Die Landwirtschaft verwendet zu viele Düngemittel und Pflanzenschutzmittel	4,01	0,888	0,765		
EL2	... Die Landwirtschaft produziert zu viele Lebensmittel	2,99	1,061	0,735		
EL3	... Die Aufrechterhaltung einer intensiven Landwirtschaft ist unsinnig	3,03	1,079	0,712		
EL4	... Die Landwirtschaft in ihrer heutigen Form gefährdet zunehmend die natürlichen Ressourcen wie Gewässer und Böden	3,58	1,006	0,836		
<b>Konstrukt „Regionsspezifische Umweltwahrnehmung der Landwirtschaft“</b>					0,940	0,692
UL1	Finden Sie, dass die folgenden Auswirkungen der Landwirtschaft auf die Umwelt auch in Ihrer Region von Bedeutung sind? Stofflicher Eintrag in Gewässer (Dünger etc.)	3,33	1,143	0,815		
UL2	... Luftverschmutzung	3,42	1,114	0,773		
UL3	... Boden- und Winderosion	2,89	1,112	0,825		
UL4	... Bodenveränderungen/Humusschwund	2,96	1,124	0,864		
UL5	... Landschaftsveränderungen (ausgeräumte Landschaften)	3,18	1,149	0,848		
UL6	... Aussterben von Tier- und Pflanzenarten	3,23	1,172	0,843		
UL7	... Zerstörung von Lebensräumen	3,39	1,140	0,853		
<b>Konstrukt „Geschlecht“</b>					1,000	1,000
We	Weiblich	0,50	0,500	1,000		
<b>Konstrukt „Alter“</b>					1,000	1,000
Alt	Geburtsjahr (Umcodiert – über 45 Jahre)	0,64	0,480	1,000		
<b>Konstrukt „Bildung“</b>					1,000	1,000
Bil	Höchster Abschluss (Promotion, Studium, Meister)	0,33	0,472	1,000		
<b>Konstrukt „Einkommen“</b>					1,000	1,000
EK	Monatliches Nettohaushaltseinkommen (über 3000 €)	0,34	0,473	1,000		
<b>Konstrukt „Haushaltsstruktur“</b>					1,000	1,000
HS	Art des Haushalts (Partnerhaushalt mit Kind(ern))	0,25	0,436	1,000		
<b>Konstrukt „Bundesland“</b>					1,000	1,000
BL	In welchem Bundesland leben Sie? (Sachsen)	0,07	0,252	1,000		
<b>Konstrukt „Herkunftsortsgröße“</b>					1,000	1,000
AU	Wo sind Sie aufgewachsen? (Gemeinde 500 bis unter 5000 Einwohner)	0,21	0,410	1,000		
<b>Konstrukt „Wohnortsgröße“</b>					1,000	1,000
WO	Wo leben Sie? (Gemeinde 500 bis unter 5000 Einwohner)	0,16	0,367	1,000		

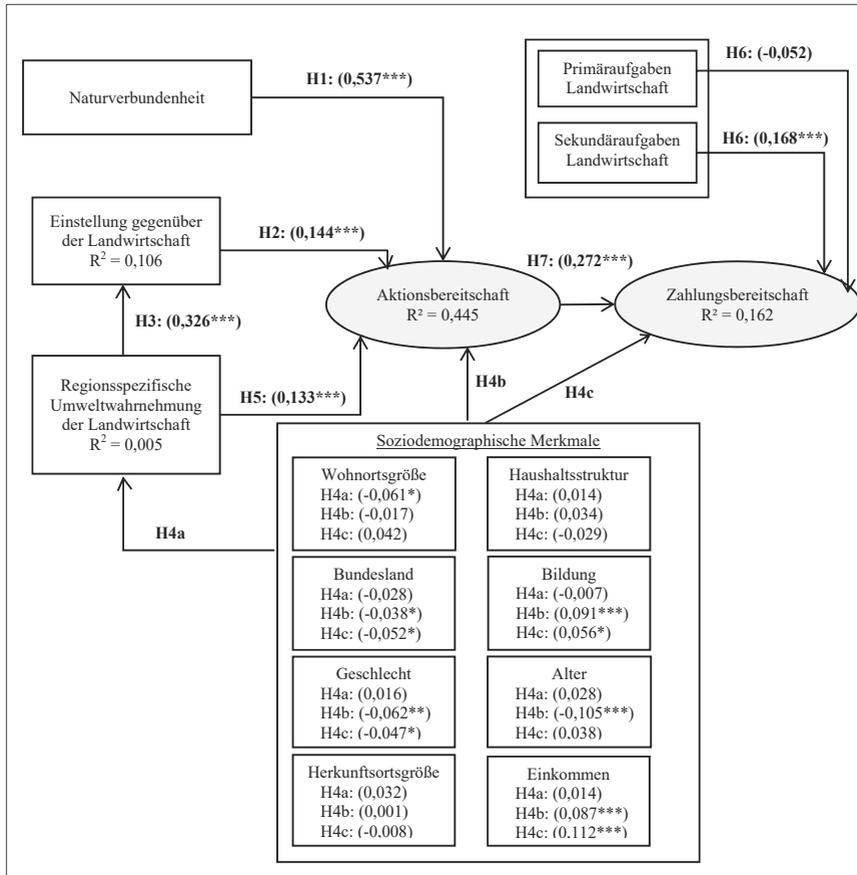
<sup>1</sup>Mittelwert, <sup>2</sup>Standardabweichung, <sup>3</sup>Konstruktloadung, <sup>4</sup>Konstruktreliabilität, <sup>5</sup>Average Variance Extracted  
SpH, AB1-5, Nv1-10 = Statements (Skala von 1 = Nie bis 5 = Sehr oft); ZbH = Rating Skala (von 0 = 0 € bis 15 = 150 €); Ap1-2, As1-6 = Statements (Skala von 1 = Unwichtig bis 5 = Sehr wichtig); EL1-4 = Statements (Skala von 1 = Trifft überhaupt nicht zu bis 5 = Trifft voll und ganz zu); UL1-7 = Statements (Skala von 1 = sehr geringe Bedeutung bis 5 = sehr große Bedeutung); We, Alt, Bil, EK, HS, BL, AU, WO = Dummy Variable (0 = Nein; 1 = Ja)

Quelle: Eigene Berechnungen; Konstrukte gebildet aus Einzelstatements

Im Folgenden werden die  $R^2$ -Werte sowie die Pfadkoeffizienten mit den zugehörigen Signifikanzniveaus zur Überprüfung des Zahlungsbereitschaftsmodells für Agroforstsysteme in Deutschland betrachtet. Aus Abbildung 1 sind die Bestimmtheitsmaße der Konstrukte „Einstellung gegenüber der Landwirtschaft“ ( $R^2 = 0,106$ ) und „regionsspezifische Umweltwahrnehmung der Landwirtschaft“ ( $R^2 = 0,005$ ) sowie der Konstrukte „Aktionsbereitschaft“ ( $R^2 = 0,445$ ) und „Zahlungsbereitschaft“ ( $R^2 = 0,162$ ) zu entnehmen. Ein hohes Bestimmtheitsmaß sagt aus, dass das betrachtete Konstrukt gut durch die determinierenden Konstrukte erklärt wird. Nach HUBER (2012) gilt die Grundregel, dass der erklärte Varianzanteil eines Konstrukts durch die determinierenden Konstrukte des Modells bei mindestens 25 % ( $R^2 \geq 0,250$ ) liegen sollte. Abbildung 1 macht deutlich, dass die erklärte Varianz der Aktionsbereitschaft ( $R^2 = 0,445$ ) den Grenzwert klar übersteigt, und die Aktionsbereitschaft daher gut durch die gebildeten Konstrukte erklärt wird. Die erklärte Varianz der Zahlungsbereitschaft liegt bei 16,2 % ( $R^2 = 0,162$ ) und damit unterhalb des angestrebten Wertes. Jedoch ist bei der Beurteilung der erklärten Varianz das Untersuchungsziel zu berücksichtigen. Im Rahmen der vorliegenden explorativen Pilotstudie hinsichtlich der Zahlungsbereitschaft für Agroforstsysteme ist eine Varianzerklärung der Zahlungsbereitschaft für ein bislang weitestgehend unbekanntes Landnutzungssystem von 16,2 % akzeptabel und schränkt die Erklärungsgüte des Gesamtmodells nur bedingt ein (HUBER, 2012). Der verhältnismäßig geringe  $R^2$ -Wert besagt lediglich, dass weitere im Modell nicht untersuchte Größen existieren, die Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft ausüben. Die Ergebnisse der kreuzvalidierten Redundanz für die Konstrukte zeigen zudem, dass die  $Q^2$ -Werte nach Stone-Geisser alle oberhalb des Grenzwertes von 0 liegen. Somit kann die Vorhersagevalidität auch auf Strukturmodellebene angenommen werden (HUBER, 2012).

Die Pfadkoeffizienten zeigen – sofern sie signifikant sind – hohe kausale Einflüsse innerhalb des Zahlungsbereitschaftsmodells (Abbildung 1). Die Naturverbundenheit ( $0,537^{***}$ ), die Einstellung gegenüber der Landwirtschaft ( $0,144^{***}$ ) und die regionsspezifische Umweltwahrnehmung der Landwirtschaft ( $0,133^{***}$ ) üben eine deutliche Einwirkung auf die Aktionsbereitschaft aus. Die Aktionsbereitschaft ( $0,272^{***}$ ) hat wiederum Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft, genauso wie die Sekundäraufgaben der Landwirtschaft ( $0,168^{***}$ ), die die Zahlungsbereitschaft direkt beeinflussen. Zudem weist die regionsspezifische Umweltwahrnehmung der Landwirtschaft ( $0,326^{***}$ ) erkennbare Einwirkung auf die Einstellung gegenüber der Landwirtschaft auf. Von den soziodemographischen Merkmalen zeigt nur die Wohnortsgröße ( $-0,061^*$ ) einen Einfluss auf die regionsspezifische Wahrnehmung der Landwirtschaft. Einfluss auf die Aktionsbereitschaft nehmen hingegen das Bundesland ( $-0,038^*$ ), die Bildung ( $0,091^{***}$ ), das Geschlecht ( $-0,062^{**}$ ), das Alter ( $-0,105^{***}$ ) und das Einkommen ( $0,087^{***}$ ). Direkte Einwirkungen der soziodemographischen Merkmale auf die Zahlungsbereitschaft gehen von dem Bundesland ( $-0,052^*$ ), der Bildung ( $0,056^*$ ), dem Geschlecht ( $-0,047^*$ ) und dem Einkommen ( $0,112^{***}$ ) aus.

**Abbildung 1: Einflussfaktoren auf die Zahlungsbereitschaft für Agroforstsysteme**



Quelle: Eigene Berechnungen (Signifikanzniveaus:  $p < 0,001$  (höchst signifikant\*\*\*),  $p < 0,01$  (hoch signifikant\*\*),  $p < 0,05$  (signifikant\*))

#### 4 Diskussion und Fazit

Ziel dieser Studie war es auf Basis der Kontingenten Bewertungsmethode und komplementären Konzepten zur Verbraucherwahrnehmung von nachhaltig erzeugten Lebensmittelprodukten ein komplexes sozioökonomisches Forschungsmodell zu entwickeln um die Höhe der monetären Zahlungsbereitschaft für kollektive Agrar-Umweltgüter und ihre Determinanten aus der Perspektive deutscher Steuerpflichtiger zu identifizieren und zu quantifizieren. Insgesamt belegen die Ergebnisse der PLS-Analyse, basierend auf Primärdaten von 1714 Steuerpflichtigen zur konkreten Maßnahme der Alley-Cropping-Agroforstsysteme, statistisch die grundsätzliche Anwendbarkeit dieses Forschungsmodells. Somit bestätigt sich auch, ähnlich wie bei privaten Gütern (z.B. OTTER et al., 2018), die Zahlungsbereitschaft für Agrar-Umweltgüter aus kausalen Verkettungen multipler sozio-ökonomischer Faktoren resultiert. Dabei führt besonders eine hohe nutzungsabhängige Wertschätzung der Natur zu einer hohen Zahlungsbereitschaft für Agrar-Umweltgüter mit nutzungsunabhängigen Wertkomponenten.

Damit bestätigt auch die vorliegende Studie Ausführungen von NISBET et al. (2009) und PERKINS (2010) über den positiven Einfluss der Nähe zur Natur auf das Verhalten gegenüber der Umwelt. Parallel treten auch Einflüsse nutzungsunabhängiger Wertschätzung auf. So bestätigen die Ergebnisse auch die Modellannahmen, dass Probanden mit hohem Existenz-, Options- und Vererbungsnutzen mit der Landwirtschaft in Verbindung gebrachte negative externe Effekte potentiell zu mindern versuchen (LIEBE und MEYERHOFF, 2005). Es wird aber auch deutlich, dass diese Mehrzahlungsbereitschaft für eine bundesweite Förderung stark von der individuellen, regionsspezifischen Wahrnehmung der Landwirtschaft durch die Steuerpflichtigen abhängig ist; eine kognitive Verzerrung, die aus der Konsumforschung zu privaten Gütern als Halo-Effekt bekannt ist (THORNDIKE, 1920). Zudem spiegeln die Ergebnisse der Studie insofern aktuelle Trends im Verbraucherverhalten bei Lebensmitteln wieder (KORN et al., 2014; ZÜHLSDORF und SPILLER, 2012), dass die Einstufung der Wichtigkeit hinsichtlich der Erfüllung von Sekundäraufgaben (Bereitstellung nachwachsender Rohstoffe, Sicherung natürlicher Lebensgrundlagen, Umsetzung von Umwelt- und Naturschutz etc.) durch die Landwirtschaft ähnlich hoch ist wie die der Primäraufgaben und sich sehr begünstigend auf die Zahlungsbereitschaft für Agroforstsysteme auswirkt.

Diese Ergebnisse lassen zum einen die Forschungsimplikation zu, die Kontingente Bewertungsmethode sowie ihre empirische Konzeptualisierung stärker einzubeziehen und weiterzuentwickeln um etwaige Fördermaßnahmen für Agrar-Umweltgüter in Deutschland dem öffentlichen Interesse entsprechend umzusetzen und somit politisch zu rechtfertigen. Zum anderen implizieren die PLS-Ergebnisse in Zusammenhang mit den deskriptiven Ergebnissen die eindeutige Empfehlung an die Politik, die Anlage von Agroforstsystemen durch Landwirte zukünftig zu fördern, da eine durchschnittliche Zahlungsbereitschaft der untersuchten Gruppe von jährlich 36,59 € besteht. Insgesamt haben 65,1 % der Befragten eine Zahlungsbereitschaft für Agroforstsysteme geäußert. Zudem ist der weit überwiegende Teil der Probanden der Ansicht, dass es grundsätzlich Aufgabe der Politik ist, den rechtlichen Förderrahmen für Umwelt- und Naturschutzmaßnahmen zu schaffen, während es Aufgabe der Landwirtschaft ist diese Maßnahmen umzusetzen. Die Einführung einer Steuer zur Förderung von Agroforstsystemen würde dabei, im Gegensatz zu einer freiwillige Abgabe, das Auftreten einer Kluft zwischen der angegebenen und der tatsächlichen Zahlungsbereitschaft, wie sie z.B. CLAUDY et al. (2013) identifiziert haben, verhindern, da eine Steuer verpflichtend wäre.

Die Kontingente Bewertungsmethode hat sich bereits vielfach zur Ermittlung der individuellen Präferenzen für kollektive Umweltgüter bewährt (LIEBE und MEYERHOFF, 2005) und auch hinsichtlich der vorliegenden Studie zu plausiblen und konsistenten Ergebnissen geführt. Im Rahmen der Bewertung nicht handelbarer Güter kann es dennoch zu Abweichungen zwischen der tatsächlichen und der angegebenen Zahlungsbereitschaft kommen, da die Befragten z.B. vor der Befragung nur wenig Kenntnisse über Agroforstsysteme hatten oder sozial erwünscht geantwortet haben. Deshalb sollten nachfolgende Studien sich tiefergehend mit dem Überschätzungsfaktor und seiner Minimierung auseinandersetzen. Zudem sollte der in dieser Studie erstellte konzeptionelle Forschungsrahmen weiterentwickelt werden um die Erklärungskraft der Zahlungsbereitschaft zu erhöhen.

## **Danksagung**

Für die finanzielle Unterstützung der Studie im Rahmen des Projektes „BonaRes SIGNAL“ danken wir dem Bundesministerium für Bildung und Forschung.

## Literatur

- BÄRWOLFF, M., REINHOLD, G., FÜRSTENAU, C., GRAF, T., JUNG, L. und A. VETTER (2013): Gewässer-  
randstreifen als Kurzumtriebsplantagen oder Agroforstsysteme. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- BATEMAN, I. J., CARSON, R.T., DAY, B., HANEMANN, M., HANLEY, N., HETT, T., JONES-LEE, M.,  
LOOMES, G., MOURATO, S., ÖZDEMİROĞLU, E., PEARCE, D.W., SUGDEN, R. und J. SWANSON  
(2002): *Economic Valuation with Stated Preference Techniques: A Manual*. Edward Elgar,  
Cheltenham.
- CLAUDY, M.C., PETERSON, M. und A. O'DRISCOLL (2013): Understanding the Attitude-Behavior Gap  
for Renewable Energy Systems Using Behavioral Reasoning Theory. In: *Journal of Macromar-  
keting* 33(4): 273-287.
- CIRIACY-WANTRUP, S.V. (1947): Capital Returns from Soil-Conservation Practices. In: *American  
Journal of Agricultural Economics* 29(4): 1181-1196.
- DRITTLER, L. und L. THEUVSEN (2017): Agrarholz als ökologische Vorrangfläche im Rahmen der  
Gemeinsamen Agrarpolitik. In: *Berichte über Landwirtschaft* 95: 1-20.
- AMTSBLATT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2005): Verordnung des Rates (EG) Nr. 1698/  
2005 vom 20. September 2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums  
durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (E-  
LER). Artikel 44. Luxemburg.
- FORNELL, C. und D. LARCKER (1981): Evaluating Structural Equation Models with Unobservable  
Variables and Measurement Error. In: *Journal of Marketing Research* 18: 39-50.
- FREEMAN, A.M. (2003): *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Meth-  
ods*. RFF Press, Washington.
- GERPOTT, T.J. und I. MAHMUDOVA (2008): Kontingente Bewertungsmethoden zur Schätzung indivi-  
dueller Zahlungsbereitschaften für kollektive Umweltgüter. *Wirtschaftswissenschaftliches  
Studium* 37: 524-530.
- HAIR, J.F., ANDERSON, R.E. und R.L. TATHAM (1998): *Multivariate Data Analysis*. Prentice-Hall,  
Upper Saddle River, New Jersey.
- HAIR, J.F., RINGLE, C.M. und M. SARSTEDT (2011): PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. In: *Journal of  
Marketing Theory and Practice* 19: 139-152.
- HAIR, J.F., SARSTEDT, M., RINGLE, C.M. und J. MENA (2012): An Assessment of the Use of Partial  
Least Squares Structural Equation Modelling in Marketing Research. In: *Journal of the  
Academy of Marketing Science* 40: 414-433.
- HELMLE, S. (2011): Darf es heute etwas Landwirtschaft sein? Über das Image der Landwirtschaft in  
Deutschland. In: *Journal of Socio-Economics in Agriculture* 4(1): 35-58.
- HUNZIKER, M. (2010): Die Bedeutungen der Landschaft für den Menschen: objektive Eigenschaft der  
Landschaft oder individuelle Wahrnehmung des Menschen? *Landschaftsqualität. Konzepte, In-  
dikatoren und Datengrundlagen*. In: *Forum für Wissen*: 33-41.
- HUBER, F. (2012): *Leitfaden SmartPLS*. Universität Mainz.
- KAYSER, M. und A. SPILLER (2011): Anspruchsgruppenmanagement für die Veredlungswirtschaft in  
Intensivregionen. In: Windhorst, H.-W. und A. Veauthier (Hrsg.): *Nachhaltige Tierproduktion  
in agrarischen Intensivgebieten Niedersachsens*. Universität Vechta, Vechta: 147-166.
- KORN, A., FEUCHT, Y., ZANDER, K., JANSSEN, M. und U. HAMM (2014): *Entwicklung einer Komm-  
unikationsstrategie für nachhaltige Aquakulturprodukte*. Universität Kassel, Witzenhausen.
- LIEBE, U. und J. MEYERHOFF (2005): Die monetäre Bewertung kollektiver Umweltgüter - Theoretische  
Grundlagen, Methoden und Probleme. In: *Arbeitspapiere zum Management in der Um-  
weltplanung* 13/2005. TU Berlin.
- MITCHELL, R.C. und R.T. CARSON (1989): *Using Surveys to Value Public Goods – The Contingent  
Evaluation Method*. RFF Press, New York.
- NISBET, E.K., ZELENSKI, J.M. und S.A. MURPHY (2009): The Nature Relatedness Scale: Linking In-  
dividuals' Connection with Nature to Environmental Concern and Behavior. In: *Environment  
and Behavior* 41: 715-740.

- OPPERMANN, R., KASPERCZYK, N., MATZDORF, B., REUTTER, M., MEYER, C., LUICK, R., STEIN, S., AMESKAMP, K., GELHAUS, J. und R. BLEIL (2013): Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik 2013 und Erreichung der Biodiversitäts- und Umweltziele. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- OSTHEIMER, J. und M. VOGT, M. (2010): Maßstäbe und Wirkungen staatlicher Steuerung im Umweltschutz. In: *Jahrbuch für Christliche Sozialwissenschaften* 51: 225-248.
- OTTER, V., PRECHTEL, B. und L. THEUVSEN (2018): Country of Origin Effect for Food Products from Developing and Transition Countries: A PLS Analysis of German Consumers' Perception. In: *Journal of International Food & Agribusiness Marketing* 30(4): 355-381.
- PEARCE, D. und E. ÖZDEMIROGLU (2002): Economic Valuation with Stated Preference Techniques. Summary Guide. Online verfügbar unter: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/191522/Economic\\_valuation\\_with\\_stated\\_preference\\_techniques.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/191522/Economic_valuation_with_stated_preference_techniques.pdf), Abrufdatum: 14.12.2016.
- PERKINS, H.E. (2010): Measuring love and care for nature. In: *Journal of Environmental Psychology* 30: 455-463.
- PIRSICH, W. (2017): Tierwohl in der Fleischbranche Label – Verbrauchereinstellungen – Vermarktungswege. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen.
- POMMEREHNE, W.W. und A.U. ROEMER (1992): Ansätze zur Erfassung der Präferenzen für öffentliche Güter. Ein Überblick. In: *Jahrbuch für Sozialwissenschaften* 43: 171-210.
- REEG, T. (2011): Agroforestry Systems as Land Use Alternatives in Germany? A Comparison with Approaches Taken in other Countries. In: *Outlook on Agriculture* 40: 45-50.
- ROHWER, A. (2010): Die Gemeinsame Agrarpolitik der EU – Fluch oder Segen? In: *ifo Schnelldienst* 63: 27-36.
- ROWE, R.D., SCHULZE, W.D. und W.S. BREFFLE, W.S. (1996): A Test for Payment Card Biases. In: *Journal of Environmental Economics and Management* 31: 178-185.
- SCHMIDT, C. (2011): Zur ökonomischen Bewertung von Agroforstsystemen. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- SCHULZE, B., SPILLER, A. und D. LEMKE, D. (2008): Glücksschwein oder arme Sau? Die Einstellungen der Verbraucher zur modernen Nutztierhaltung. In: Spiller, A. und B. Schulze (Hrsg.): *Zukunftsperspektiven der Fleischwirtschaft. Verbraucher, Märkte, Geschäftsbeziehungen*. Universitätsverlag Göttingen; Göttingen: 465-488.
- STATISTA (2017): Statistiken: Handel/Einkaufsverhalten. Online verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/264571/umfrage/kaeuferstypen-zahlungsbereitschaft-fuer-umweltfreundliche-produkte/>, Abrufdatum: 16.12.2017.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2018): Bevölkerungszahlen. Online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Bevoelkerungsstand.html;jsessionid=706616174EA76D533E115D7C3244E92D.InternetLive1# Tabellen>, Abrufdatum: 14.02.2018.
- THORNDIKE, E.L. (1920): A Constant Error in Psychological Rating. In: *Journal of Applied Psychology* 4: 25-29.
- TSONKOVA, P., BÖHM, C., QUINKENSTEIN, A. und D. FREESE (2012): Ecological Benefits Provided by Alley Cropping Systems for Production of Woody Biomass in the Temperate Region: a Review. In: *Agroforestry Systems* 85:133-152.
- V. BERLICHINGEN, J.C. (2006): Junge Erwachsene als Zielgruppe für den Bio-Markt: Eine theoretische und empirische Analyse. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen.
- ZEHLIUS-ECKERT, W. (2010): Agroforstwirtschaft in der europäischen Forschung – mit einem Schwerpunkt auf der ökologischen Nachhaltigkeit. Vortrag anlässlich der Agrarholz 2010 an der Technische Universität München.
- ZÜHLSDORF, A. und A. SPILLER (2012): Trends in der Lebensmittelvermarktung. Projektbericht, Agri-food Consulting GmbH.

## ABOUT BUS DRIVERS AND HAPPY PIGS: COLLECTIVE AND PRIVATE WILLINGNESS TO PAY FOR ANIMAL WELFARE

*Christian Henning, Michael Grunenberg<sup>1</sup>*

### Abstract

We analyse econometrically the WTP for animal welfare of fattening pigs in Germany using a latent class model. Based on the trade-off between different husbandry system components and private consumption we estimated a private WTP while a collective WTP for animal welfare increase of all pigs in Germany is estimated by using budget reallocation schemes regarding education, public transport and security. Results show relatively high WTPs for better climate regulation or space. We also show a willingness to rather cut down payments for public transport than salaries of teachers or police officers. Moreover, we show that the collective WTP (converted into euros per kg carcass weight) for animal welfare is much lower than private WTP.

### Keywords

Animal welfare, willingness to pay, latent class model, budget reallocation

### 1 Introduction

Spurred on by a negative media coverage (KAYSER et al., 2011) and an observed alienation of society and agriculture (BALMANN, 2016) traditional housing systems in agriculture are facing increasing criticism in Germany (SPILLER et al., 2016; WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT AGRARPOLITIK BEIM BMEL, 2015). Based on a change of values in developed countries ethical concerns lead to a questioning of conventional husbandry practices (DIRSCHERL, 2013), the demand for animal welfare is increasing. GREENPEACE (2017) claims current standards of pig fattening to be illegal as well as unconstitutional. The latest nutrition reports of the German government express a higher demand for animal welfare among population (BMEL, 2017a, 2018). While food retail industry launched the Animal Welfare Initiative back in 2015 (INITIATIVE TIERWOHL, 2017), the German Animal Welfare Federation introduced its animal welfare label two years before. Finally, the German government developed a livestock strategy including an animal welfare label (BMEL, 2017b). In fact, the Animal Welfare Initiative as well as the government driven label cannot come as a surprise, especially considering that consumers shift responsibility for animal welfare to state and retailers (TE VELDE et al., 2002).

Consequently, the scientific council for agricultural policy recommends a policy mix that includes not only industry solutions but also state funding for animal welfare and explicitly states that the taxpayer will pay for it (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT AGRARPOLITIK BEIM BMEL, 2015). This raises the question of how much the state is allowed to spend on animal welfare. The answer to this question, in turn, depends on the value attributed to animal welfare (also compared to other areas of life). The first question to be answered is therefore: What is the value of an increase of animal welfare?

From an economic point of view we consider animal welfare to be a public good, since for consumers it is a non-rival and non-excludable by-product of agricultural production (GRETHE, 2017; LUSK and NORWOOD, 2011; BENNETT, 1995). People can be concerned about animal suffering in livestock production, even if they do not consume (certain) animal prod-

---

<sup>1</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Wilhelm-Seelig-Platz 7, 24118 Kiel, mgrunenberg@ar.uni-kiel.de

ucts. Thus, they can experience pleasure from better animal husbandry (NORWOOD, 2009). Especially these and all other animal welfare concerned people are affected by the behaviour of consumers at the market who buy products from livestock production were animal suffer. This consumption externality leads to market failure (HARVEY and HUBBARD, 2013). Additionally, the (stated) attitude towards higher animal welfare does not lead to a corresponding consuming behaviour (see nice overview by HARVEY and HUBBARD, 2013, p.109). Generally, many people state that they want better animal husbandry conditions, but few people buy corresponding products (GRETHE, 2017). This so called “citizen-consumer gap” may be caused by free-riding. UEHLEKE and HÜTTEL (2016) show, that demand for animal welfare labelled meat is higher in a collective scenario where free-riding is excluded due to governmental regulation.

Contemporary animal science definitions of animal welfare mainly agree on the characteristics of the concept. Accordingly, farm animal welfare is perceived as a physiological, behavioural and emotional state of being that is affected by resources and management procedures on-farm as well as off-farm (WELFARE QUALITY®, 2009). The public does focus rather on resource based conditions of husbandry systems to improve the wellbeing of farm animals (ZANDER et al., 2013). Scientists and political advisors recommend the inclusion of the citizens’ view on animal welfare (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT AGRARPOLITIK BEIM BMEL, 2015), so we take a closer look on this public view. Increasing costs for husbandry systems are only accepted if the purchased husbandry components match citizens’ beliefs and animal welfare improving factors. So the second question is quite intuitive: What’s the value of single husbandry system components?

To answer both questions we will analyse people’s willingness to pay for an increase of animal welfare as well as for certain components of husbandry systems based on two discrete choice experiments. Based on characteristics of value theory (LANCASTER, 1966), goods are described by certain attributes which create the utility of a good. This theory perfectly matches with the idea that people evaluate husbandry systems based on their beliefs regarding which aspects of husbandry are essential for the wellbeing of animals. It also fits the aim of the second experiment: While the first experiment can be described as a more or less classical shopping cart scenario, where people have to choose their preferred husbandry system described by components and additional costs to assess preferences for components, the second experiment is a budget reallocation scenario that could possibly merge into a political regulative for minimum animal welfare standards. The offered payment option for animal welfare improvements is a trade-off between other public goods. Assuming that people consider social surveys to be influential for policy makers and so their choices may become reality, we presume a binding character in this experiment. Below, we will use the term *private WTP* to refer to the willingness to pay in a classical shopping cart scenario (additional cost per kg carcass weight), but specifically for animal husbandry system components. In contrast, the term *collective WTP* denotes the willingness pay for animal welfare improvements in exchange for other public objectives. To avoid misconceptions, we emphasize that the collective WTP is not an aggregated WTP of all probands. Rather, the collective WTP indicates how many units of a public good an individual person or class would spend for animal welfare under the condition that these spending concern all citizens throughout Germany and thus be collective.

## 2 Data

The data come from an online survey of the AniFair project and have been collected in March 2017. A total of 1673 students and employees of Kiel University took part in the survey. Majority of respondents are students and women (table 1). For analysis of data we used *R* (R CORE TEAM, 2017) with *gmm1* (SARRIAS and DAZIANO, 2017) for model estimation.

**Table 1: Characteristics of Data Set**

Characteristics	(Relative) Frequency / Mean (sd)
N	1673
Men	0.339
Women	0.661
Students	0.619
Age	29.88 (10.5)

Source: Authors' own presentation.

As mentioned above we used two discrete choice experiments to analyse people's preferences and WTP for animal welfare and husbandry system components. Attributes and levels of both experiments are presented in table 2. The first experiment addressed the private WTP and contained five choice sets with each three alternative husbandry systems, only described by the attributes space per animal (*Space*), climate system (*Climate*), manipulable material to explore and to dig into (*Play*), and additional costs (*Costs*). Please note that each Level 1 of the attributes and additional Costs of zero are the current legal status in Germany, a combination of these current levels have been presented as an opt-out option to respondents. The attributes describing husbandry systems are in line with the guidelines recommended by the scientific council for agricultural policy (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT AGRARPOLITIK BEIM BMEL 2015, p. 285).

**Table 2: Attributes of Experiments**

Experiment 1: Private WTP		
Attribute	Levels	
<i>Space</i>	1	0.75 m <sup>2</sup>
	2	1.3 m <sup>2</sup>
	3	2 m <sup>2</sup>
<i>Climate</i>	1	air system
	2	swine shower
	3	outdoor area with opportunity to wallow
<i>Play</i>	1	manipulable material
	2	straw two times per day (machine)
	3	straw three times per day (human)
<i>Costs</i>	Costs of attribute combination (€/kg carcass weight)	
Experiment 2: Collective WTP		
Attribute	Levels	
<i>Teacher</i> (sector of education)	1	0
	2	-1
	3	-2
	4	-3
<i>BusDriver</i> (sector of public transport)	1	0
	2	-1
	3	-2
	4	-3
<i>PoliceOfficer</i> (sector of security)	1	0
	2	-1
	3	-2
	4	-3
<i>AnimalWelfare</i>	0 – 3	

Source: Authors' own presentation.

The second experiment, dealing with the collective WTP for animal welfare, offers six choice sets with each three alternatives containing a hypothetically budget reallocation from the sectors education, public transportation and security for animal welfare purpose. To finance an increase of animal welfare for all fattening pigs in Germany (*AnimalWelfare*), up to three teachers (*Teacher*), bus drivers (*BusDriver*) and police officers (*PoliceOfficer*) should be cut down in each of the 318 German districts. Again the first level of each attribute and zero animal welfare increase are the current state (no budget reallocation as mentioned by the scenario) and an opt-out option was offered containing this status quo.

### 3 Modelling Approach

As mentioned in section 2, our sample only contains students and university staff. Although this is a very limited sample, different preferences among respondents are also possible. For example, gender differences could occur that have already been uncovered in the literature (see CLARK et al., 2017). Also, students may have other preferences than employees. Additionally, attitudes towards animal welfare and financing may vary among university members. Thus, we assume heterogeneous preferences among the individuals in our sample. The utility of an alternative  $i$  can be divided into two components, namely the observable part  $V_i$  and the error term  $\epsilon$ . Taking into account the characteristics of value theory the utility function is

$$U_i = V_i + \epsilon = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_k x_k + \epsilon, \quad (1)$$

with  $K$  attributes  $X$  and the estimated constant  $\alpha$  and the estimated attribute parameters  $\beta$ . We use a latent class model to take preference heterogeneity into account. Latent class models not only allow the measurement of preference heterogeneity, but also capturing its origin using covariates. Unlike random parameter models (see HENSHER and GREENE 2003) latent class models need no distributional assumptions about preferences.

Assuming  $Q$  segments or classes within the sample the constant and the coefficients now vary about the classes (GREENE and HENSHER, 2003), therefore  $V$  is rewritten as

$$V_{i|q} = \alpha_{i|q} + \sum_{k=1}^K \beta_{k|q} x_k. \quad (2)$$

The choice probability for alternative  $i$  now depends on membership in class  $q$  of individual  $n$ :

$$P(y_{n|q} = i) = \frac{\exp(V_{i|q})}{\sum_{j=1}^J \exp(V_{j|q})} \quad (3)$$

The probability for individual  $n$  belonging to class  $q$  is determined by a set of covariates  $Z$  like socioeconomic characteristics or attitudes (BOXALL and ADAMOWICZ 2002, GREENE and HENSHER 2003, SWAIT 1994):

$$P_{nq} = \frac{\exp(\lambda_q + \sum_{z=1}^Z \gamma_{qz} z_n)}{\sum_{q=1}^Q \exp(\lambda_q + \sum_{z=1}^Z \gamma_{qz} z_n)} \quad (4)$$

The class constant  $\lambda_q$  and the characteristics' coefficients  $\gamma$  are estimated by the researcher. So the probability to choose  $i$  now is

$$P(y_n = i) = \sum_{q=1}^Q P_{nq} P(y_{n|q} = i). \quad (5)$$

To make the models for both experiments as comparable as possible, we decided to use the following covariates for both models. Since there is evidence for women being more sympathetic towards animal welfare than men (HERZOG, 2007), stronger rejecting animal suffering in food production (BEARDSWORTH et al., 2002) and a stronger WTP for animal friendly products (HEISE and THEUVSEN, 2017), it is straightforward to assume that preferences for animal welfare depend on individual's sex (SEX). Since we use data collected at the university we also want to check whether students' preferences are different to others, so we included a dummy variable for being student (STUDENT). Preferences should also vary by the per-

sonal importance of animal welfare; therefore a corresponding variable `IMPORTANCE_ANIMAL_WELFARE` is included. The perceived need for action in the area of animal husbandry could also affect preferences as well as how people evaluate the current level animal welfare in agriculture, so both attitudes are included, too (`NEED_ACTION_HUSBANDRY` and `EVALUATE_AW_LEVEL`). Especially preferences about budget reallocation should depend on the attitude towards financing and regulating animal welfare. Therefore our last covariate represents the question, whether problems of animal welfare should be solved by the market or regulated by the government (`REGULATION_MARKET`).

Given the attributes listed in table 2 and formula (2),

$$U_{i|q} = \beta_{Space|q} \times Space + \beta_{Climate|q} \times Climate + \beta_{Play|q} \times Play + \beta_{Costs|q} \times Costs + \varepsilon \quad (6)$$

is the utility function of husbandry system  $i$  in the first experiment for class  $q$ . The utility function of a budget reallocation scheme  $i$  in experiment two is

$$U_{i|q} = \beta_{Teacher|q} \times Teacher + \beta_{BusDriver|q} \times BusDriver + \beta_{PoliceOfficer|q} \times PoliceOfficer + \beta_{AnimalWelfare|q} \times AnimalWelfare + \varepsilon. \quad (7)$$

Please note that since we use unlabelled experiments the constant is omitted (HENSHER et al., 2005).

#### 4 Results

Estimation results of a two class model for private WTP are surprising. While we would expect a negative effect of costs and a positive effect of space, climate regulation or manipulable material, class 1 doesn't fit these expectations (table 3).

**Table 3: Estimation Results for Husbandry System Components**

Attribute	Class 1	Class 2
Space	0.162*	1.44***
Play	-0.350*	0.906***
Climate	-0.336***	1.872***
Costs	0.863***	-0.519***

p < 0.10 \* p < 0.05 \*\* p < 0.01 \*\*\*

Source: Authors' analysis of survey data.

While costs seem to increase perceived benefit of respondents, straw for play or better climate regulation have a negative effect. Only space has the expected direction. However, in class 2 all estimated parameters behave like expected: increasing costs lead to decreasing benefit of a husbandry system while more space, better climate regulation or a better level of play opportunities have a positive effect.

Looking at the estimation results for class membership in table 4 we see that the stated importance of animal welfare raises the probability of being in class 2. The more people perceive a need for action in the area of pig housing the more they are related to class 2, while a positive evaluation of the current state decreases class membership. Preferring market based solutions of animal welfare problems also lowers the class membership probability for class 2. Finally one can see that women rather belong to class 2 than men and that being student has a negative effect. All in all, we can call class 2 "animal welfare oriented"-class.

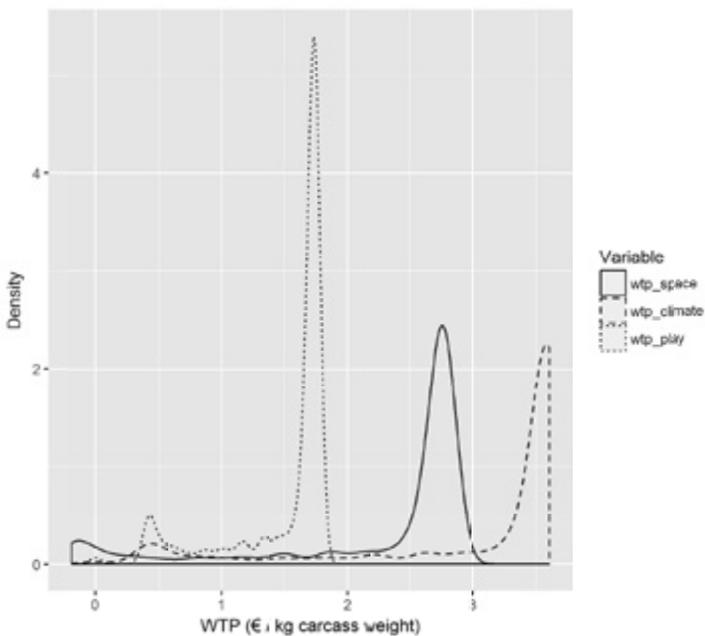
**Table 4: Estimation Results for Class Membership (Experiment 1)**

Variable	Class 1 (Reference)	Class 2
Constant	0	-2.871 <sup>***</sup>
IMPORTANCE_ANIMAL_WELFARE	0	1.351 <sup>***</sup>
NEED_ACTION_HUSBANDRY	0	0.506 <sup>***</sup>
EVALUATE_AW_LEVEL	0	-0.892 <sup>***</sup>
REGULATION_MARKET	0	-0.219 <sup>***</sup>
SEX	0	0.270 <sup>**</sup>
STUDENT	0	-0.468 <sup>***</sup>
Share	0.153	0.847

p < 0.10 \* p < 0.05 \*\* p < 0.01 \*\*\*

Source: Authors' analysis of survey data.

We used these estimation results to calculate the private willingness to pay. The respondents would spend the most amount of money (more than three euro per kg carcass weight) for better climate regulation, a component directly related to pigs' physical needs (figure 1).

**Figure 1: Private WTP (husbandry system components)**

Source: Authors' own presentation.

While there is a WTP of more than two euros/kg for more space per animal, activity material seems not important compared to the other components. Negative values are due to the unexpected coefficients in class 1. However, since the majority of the respondents belong to class 2 as can be seen in table 4, willingness to pay is dominated by constant estimates.

For the second experiment the estimated coefficients behave like expected. Table 5 shows negative parameters for the public goods education, public transport and security, being the sources of budget reallocation for better animal welfare and therefore being cost attributes. A higher level of animal welfare increases decision makers' benefit.

**Table 5: Estimation Results for Public Goods**

Attribute	Class 1	Class 2
Teacher	-1.344***	-0.666***
BusDriver	-0.228	-0.04**
PoliceOfficer	-0.813***	-0.335***
AnimalWelfare	0.177	1.066***

p < 0.10 \* p < 0.05 \*\* p < 0.01 \*\*\*

Source: Authors' analysis of survey data.

With the exception of the students, who also belong to class 2 now, the classes can be described in a similar way as for the first experiment (table 6). Another difference is the size of classes. Class 2 is still the biggest one, but the share isn't as high as in the first experiment.

**Table 6: Estimation Results for Class Membership (Experiment 2)**

Variable	Class 1 (Reference)	Class 2
Constant	0	-3.379 ***
IMPORTANCE_ANIMAL_WELFARE	0	0.878***
NEED_ACTION_HUSBANDRY	0	0.176***
EVALUATE_AW_LEVEL	0	-0.442***
REGULATION_MARKET	0	-0.051**
SEX	0	0.901**
STUDENT	0	0.404***
Share	0.428	0.572

p < 0.10 \* p < 0.05 \*\* p < 0.01 \*\*\*

Source: Authors' analysis of survey data.

The calculation of the collective WTP, i.e. the trade-offs between animal welfare and the other public goods, shows that respondents would give ab more bus drivers than police officers or teacher. Table 7 also shows that students have a lower private WTP while their collective WTP is higher. On average, women have a higher collective WTP as well as private WTP than men.

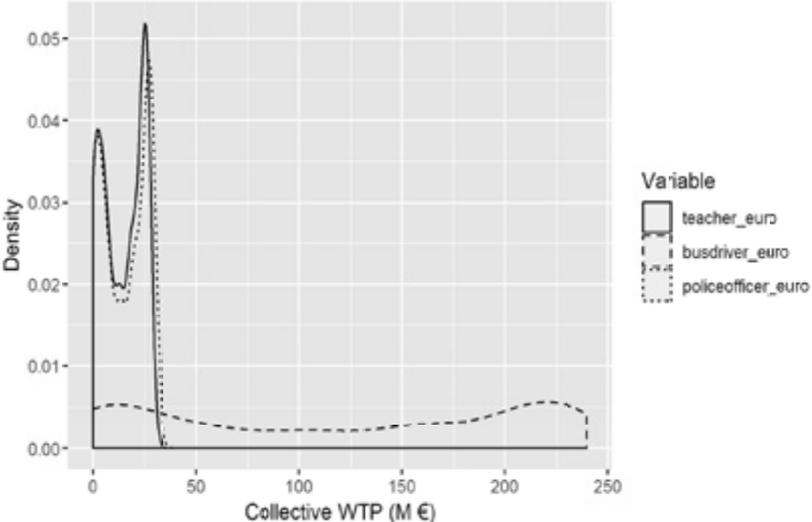
**Table 7: Mean collective and private WTP**

	Private WTP			Collective WTP		
	<i>Climate</i>	<i>Space</i>	<i>Play</i>	<i>Teacher</i>	<i>Bus drivers</i>	<i>Police officers</i>
Overall	3.03	2.25	1.50	0.80	12.86	1.58
Men	2.69	1.94	1.36	0.51	7.57	0.99
Women	3.19	2.40	1.57	1.08	17.54	2.13
No Students	3.18	2.39	1.57	0.82	13.03	1.61
Students	2.93	2.16	1.46	0.96	15.47	1.90

Source: Authors' own calculation.

Knowing the average salaries of the individual occupations and the number of districts in Germany allows us to calculate the amount of euro that is saved by people's willingness to cut off public goods. Figure 2 presents the budget in millions of euros that would be available for increased animal welfare. As one can easily see, the highest amount of money would be available if public transport budgets are cut down.

**Figure 2: Collective WTP (Millions of Euros)**

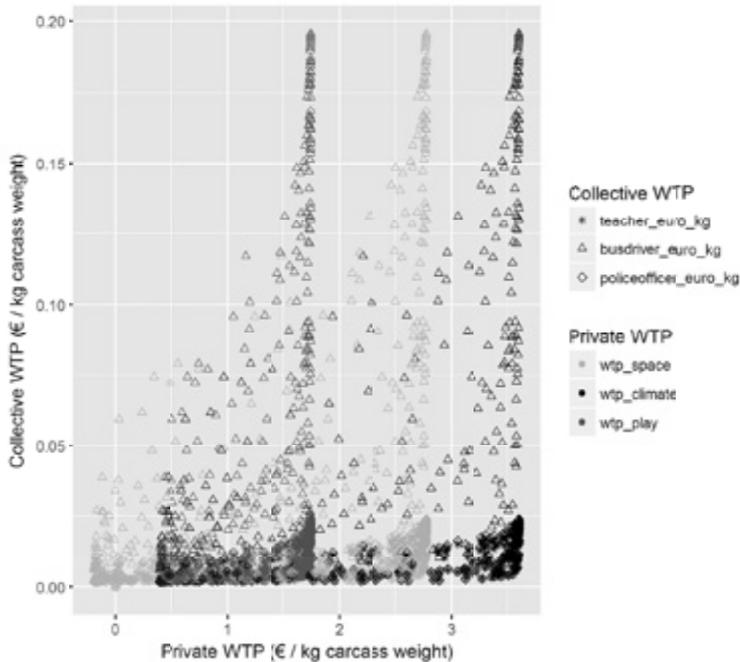


Source: Authors' own presentation.

Finally we divided respondents collective WTP, i.e. the amount auf euros available from cutting budgets, by the number of fattening pigs in Germany and then divided the amount of euros per animal by 100 kg to get the collective WTP in terms of euros per kg carcass weight. So both WTP measurements have the same dimension.

As can be seen from figure 3, there is a positive relationship between private and collective WTP. Generally, people who want to pay more for single husbandry components also want to give more money for overall animal welfare by budget reallocation. But there is a clear difference regarding the absolute values of euros per kg slaughter weight: while respondents would pay up to more than three euros for better climate regulation, the amount for better animal welfare is quite small. Cutting education budgets leads to a maximum of 0.022 euros, while even saved bus driver salaries only generate up to 0.20 euros. In other words, respondents are willing to pay more money for single components of livestock systems than they are willing to pay for overall animal welfare by budget reallocation.

Figure 3: Collective and private WTP



Source: Authors' own presentation.

## 5 Conclusion

We can derive several conclusions from our results. With regard to the first research question we found evidence that the value of animal welfare itself depends on the source of money: While policies cutting off budgets for education or security would hardly be accepted by society, financing animal welfare through budget reallocation from public transport seem to have respondents' support. The value of animal welfare is higher if payed by bus driver savings, the amount of money which could be reached by budget reallocation is up to 250 M Euros. These results may reflect the different shadow prices for public transport, security and education. Our estimation results indicate an average relative shadow price of 8.5 of education vis-a-vis public transport and 7.9 for security vis-a-vis public transport. The second question addressed the husbandry system components being important for accepted husbandry systems. Our results suggest that the physiological condition of pigs, i.e. climate regulation in our experiment, and a comfortable environment, i.e. space per animal, are the main issues higher standards of livestock should take into account. However, pigs' opportunity to express natural behaviour, i.e. getting straw to dig into, seems to be less important to respondents. Even if the absolute WTP may be biased (due to known problems of stated preferences or the above mentioned "citizen-consumer gap"), the relative patterns are interesting. They show clear preferences for husbandry components as well as source of financing animal welfare.

The comparison of private and collective WTPs delivers also interesting results. Generally, we showed a positive relationship between private and collective WTP. In line with the literature we were able to show that women would pay more for animal welfare than men. But we also found differences between collective and private WTP.

First, students seem to have a higher collective WTP compared to the average of the sample but their private WTP is lower than the mean WTP of our sample. One possible theoretical reason for this result may be students' relative low shadow prices for public goods and high shadow prices for private consumption, which could be due to low income of students. Another explanation may be free riding, which is a problem of private WTP. For our first experiment we assumed that WTP includes free riding, while the second experiment should exclude free riding through the binding character of the German wide budget cuts. If we further assume that free riding incentives vary systematically between students and others, the former may have higher incentives to free ride.

Second, the collective WTP for increased animal welfare in terms of euros per kg carcass weight is lower than the private WTP for single husbandry aspects. Again the underlying shadow prices of public goods may be responsible for this result, i.e. they are higher than shadow prices of private consumption. So people would rather pay more money in the supermarket than give up education, public transport or security. To test for this hypothetical source of the "kg carcass"-gap between collective and private WTP, further research should integrate an additional cost component in the financing scheme, i.e. a new additional tax for animal welfare. If it's the case that public goods have higher shadow prices, the WTP in terms of an additional tax should be higher than the trade-offs of animal welfare and teachers, bus drivers or police officers. The experimental design could be another reason for differences between private and collective WTP: While in the first experiment concrete housing systems could be selected that in the broadest sense corresponded to one's own ideas about animal-friendly housing systems, the second scenario focused only on the financial side and an more or less abstract animal welfare increase or a special amount of money per animal.

Please note that there are limitations of our study which should not be ignored. First, we used non-representative data for analysis, so our results aren't valid for the whole population in Schleswig-Holstein or Germany. We rather understand our finding as an impetus for future research. Second, the results for husbandry system components should be considered with caution, because they reflect consumers' naive perception of how different components affect animal welfare. Consumers are laymen and therefore their perceptions may not match experts' opinion or scientific findings. Scientists might have concerns about neglecting straw for play, because it can avoid tail biting. In a worst case scenario the public's naive beliefs would lead to the implementation of husbandry systems which fail to increase animal welfare, if they are just orientated on stated consumer preferences. Further research on the topic of animal welfare should therefore include communication with and information of consumers about issues of animal welfare. Third, our analysis lacks of a link to the political dimensions, i.e. an analysis of voting behaviour regarding animal welfare. Optimal designs of animal welfare policies are possible, only if political processes allow citizens to express their true preferences as voters and if these preferences are reflected in policy outcomes, i.e. higher legal standards as well as financing schemes. All in all, the political economy of animal welfare is a very interesting topic of future academic work.

## References

- BALMANN, A. (2016): Über Bauernhöfe Und Agrarfabriken: Kann die Landwirtschaft Gesellschaftliche Erwartungen erfüllen? IAMO Policy Brief 30, Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien.
- BEARDSWORTH, A., BRYMAN, A., KEIL, T., GOODE, J., HASLAM, C. and E. LANCASHIRE (2002): Women, men and food: The significance of gender for nutritional attitudes and choices, *British Food Journal* **104**(7), 470-491.
- BENNETT, R. (1995): The Value of Farm Animal Welfare, *Journal of Agricultural Economics* **46**, 46-60.
- BMEL (2017a): Deutschland, wie es isst. Der BMEL-Ernährungsreport 2017.

- BMEL (2017b): Nutztierhaltungsstrategie.
- BMEL (2018): Deutschland, wie es isst. Der BMEL-Ernährungsreport 2018.
- BOXALL, P. and W. ADAMOWICZ (2002): Understanding Heterogeneous Preferences in Random Utility Models: A Latent Class Approach, *Environmental and Resource Economics* **23**(4), 421-446.
- CLARK, B., STEWART, G.B., PANZONE, L.A., KYRIAZAKIS, I. and L.J. FREWER (2017): Citizens, Consumers and Farm Animal Welfare: A Meta-Analysis of Willingness-to-Pay Studies, *Food Policy* **68**, 112-127.
- DIRSCHERL, C. (2013): Fleischkonsum und Tierhaltung in der Aktuellen Gesellschaftsethischen Debatte, *Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft* **91**(3).
- GREENE, W. H. and D.A. HENSHER (2003): 'A Latent Class Model for Discrete Choice Analysis: Contrasts with Mixed Logit', *Transportation Research Part B: Methodological* **37**(8), 681-698.
- GREENPEACE (2017): Rechtsgutachten zur Frage der Vereinbarkeit der Haltungsvorgaben für Mast Schweine mit dem Tierschutzgesetz sowie zur Zulässigkeit einer Verschärfung der Haltungsvorgaben, Technical report.
- GRETHE, H. (2017): The Economics of Farm Animal Welfare, *Annual Review of Resource Economics* **9**, 75-94.
- HARVEY, D. and C. HUBBARD (2013): Reconsidering the Political Economy of Farm Animal Welfare: An Anatomy of Market Failure, *Food Policy*, **38**, 105-114.
- HEISE, H. and L. THEUVSEN (2017): Welche Tierwohlmaßnahmen sollten in einem Tierwohlprogramm umgesetzt werden? Eine Stakeholder-Analyse, *German Journal of Agricultural Economics* **66**(4), 245-264.
- HENSHER, D. A. and W.H. GREENE (2003): The Mixed Logit Model: The State of Practice, *German Transportation* **30**, 133-176.
- HENSHER, D. A., ROSE, J. M. and W.H. GREENE (2005): *Applied Choice Analysis*, 1st edn, Cambridge University Press, Cambridge.
- HERZOG, H. A. (2007): Gender differences in human-animal interactions: A review, *Anthrozoös* **20**(1), 7-21.
- INITIATIVE TIERWOHL (2017): Die Initiative Tierwohl: Ein Bündnis der Wirtschaft und kein Label. Zuletzt abgerufen: 26.07.2017. <https://initiative-tierwohl.de/die-initiative-tierwohl-ein-buendnis-der-wirtschaft-und-kein-label/>
- KAYSER, M., BÖHM, J. and A. SPILLER (2011): Die Agrar- und Ernährungswirtschaft in der Öffentlichkeit – Eine Analyse der deutschen Qualitätspresse, *Yearbook of Socioeconomics in Agriculture* **4**(1), 59-83.
- LANCASTER, K. J. (1966): A New Approach to Consumer Theory, *Journal of Political Economy* **74**(2), 132-157.
- LUSK, J. L. and F.B. NORWOOD (2011): Animal welfare economics, *Applied Economic Perspectives and Policy* **33**(4), 463-483
- MCGLONE, J. J. (2001): Farm animal welfare in the context of other society issues: Toward sustainable systems, *Livestock Production Science* **72**, 75-81.
- NORWOOD, F. B. and J.L. LUSK (2009): The Farm Animal Welfare Debate, *Choices* **24**(3).
- R CORE TEAM (2017): *R: A Language and Environment for Statistical Computing*, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- SARRIAS, M. and R. DAZIANO (2017): Multinomial Logit Models With Continuous and Discrete Individual Heterogeneity in R: The gmnL Package, *Journal of Statistical Software* **79**(2), 1-46.
- SPILLER, A., VON MEYER-HÖFER, M. and W. SONNTAG (2016): Gibt es eine Zukunft für die moderne konventionelle Tierhaltung in Nordwesteuropa?, Diskussionspapier 1608, Department für Agrarökonomie und rurale Entwicklung.
- SWAIT, J. (1994): A Structural Equation Model of Latent Segmentation and Product Choice for Cross-sectional Revealed Preference Choice Data, *Journal of Retailing and Consumer Services* **1**(2), 77-89.

- TE VELDE, H., AARTS, N. and C. VAN WOERKUM (2002): Dealing with Ambivalence: Farmers' and Consumers' Perceptions of Animal Welfare in Livestock Breeding, *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* **15**(2), 203–219.
- UEHLEKE, R. and S. HÜTTEL (2016): The Hypothetical Free-Rider Deficit in the Demand for Farm Animal Welfare Labeled Meat. Paper prepared for presentation at the 56th annual conference of the GEWISOLA 'Agricultural and Food Economy: Regionally Connected and Globally Successful' in Bonn, Germany, September 2016.
- WELFARE QUALITY® (2009): Welfare Quality® Assessment Protocol for Pigs (Sows and Piglets, Growing and Finishing Pigs, Technical report, Welfare Quality Consortium, Lelystad, Netherlands.
- WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT AGRARPOLITIK BEIM BMEL (2015): Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. Gutachten. Berlin.
- ZANDER, K., ISERMEYER, F., BÜRGELE, D., CHRISTOPH-SCHULZ, I., SALAMON, P. and D. WEIBLE (2013): Erwartungen der Gesellschaft an die Landwirtschaft. Gutachten im Auftrag der Stiftung Westfälische Landschaft. Braunschweig.

## ENTSCHEIDUNGSVERHALTEN VON LANDWIRTEN



## WAHRSCHEINLICHKEIT VON INVESTITIONEN IN MILCHVIEHSTÄLLEN SCHWEIZER VERKEHRSMILCHBETRIEBE

*Benedikt Kramer<sup>1,2</sup>, Anke Schorr<sup>1</sup>, Reiner Doluschitz<sup>2</sup>, Markus Lips<sup>1</sup>*

### Zusammenfassung

Die staatliche Unterstützung landwirtschaftlicher Betriebe in der Schweiz ist im internationalen Vergleich sehr hoch, auch in der Investitionsförderung. Zusätzlich ist die langfristige Wirkung auf die Landwirtschaft groß, da die Investitionsförderung die Agrarstruktur beeinflusst. So ist es wichtig, die Charakteristika geförderter Betriebe zu kennen.

Für den Zeitraum von 2003 bis 2014 werden anhand einer Logit-Regression die Charakteristika von geförderten Betrieben vor der Investition mit Betrieben, die nicht investiert haben, verglichen. Der geringe Anteil an Investitionsbetrieben erfordert besondere Beachtung bei der statistischen Analyse.

Ökonomische Kenngrößen wie Nebenerwerbseinkommen, Betriebseinkommen oder Eigenkapital haben einen deutlich kleineren Einfluss als soziale Charakteristika wie Alter, Anwesenheit einer Partnerin und Familiengröße. Das lässt darauf schließen, dass Investitionen stärker durch diese als durch ökonomische Faktoren bestimmt werden. Die Kanalisierung auf ökonomisch tragfähige Konzepte durch die Fördervorgaben macht sich damit nur schwach bemerkbar.

### Keywords

Logit-Modell, Investition, Milchvieh, Schweiz

### 1 Einleitung

Die Schweizer Landwirtschaft wird im Verhältnis zu anderen OECD-Ländern etwa viermal so stark unterstützt wie der OECD-Durchschnitt (OECD, 2017). In den Jahren 2012 bis 2015 entfielen rund 75% der direkten Unterstützung von 3,7 Mrd. CHF<sup>3</sup> auf Direktzahlungen (MEIER et al., 2016). Verglichen damit, ist der Anteil der à-fonds-perdu-Beiträge (verlorener Zuschuss, der nicht zurückbezahlt werden muss) im langjährigen Durchschnitt von 2003-2014 mit 90,6 Mio. CHF (WEBER et al., 2015) sehr gering. Dennoch ist gegenüber anderen Staaten auch dieser Betrag in Relation sehr hoch. So gab Deutschland rund 129 Mio. Euro an Bundes- und Landesbeiträgen für einzelbetriebliche Förderung und Diversifizierung aus, die ebenfalls als verlorener Zuschuss gezahlt wurden (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT, 2015).

Die Schweizer Förderpolitik verfügt darüber hinaus über zinslose Investitionskredite, von denen kumuliert über die Jahre 2003-2014 insgesamt rund 1,5 Mrd. CHF für Ökonomiegebäude (Wirtschaftsgebäude) ausbezahlt wurden. Hinzukommen je nach Kanton noch weitere Beiträge. Die reduzierte Betrachtung auf öffentliche Mittel allein unterschätzt aber die Bedeutung der Investitionshilfen. So stellen WEBER et al. (2015) fest, dass 89,2 Mio. CHF an ausbezahlten Beiträgen des Bundes (verlorener Zuschuss) ein Investitionsvolumen von 482,5 Mio. CHF auslösten. Außerdem haben strukturelevante Politikmaßnahmen wie Investi-

<sup>1</sup> Agroscope, Forschungsbereich Wettbewerbsfähigkeit und Systembewertung, Tänikon 1, CH-8356 Ettenhausen, benedikt.kramer@agroscope.admin.ch

<sup>2</sup> Universität Hohenheim, Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre, Schloss Osthof-Süd, D-70593 Stuttgart

<sup>3</sup> Durchschnittlicher Wechselkurs 2017; 1 CHF = 0.90 Euro = 1.02 USD; <https://data.snb.ch>, abgerufen am 29. Januar 2018

tionsförderung laut OECD-Framework einen hohen Einfluss auf die Produktivität, während Direktzahlungen nur einen mittleren haben (FLURY et al., 2016). Der Investitionsförderung kommt daher eine große Bedeutung zu. Grundlage der Förderpolitik bildet Art. 87 a des Landwirtschaftsgesetzes, der die Politik beauftragt, mittels Investitionsförderung die Betriebsgrundlagen zu verbessern und damit die Produktionskosten zu senken.

Die Schweizer Landwirtschaft unterliegt einem Strukturwandel, der von der Agrarpolitik als sozialverträglich erachtet wird (BAUR, 1999; BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, 2009). Nach Zahlen des BUNDESAMT FÜR STATISTIK (2017) ging die Anzahl der Vollerwerbsbetriebe von 2000 bis 2016 um 24,2 % zurück, die Anzahl der Vollzeitbeschäftigten um 28,5 %, was für eine Arbeitseinsparung durch den Strukturwandel spricht. Für die Substitution von Arbeit durch Kapital finden sich zwei Erklärungsansätze. Nach der Druck-Hypothese setzt der technische Fortschritt Arbeitskräfte frei, die dann abwandern müssen (BAUR, 2000). Nach der Sog-Hypothese wandern die Arbeitskräfte aufgrund zu schlechter Entlohnung ab und erzwingen so den technischen Fortschritt (BAUR, 2000; BOEHLJE, 1992). Nach HÜTTEL und MARGARIAN (2009) äußert sich der Strukturwandel in schrumpfenden, stabilen und wachsenden Betrieben. Bei Milchviehbetrieben zeigt sich der Strukturwandel auch durch den Wechsel von Anbinde- zu Laufstallhaltung. Der Anteil der in dieser, arbeitseffizienteren, Haltungsform (SCHICK und HARTMANN, 2005) gehaltenen Kühe hat im Zeitraum von 2003 bis 2013 deutlich zugenommen (MEYRE, 2016). Die Investitionsförderung hat daher eine sehr langfristige Wirkung und beeinflusst so auch den Strukturwandel.

Um einen zinslosen Investitionskredit zu erhalten, muss die Tragbarkeit der Investition mit geeigneten Planungsinstrumenten nachgewiesen werden und eine Risikobeurteilung erfolgen (BUNDESRAT, 1998b). Investierende Betriebe durchlaufen so einen Auswahlprozess, durch den sich die Fördermittel auf rentable Projekte und damit zukunftsfähige Betriebe kanalisieren sollen. Zwar gibt es keine bundesweite Statistik über den Anteil von abgelehnten Gesuchen nach Investitionskrediten, jedoch legen einzelne Geschäftsberichte nahe, dass kaum Gesuche abgelehnt werden (AARGAUISCHE LANDWIRTSCHAFTLICHE KREDITKASSE, 2016; GLIB, 2016). Um die Förderpolitik effektiv und effizient auszurichten, ist es wichtig zu wissen, wie sich geförderte Betriebe von nicht geförderten Betrieben unterscheiden.

In der Literatur finden sich einige Beispiele, die sich mit ähnlichen Fragestellungen zu Investitionen anhand unterschiedlicher Ansätze beschäftigt haben. WEISS (1999) untersuchte das Wachstum und das Überleben landwirtschaftlicher Betriebe in Oberösterreich mit Hilfe eines Panels zu Haushaltsdaten. MANN (2003) untersuchte Entscheidungsgründe für Investitionen Schweizer Landwirtschaftsbetriebe mit einem Tobit-Modell basierend auf Testbetriebsnetz-Daten, auch Farm Accountancy Data Network (FADN) genannt. Ebenfalls Buchhaltungsdaten hatten HINRICHS et al. (2008) zur Verfügung. FOLTZ und ALDANA (2006), HENNESSY und O BRIEN (2008), LADUE et al. (1991) und OLSEN und LUND (2009) stützten ihre Analysen zu Investitionen auf Ergebnisse von Umfragen unter Landwirten. Einige Autoren haben Wahrscheinlichkeiten und Investitionen im Rahmen von Propensity Score Matching untersucht (CIAIAN et al., 2015; PUFAHL und WEISS, 2009; SALVIONI und SCIULLI, 2011). Propensity Score Matching wird für die Konstruktion einer Kontrollgruppe in Experimenten verwendet. Allerdings sollte nach dem Matching eine große Stichprobe übrig bleiben (KING und NIELSEN, 2016) und es können Verzerrungen aufgrund nicht beobachtbarer Variablen entstehen (CIAIAN et al., 2015; KING und NIELSEN, 2016; PUFAHL und WEISS, 2009; SALVIONI und SCIULLI, 2011).

In der Praxis kommen bei abhängigen, binären Variablen meist Probit- oder Logit-Modelle zum Einsatz (VERBEEK, 2012). Mit diesen Modellen wird der besonderen Verteilung Rechnung getragen, dass die abhängige Variable nur Werte von 0 und 1 annehmen kann.

Verkehrsmilchbetriebe stellen die größte Einzelgruppe in den Schweizer FADN-Daten dar. Wir fokussieren daher auf diesen Typ, ergänzt durch die kombinierten Betriebe Verkehrs-

milch/Ackerbau, da diese eine ähnliche betriebswirtschaftliche Ausrichtung haben. Mithilfe eines Logit-Modells analysieren wir die Charakteristika von Betrieben, die in einer nachfolgenden Zeitphase investieren (abhängige Variable =1) oder nicht (0). Mit den Erkenntnissen lässt sich darauf schließen, welche Bedeutung die Bedingungen haben, die an investierende Betriebe gestellt werden für den Erhalt eines Investitionskredites.

## **2 Material und Methoden**

Im folgenden Kapitel wird auf die verwendeten Daten und die verwendete Analyse-Methode eingegangen.

### **2.1 Datengrundlage und verwendete erklärende Variablen**

Zur Analyse dienen FADN-Daten der Jahre 2003 bis 2014 von Agroscope (HOOP und SCHMID, 2015). Durch die Beschränkung des Samples auf Verkehrsmilch- und kombinierte Betriebe ist eine spezifische Analyse möglich, bei gleichzeitig großer Anzahl an Beobachtungen. Zusätzlich erfolgt eine Beschränkung auf die Tal- und Hügelregion. Die Bergregion wird nicht betrachtet, da sich dort die natürlichen Bedingungen deutlich von denen der anderen beiden Regionen unterscheiden.

Aus den FADN-Daten geht hervor, ob ein Betrieb einen zinslosen Investitionskredit neu aufgenommen oder aufgestockt hat, wenn der Betrieb über zwei aufeinanderfolgende Jahre im Panel war. Allerdings ist aus diesen Daten allein lediglich ein Rückschluss darauf möglich, ob der Investitionskredit für Ökonomiegebäude verwendet wurde. Darunter fällt jegliche Art von Wirtschaftsgebäuden. Die genaue Art der Investition wird im Meliorations- und Agrarkredit-Projekt-Informationen-System (MAPIS) geführt<sup>4</sup>. Durch die Kombination von FADN- und MAPIS-Daten können Betriebe mit einer spezifischen Investition in einen Milchviehstall in den FADN-Daten identifiziert werden. In der MAPIS-Datenbank werden alle geförderten Investitionen in der Schweiz einschließlich der Höhe des Investitionskredits, der Gemeinde und dem Jahr der Investition geführt. Anhand dieser Variablen werden Investitionen in Milchviehställe den FADN-Betrieben zugeordnet. Aus 302 Betrieben, die während der Zeit im Panel einen Investitionskredit neu aufgenommen oder aufgestockt haben, konnten so 103 Betriebe ermittelt werden, die in einen Neu- oder Umbau des Milchviehstalles investierten. Bei den übrigen Beobachtungen handelt es sich entweder um Investitionen in andere Gebäude, oder die Beobachtung konnte nicht zugeordnet werden. Von Betrieben mit späterer Investition liegen so 227 Beobachtungen vor, von insgesamt 11.004 Beobachtungen aller Betriebe im Sample.

Studien mit ähnlichen Fragestellungen verwendeten in ihren Modellen zwischen sechs und zwölf erklärende Variablen. Einen Großteil dieser Variablen können wir in Gruppen zusammenfassen. Sie sind in Tabelle 1 mit Literaturangaben dargestellt in absteigender Häufigkeit ihrer Verwendung.

---

<sup>4</sup> Die MAPIS-Datenbank wird vom Bundesministerium für Landwirtschaft verwaltet.

**Tabelle 1:        Verwendete Variablen und Literaturangaben**

<b>Variable</b>	<b>Literaturangaben</b>
<b>Alter</b>	OLSEN und LUND, 2009; WEISS, 1999; LADUE et al., 1991; HINRICHS et al., 2008; HENNESSY und O'BRIEN, 2008, SALVIONI und SCIULLI, 2011
<b>Region</b>	LADUE et al., 1991; HINRICHS et al., 2008; SALVIONI und SCIULLI, 2011; PUF AHL und WEISS, 2009; MANN, 2003
<b>Nebenerwerb</b>	OLSEN und LUND, 2009; WEISS, 1999; HENNESSY und O'BRIEN, 2008, PUF AHL und WEISS, 2009; SALVIONI und SCIULLI, 2011
<b>Umsatzgröße</b>	OLSEN und LUND, 2009; LADUE et al., 1991; HINRICHS et al., 2008; PUF AHL und WEISS, 2009
<b>EK/FK Größe</b>	OLSEN und LUND, 2009; MANN, 2003; LADUE et al., 1991; HINRICHS et al., 2008
<b>Einkommensgröße</b>	OLSEN und LUND, 2009; CIAIAN et al., 2015; HENNESSY und O'BRIEN, 2008; FOLTZ und ALDANA, 2006
<b>Landwirtschaftliche Nutzfläche</b>	MANN, 2003; HENNESSY und O'BRIEN, 2008; PUF AHL und WEISS, 2009; CIAIAN et al., 2015
<b>Größe Tierhaltung</b>	MANN, 2003; FOLTZ und ALDANA, 2006; PUF AHL und WEISS, 2009; CIAIAN et al., 2015
<b>Zinsgröße</b>	OLSEN und LUND, 2009; LADUE et al., 1991; MANN, 2003
<b>Ausbildung</b>	WEISS, 1999, LADUE et al., 1991; FOLTZ und ALDANA, 2006
<b>Betriebstyp</b>	LADUE et al., 1991; HENNESSY und O'BRIEN, 2008; SALVIONI und SCIULLI, 2011
<b>Variable Kosten</b>	HINRICHS et al., 2008; PUF AHL und WEISS, 2009
<b>Anzahl Familienmitglieder</b>	WEISS, 1999; HENNESSY und O'BRIEN, 2008
<b>Geschlecht Betriebsleiter</b>	WEISS, 1999; SALVIONI und SCIULLI, 2011
<b>Effizienzmaß</b>	OLSEN und LUND, 2009; CIAIAN et al., 2015
<b>Urbanisierung</b>	LADUE et al., 1991; FOLTZ und ALDANA, 2006
<b>Intensität Tierhaltung</b>	HINRICHS et al., 2008; PUF AHL und WEISS, 2009

Einige der dargestellten Studien verwendeten eine Variable, die den Umsatz darstellt. Damit wird die Unternehmensgröße abgebildet (LADUE et al., 1991; LAGERKVIST und OLSON, 2001; OLSEN und LUND, 2009), die einen Einfluss auf die Investitionsentscheidung hat (PUFAHL und WEISS, 2009; SALVIONI und SCIULLI, 2011). In der Literatur herrscht Konsens, dass die Größe des Betriebs positiv auf die Investitionsentscheidung wirkt. Daher nehmen wir die Rohleistung, die sowohl Umsatz als auch Direktzahlungen umfasst, als erklärende Größe in unser Modell auf. Die Rohleistung wird auch deshalb verwendet, weil sie Bestandsveränderungen miterfasst.

Es finden sich Beispiele für Fremdkapitalanteil (HINRICHS et al., 2008; LAGERKVIST und OLSON, 2001) und Eigenkapitalanteil (LADUE et al., 1991; MANN, 2003) als verwendete Variablen. Ein höherer Eigenkapitalanteil verbessert das Rating bei Kreditgebern, weshalb ein positiver Effekt der Eigenkapitalquote zu erwarten wäre. MANN (2003) stellte für die Schweiz allerdings einen negativen Zusammenhang von Eigenkapitalquote und Investitionsneigung fest, aber einen positiven des absoluten Eigenkapitals. Wir verwenden in unserer Studie das absolute Eigenkapital.

Für die Verwendung des Alters zur Erklärung von Investitionsentscheidungen spricht vor allem die Farm Life Cycle Theory (FOLTZ und ALDANA, 2006; HENNESSY und O'BRIEN, 2008; LADUE et al., 1991; WEISS, 1999), die davon ausgeht, dass die Investitionsneigung ab einem

gewissen Alter abnimmt. HINRICHS et al. (2008) begegnen diesem Phänomen dadurch, dass sie nicht das Alter selbst, sondern die absolute Abweichung vom Alter von 45 Jahren aufnehmen. Andere Autoren verwenden zusätzlich das Alter im Quadrat als erklärende Variable (HENNESSY und O BRIEN, 2008; WEISS, 1999). In Anlehnung daran nehmen wir daher Alter, sowie Alter im Quadrat in das Modell auf.

Nebenerwerb wird teilweise als Einstieg in den Ausstieg betrachtet (WEISS, 1999). FOLTZ und ALDANA (2006) stellen fest, dass die durch ökonomische Bedingungen getriebenen Löhne außerhalb der Landwirtschaft wichtiger für Investitionen sind als Charakteristika des Betriebs oder des Betriebsleiters selbst. Auch HENNESSY und O BRIEN (2008) finden einen Einfluss des Nebenerwerbs, wobei es Unterschiede gibt für verschiedene Arten von Investitionen, und, ob das Nebeneinkommen vom Betriebsleiter oder Ehepartner verdient wird. Wenn der Betriebsleiter selbst noch außerhalb des Betriebs arbeitet, substituiert er demnach nicht zwingend Arbeit durch Kapital. Während HENNESSY und O BRIEN (2008) FADN-Daten mit Angaben zur Einkommensspanne von Nebenerwerb benutzen, stützen FOLTZ und ALDANA (2006) ihre Analysen auf Umfrageergebnisse von Milchviehhaltern. Die Schweizer FADN-Daten enthalten neben der Höhe von Nebenerwerbseinkommen auch den Umfang an Tätigkeit im Nebenerwerb. Neben dem Anteil Nebeneinkommen am Gesamteinkommen betrachten wir daher auch die Höhe des Nebeneinkommens bezogen auf eine volle Arbeitskraft. Dies dient gleichzeitig als Proxy für die ökonomischen Bedingungen außerhalb der Landwirtschaft und der Ausbildung. Das Median-Einkommen eines Schweizer Arbeitnehmers lag im Durchschnitt der Jahre 2003 bis 2014 bei CHF 65.442 (BUNDESAMT FÜR STATISTIK, 2016). Der Sog-Hypothese (BAUR, 2000; BOEHLJE, 1992) folgend, dürften Betriebe mit besseren außerlandwirtschaftlichen Verdienstmöglichkeiten eine geringere Investitionswahrscheinlichkeit haben. Die Wirkungsrichtung des Anteils von Nebenerwerb kann laut Literatur allerdings unterschiedlich sein.

Autoren, die Daten von Betrieben aus sehr verschiedenen Regionen analysieren, nutzen in der Regel Dummy-Variablen, um diese Regionen abzubilden (HINRICHS et al., 2008; LADUE et al., 1991; MANN, 2003; PUF AHL und WEISS, 2009; SALVIONI und SCIULLI, 2011). Die Schweizer Agrarstatistik trägt regionalen Unterschieden auf Grundlage der Landwirtschaftlichen Zonenverordnung (BUNDES RAT, 1998a) Rechnung. Die Schweizer Talregion hat aufgrund der klimatischen Bedingungen Vorteile bei der Milcherzeugung (GAZZARIN et al., 2008). Da wir uns in unserer Analyse auf die Tal- und Hügeregion beschränken, wird eine Dummy-Variable für die Hügeregion eingeführt.

Obwohl das Betriebseinkommen (CIAIAN et al., 2015; OLSEN und LUND, 2009) oder das Familieneinkommen (FOLTZ und ALDANA, 2006; HENNESSY und O BRIEN, 2008) mitunter als erklärende Variable verwendet wird, erhält keine der in Tabelle 1 erwähnten Studien hier einen signifikanten Effekt. Die in unserem Sample untersuchten Investitionen wurden mit einem zinslosen Investitionskredit gefördert, für den wirtschaftliche Tragbarkeit nachgewiesen werden muss (BUNDES RAT, 1998b). Ein höheres Betriebseinkommen sollte die Tragbarkeit verbessern, die Investition erleichtern und so die Investitionswahrscheinlichkeit erhöhen.

OLSEN und LUND (2009) stellen fest, dass niedrige Zinsen Investitionen begünstigen, doch sind die Ergebnisse in der Literatur unterschiedlich. LADUE et al. (1991) finden keinen Effekt, MANN (2003) nur einen Effekt auf Maschineninvestitionen. Da Investitionskredite für Ökonomiegebäude in der Schweiz zinslos sind, wäre hier auch nur ein begrenzter Effekt zu erwarten. Von größerer Bedeutung dürfte der Anteil von verzinstem Fremdkapital am gesamten Fremdkapital sein. Nach dem Bäuerlichen Bodenrecht können landwirtschaftliche Betriebe nur bis zu 135 % eines gesetzlich festgelegten Ertragswerts Kredite aufnehmen (BUNDES RAT, 1991), bei zinslosen Investitionskrediten dagegen auch mehr. Das Verhältnis stellt damit auch einen Proxy für die Kapitalverfügbarkeit dar.

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche ist ein wichtiges Betriebscharakteristikum und wird daher auch in vier anderen Studien verwendet (s. Tabelle 1). HENNESSY und O BRIEN (2008) stellen neben einem positiven Effekt der Fläche auf die Investitionsentscheidung fest, dass dieser Effekt mit zunehmender Größe kleiner wird. Für die Schweiz stellt MANN (2003) zwar einen signifikanten Effekt auf Investitionen und Maschinen fest, aber nicht für Gebäude. Da die Milcherzeugung stark von Grünland abhängig ist, verwenden wir den Grünlandanteil an der Nutzfläche. Auf diese Weise kann auch auf eine Dummy-Variable zur Unterscheidung des Betriebstyps verzichtet werden, da hier ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Betriebstypen besteht. Die Verwendung der Fläche könnte verzerrte Ergebnisse hervorrufen, da die kombinierten Verkehrsmilch/Ackerbau-Betriebe im Durchschnitt größer sind.

Einige Autoren erwarten, dass eine bessere Ausbildung Investitionen fördert, können aber keinen signifikanten Zusammenhang feststellen (FOLTZ und ALDANA, 2006; LADUE et al., 1991). WEISS (1999) kann einen positiven Effekt einer landwirtschaftlichen Ausbildung auf Wachstum und Weiterbestand feststellen. Um einen Investitionskredit zu erhalten, müssen Betriebsleiter die erfolgreiche Betriebsführung nachweisen, was mit einer abgeschlossenen Ausbildung zum Landwirt erfolgen kann oder alternativ über drei konsecutive Buchführungsabschlüsse (BUNDESRAT, 1998b). Daher wird eine Dummy-Variable eingeführt, wenn der Betriebsleiter mindestens eine Ausbildung zum Landwirt abgeschlossen hat.

FOLTZ und ALDANA (2006) stellten fest, dass bei Betrieben, die die Anzahl ihrer Kühe erhöhen, die ursprüngliche Anzahl einen hoch signifikanten Einfluss auf den Umfang der Erweiterung, also die Erhöhung der Anzahl der Kuhplätze, hat. Für die Schweiz stellt MANN (2003) ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang her. Da es sich in unserer Analyse um spezifische Investitionen in die Tierhaltung handelt, geht die Anzahl der insgesamt gehaltenen Großvieheinheiten (GV) ebenfalls als erklärende Variable in das Modell ein.

WEISS (1999) geht davon aus, dass eine größere Anzahl Familienmitglieder größere Arbeits-Ressourcen bedeutet, was sich in seiner Analyse in einer größeren Wahrscheinlichkeit für Betriebswachstum niederschlägt. In den FADN-Daten der Schweiz wird die Haushaltsgröße als Anzahl der Verbrauchereinheiten geführt. Auf Personen unter 16 Jahren wird dabei ein Korrekturwert angewandt (HOOP und SCHMID, 2015). Daneben führen wir eine Dummy-Variable für den Fall ein, dass der Betriebsleiter eine Partnerin hat.

## 2.2 Logistische Regression

Probit- und Logit-Modelle sind sehr verbreitet in ihrer Anwendung, wenn binäre abhängige Variablen untersucht werden. In der Praxis liefern die beiden Ansätze sehr ähnliche Resultate (VERBEEK, 2012) und Empfehlungen, welches Modell wann angewandt werden sollte, sind rar (GREENE, 2012).

Das Logit-Modell bietet den Vorteil, dass die Koeffizienten auch als „odds“ angegeben werden können. „Odds“ sind das Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten eines positiven und eines negativen Einflusses.

Logarithmiert man die Odds-Ratio, erhält man den Logit. Dieser liegt in linearer Form vor und entspricht dem geschätzten Modell (Gleichung 1):

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 * L_i + \beta_2 * A_i + \beta_3 * A_i^2 + \beta_4 * EK_i + \beta_5 * NE_{Ant_i} + \beta_6 * NE_{L_i} + \beta_7 * H_i + \beta_8 * BE_i + \beta_9 * Z_{Ant_i} + \beta_{10} * W_{Ant_i} + \beta_{11} * AB_i + \beta_{12} * P_i + \beta_{13} * VBE_i + \beta_{14} * GV_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

$Y$  stellt die binäre abhängige Variable des Betriebs  $i$  dar, die nur den Wert 0 oder 1 annehmen kann.  $\beta_0$  bezeichnet die Konstante,  $\varepsilon_i$  den Fehlerterm. Wir verwenden robuste Standardfehler. Zwar gibt es auch für binäre abhängige Variable Fixed-Effects und Random-Effects-Modelle, jedoch sind diese für die vorliegenden Daten nicht anwendbar. Ein Fixed-Effects-Modell be-

nötigt Varianz innerhalb eines Individuums (z.B. Variation über die Zeit), die in unseren Daten nicht vorliegt, ein Random-Effects-Modell setzt voraus, dass die unbeobachtete Heterogenität nicht mit dem Fehlerterm korreliert. Diese Annahme ist in empirischen Datensätzen jedoch nicht plausibel (BELL und JONES, 2015).

Ein für die logistische Regression geeignetes Bestimmtheitsmaß ( $R^2$ ), das der Interpretation in linearen Regressionen am nächsten kommt WINDMEIJER (1995), ist das von MCKELVEY und ZAVOINA (1975) vorgeschlagene Bestimmtheitsmaß ( $R^2_{MZ}$ ). Es ist robuster gegenüber der Verteilung der abhängigen Variable als der Mc Fadden-Ansatz, der u.a. von Stata als Standard genutzt wird (BAUM, 2006). SALVIONI und SCIULLI (2011) nutzen den Anteil durch das Modell korrekt klassifizierter Beobachtungen, im Folgenden mit  $R^2_p$  abgekürzt. Meist wird als Schwellenwert 0,5 verwendet (WOOLDRIDGE, 2006). Dieses Maß ist aber stark von der Verteilung der abhängigen Variable abhängig (CRAMER, 1999; VERBEEK, 2012; WINDMEIJER, 1995; WOOLDRIDGE, 2006) und kann bei extremen Verteilungen eine hohe Anpassungsgüte suggerieren.

Die unabhängigen Variablen sind zur besseren Übersicht mit ihrer Abkürzung in Tabelle 2 dargestellt.

**Tabelle 2: Verwendete unabhängige Variablen mit Kürzel**

Variable	Kürzel	Einheit
Rohleistung total	L	1.000 CHF
Alter	A	Jahre
Alter <sup>2</sup>	A <sup>2</sup>	Jahre <sup>2</sup>
Betriebliches Eigenkapital	EK	1.000 CHF
Anteil Nebeneinkommen an gesamtem Einkommen	NE <sub>Ant</sub>	%
Lohnhöhe Nebeneinkommen	NE <sub>L</sub>	1.000 CHF
Dummy-Variable für Region (Region 1 = 0)	H (für Hügel)	
Betriebseinkommen	BE	1.000 CHF
Anteil verzinstes Fremdkapital an Fremdkapital gesamt	Z <sub>Ant</sub>	%
Anteil Dauergrünland an landwirtschaftlicher Nutzfläche	W <sub>Ant</sub>	%
Dummy-Variable für Ausbildung Lehre oder höher	AB	
Dummy-Variable für Partnerin	P	
Größe Familie in Verbrauchereinheiten	VBE	VBE
Großvieheinheiten total	GV	GV

Die Werte in CHF gehen als Tausendstel in das Modell ein, um die Interpretation zu erleichtern. Um die Güte des Schätzmodells zu beurteilen, wird das Bestimmtheitsmaß von McKelvey und Zavoina,  $R^2_{MZ}$ , als Bestimmtheitsmaß verwendet.

### 3 Ergebnisse

Die deskriptive Statistik der verwendeten Variablen ist in Tabelle 3 dargestellt.

**Tabelle 3: Deskriptive Statistik der verwendeten erklärenden Variablen**

Variable	Anzahl Beobachtungen	Durchschnitt	Standardabweichung
Y (Investition)	11.004	0,021	
L (1.000 CHF)	11.004	249,29	114,99
A	11.004	46,67	9,34
A <sup>2</sup>	11.004	2265,10	871,88

Variable	Anzahl Beobachtungen	Durchschnitt	Standardabweichung
<b>EK (1.000 CHF)</b>	11.004	453,03	326,45
<b>NE<sub>Ant</sub> (%)</b>	11.004	23,72	24,46
<b>NE<sub>L</sub> (1.000 CHF)</b>	6.389 <sup>5</sup>	76,09	43,23
<b>H (für Hügel)</b>	11.004	0,52	
<b>BE (1.000 CHF)</b>	11.004	94,47	51,13
<b>Z<sub>Ant</sub> (%)</b>	11.004	68,24	30,22
<b>W<sub>Ant</sub> (%)</b>	11.004	62,25	32,13
<b>AB (1 = Landwirt oder höher)</b>	10.997	0,96	
<b>P (1 = mit Partner)</b>	11.004	0,85	
<b>VBE</b>	10.975	3,47	1,45
<b>GV</b>	11.004	30,18	14,39

Die Verteilung der abhängigen Variablen Y, die besagt, ob später eine Investition getätigt wurde, zeigt deutlich, dass nur ein sehr kleiner Teil der Beobachtungen sich auf Betriebe mit späterer Investition bezieht, nämlich rund 2.1% oder 227 Beobachtungspunkte (verteilt auf 2.365 Betriebe). Dieser geringe Prozentsatz erklärt sich auch dadurch, dass Beobachtungen von Investitionsbetrieben nach der Investition von der Analyse ausgeschlossen wurden.

Die Ergebnisse der Logit-Regression und der logistischen Regression sind als Koeffizienten und Odds Ratios in Tabelle 4 zusammengefasst dargestellt. Der p-Wert gilt sowohl für den Logit als auch die Odds Ratio.

**Tabelle 4: Ergebnisse der Logit-Regression und der Odds-Ratios**

	Logit		Odds Ratio		p-Wert
	Koeffizient	Standardfehler	Koeffizient	Standardfehler	
<b>Konstante</b>	-6.1446	1.8127	0.0021	0.0039	0.00
<b>L (1.000 CHF)</b>	-0.0016	0.0017	0.9984	0.0017	0.34
<b>A</b>	0.1940	0.0823	1.2141	0.1000	0.02
<b>A<sup>2</sup></b>	-0.0033	0.0001	0.9967	0.0001	0.00
<b>EK (1.000 CHF)</b>	0.0005	0.0001	1.0005	0.0002	0.00
<b>NE<sub>Ant</sub> (%)</b>	-0.0154	0.0048	0.9847	0.0047	0.00
<b>NE<sub>L</sub> (1.000 CHF)</b>	-0.0057	0.0018	0.9943	0.0018	0.00
<b>H</b>	0.0549	0.1367	1.0564	0.1444	0.69
<b>BE (1.000 CHF)</b>	0.0041	0.0020	1.0041	0.0020	0.04
<b>Z<sub>Ant</sub></b>	0.0067	0.0024	1.0067	0.0024	0.01
<b>W<sub>Ant</sub></b>	0.0055	0.0026	1.0055	0.0026	0.03
<b>AB</b>	-1.0970	0.2403	0.3339	0.0802	0.00
<b>P</b>	0.6865	0.2564	1.9867	0.5093	0.00
<b>VBE</b>	0.1357	0.0538	1.1454	0.0616	0.01
<b>GV</b>	-0.0117	0.0086	0.9883	0.0085	0.17

Das Modell insgesamt ist hoch signifikant. Aufgrund des geringen Anteils an Beobachtungen mit späterer Investition führen wir hier, wie zuvor beschrieben, den  $R^2_{MZ}$  als Bestimmtheitsmaß an. Dieser liegt bei 0,299. Der Anteil der korrekten Klassifizierung liegt bei 97.9 %, was

<sup>5</sup> Viele Betriebe verfügen über kein Nebeneinkommen. Diese gingen mit dem Wert Null in die Regression ein. Für eine bessere Aussagekraft wurden diese Werte beim Durchschnitt außen vor gelassen.

damit genau der Verteilung der abhängigen Variable entspricht. Obwohl der Wert hoch erscheint, liefert das Modell nach diesem Maß keine bessere Erklärung als der Zufall. Das Ergebnis hängt aber sehr stark vom angelegten Schwellenwert ab<sup>6</sup>.

Die Rohleistung, die Dummy-Variable für Hügel- oder Talregion und die insgesamt gehaltenen Großvieheinheiten (GV) haben keinen signifikanten Einfluss. Die restlichen Variablen zeigen sich signifikant. Die Odds Ratios für Eigenkapital, Betriebseinkommen, Anteil des verzinsten Kapitals am Fremdkapital und der Grünlandanteil sind zwar alle positiv, jedoch sehr nahe bei 1, d.h. ein höherer Wert führt zu einer höheren Wahrscheinlichkeit, dass in ein Ökonomiegebäude investiert wird. Die Wirkung ist demnach zwar signifikant, allerdings nicht besonders stark. Beim Nebeneinkommen wirken sowohl der Anteil als auch die Lohnhöhe pro Arbeitskraft im Nebenerwerb der Investitionswahrscheinlichkeit entgegen. Je mehr Einkommen außerhalb des Betriebs generiert wird, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit einer Investition. Auch hier liegen die Odds Ratios nahe bei 1. Eine signifikante und deutlichere Wirkung haben die Dummy-Variablen für landwirtschaftliche Ausbildung und für Partnerin, sowie die Haushaltsgröße. Die Präsenz einer Partnerin verdoppelt die Investitionswahrscheinlichkeit. Die Dummy-Variable für die landwirtschaftliche Ausbildung wirkt negativ und damit nicht in der erwarteten Richtung. Eine entsprechend hohe Ausbildung reduziert die Investitionswahrscheinlichkeit um mehr als die Hälfte. Das Alter hat den erwarteten positiven Effekt und einen Wendepunkt, wie dies auch in anderen Studien festgestellt wird (HENNESSY und O BRIEN, 2008; WEISS, 1999).

## 4 Diskussion

### 4.1 Geschätztes Modell

Die Kritik an  $R^2_p$  in Samples mit sehr starkem Ungleichgewicht der abhängigen binären Variable kann mit den vorliegenden Daten bestätigt werden. Zwar ist die Verteilung in diesem Beispiel recht extrem. Allerdings sind laut CRAMER (1999) deutlich ungleichmäßige Verteilungen eher die Regel als die Ausnahme. Da auch in der Praxis bei extremen Verteilungen Logit-Regressionen angewandt werden (CRAMER, 1999), ist es wichtig, Kriterien zu verwenden, die weniger anfällig für Verzerrungen aufgrund der Verteilung sind. Daher haben wir uns für das Bestimmtheitsmaß  $R^2_{MZ}$  nach MCKELVEY und ZAVOINA (1975) entschieden, das in unserem Fall auf eine recht gute Anpassungsgüte schließen lässt. SALVIONI und SCIULLI (2011) erzielen für ihre Problemstellung, die recht nah bei unserer liegt, mit ihrem Logit-Modell ein  $R^2_p$  leicht über der zufälligen Verteilung und damit einen Kuipers-score über 1. Hingegen liegt das verwendete  $R^2$  in ihrer Analyse mit 0,057 recht niedrig. Allerdings wird nicht erwähnt, nach welchem Ansatz das  $R^2$  berechnet wurde. Mit 15,4 % lag der Anteil der Beobachtungen mit späterer Investition aber auch sehr viel höher als in unserem Sample.

Im Vergleich zur Literatur, die Logit-Modelle als Basis für Propensity Score Matching verwenden, fällt auf, dass weder PUF AHL und WEISS (2009) noch CIAIAN et al. (2015) Zahlen für die Anpassungsgüte präsentieren. In diesen Ansätzen haben die Modelle die Funktion, Ungleichgewichte bei den Kovariaten zwischen den Investitions- und Nicht-Investitionsbetrieben auszugleichen (PUFAHL und WEISS, 2009).

Eine bessere Anpassungsgüte könnte in unserem Fall möglicherweise erreicht werden, wenn die Betriebe wie von HÜTTEL und MARGARIAN (2009) in schrumpfend, stabil oder wachsend unterteilt werden. Dazu müsste das Sample allerdings mit weiteren Datenquellen kombiniert werden, die jedoch nicht verfügbar sind. Aufgrund der breiten Abstützung der abhängigen Variablen in der Literatur und des zufriedenstellenden Wertes des Pseudo- $R^2$  nach MCKELVEY und ZAVOINA (1975) gehen wir davon aus, dass unser Modell geeignet ist, fun-

---

<sup>6</sup> Für keine der Beobachtungen wird eine Wahrscheinlichkeit  $>0,5$  geschätzt. Mit einer Absenkung des Schwellenwerts könnte daher die Klassifikationsmatrix beeinflusst werden.

dierte Rückschlüsse zu ziehen. Es muss allerdings beachtet werden, dass es sich hierbei um einen gepoolten Ansatz handelt und daher das Risiko einer Verzerrung nicht ausgeschlossen werden kann. Fixed-Effects- oder Random-Effects-Ansätze stellen in diesem Fall aber keine Alternative dar.

#### **4.2 Ökonomische Größen**

Bei allen ökonomischen Größen fällt auf, dass die Odds Ratios sehr nahe bei 1 liegen und auch als Tausendstel keinen deutlichen Effekt haben. Die Wirkungsrichtung bestätigt die Ergebnisse von MANN (2003). Allerdings stellte er nur einen signifikanten Zusammenhang von Eigenkapital in Boden und Maschinen, nicht aber in Gebäude fest. Der Anteil des verzinsten Fremdkapitals am gesamten Fremdkapital deutet darauf hin, dass Betriebe mit höherer Investitionswahrscheinlichkeit mehr finanziellen Spielraum haben. Vermutlich haben sie die vom Bäueralichen Bodenrecht (BUNDESRAT, 1991) vorgesehene Verschuldungsgrenze noch nicht erreicht und können das Fremdkapital stärker ohne Investitionskredit finanzieren.

Je größer der Anteil des Gesamteinkommens, der aus dem Nebeneinkommen generiert wird, desto geringer ist die Investitionswahrscheinlichkeit, wie der Odds Ratio-Wert von unter 1 zeigt. Das entspricht den Ergebnissen in der Literatur, wo die Wirkung als überwiegend negativ gesehen wird (FOLTZ und ALDANA, 2006; WEISS, 1999).

Die negative Wirkung der außerhalb der Landwirtschaft erzielbaren Löhne von FOLTZ und ALDANA (2006) kann zwar bestätigt werden, nicht aber die höhere Bedeutung gegenüber Charakteristika von Betrieb und Betriebsleiter. Der Medianlohn, bezogen auf eine volle Arbeitskraft, im Nebenerwerb liegt in unserem Sample bei CHF 68.642 und damit über dem allgemeinen Medianlohn von Arbeitnehmern in der Schweiz von CHF 65.442 CHF. Ausbildung und ökonomisches Umfeld der untersuchten Betriebe scheinen daher sehr gut zu sein.

Die positive Wirkung des Grünlandanteils auf die Investitionswahrscheinlichkeit ist nachvollziehbar, da es bei Grünland nur wenige Produktionsalternativen zur Milchviehhaltung gibt (GAZZARIN et al., 2008).

#### **4.3 Soziale Charakteristika**

Die sozialen Charakteristika haben angesichts der größeren Odds Ratios einen deutlich stärkeren Einfluss als ökonomische Merkmale. Das Alter hat den aus der Literatur zu erwartenden Effekt einer zunehmenden Wahrscheinlichkeit mit einem Wendepunkt (HENNESSY und O BRIEN, 2008; WEISS, 1999) und entspricht damit der Farm Life Cycle Theory (LADUE et al., 1991). Am deutlichsten wirkt sich aus, ob der Betriebsleiter eine Partnerin hat, wobei es sich hier um eine Dummy-Variable handelt. Es ist zu vermuten, dass bei extremen Verteilungen und deutlich ungleich verteilten Dummy-Variablen schon eine geringe Anzahl an Beobachtungen einen großen Effekt haben kann. Daher muss auch der deutliche Effekt der Ausbildung mit Vorsicht interpretiert werden. Der Anteil der Betriebsleiter ohne eine Lehre liegt bei den Betrieben mit späterer Investition bei 9 %, bei Betrieben, die nicht investieren, aber nur bei 4 %. Diese 9 % bei den Investitionsbetrieben bestehen nur aus 21 Beobachtungen. Dennoch erscheint der Effekt plausibel, da für den Erhalt von Direktzahlungen ebenfalls eine landwirtschaftliche Ausbildung vorliegen, oder eine längere praktische Tätigkeit in der Landwirtschaft nachgewiesen werden muss (BUNDESRAT, 2013).

Der positive Effekt der Verbrauchereinheiten deckt sich mit den Ergebnissen von WEISS (1999), wonach eine größere Familie mehr Arbeitsressourcen bedeuten und damit Wachstum und Überleben eines Betriebs verbessern. Außerdem stellt WEISS (1999) einen positiven Effekt eines Hofnachfolgers fest. Auch bei den Schweizer Betrieben dürfte die Wahrscheinlichkeit, dass ein Hofnachfolger vorhanden ist, höher sein bei größeren Haushalten. Insgesamt scheint der Einfluss der sozialen Charakteristika die Wirkung der wirtschaftlichen Eigenschaften der Betriebe deutlich zu übertreffen, wenn es um Investitionen in Milchviehställe geht.

## 5 Schlussfolgerung

Das hier verwendete Modell umfasst Variablen, die auch in der Literatur verwendet werden, und erlaubt dadurch eine gute Vergleichbarkeit. Die Wirkungsrichtung der Einflussgrößen entspricht dabei überwiegend der aus der Literatur erwarteten. Da der Anteil der positiven Beobachtungen mit rund 2 % sehr gering ist, wird die Beurteilung der Anpassungsgüte des Modells schwieriger. Die Verteilung muss auch bei der Interpretation beachtet werden.

Sozioökonomische Charakteristika wie das Alter des Betriebsleiters, die Anwesenheit einer Partnerin und die Familiengröße scheinen einen stärkeren Einfluss auf die Investitionswahrscheinlichkeit zu haben als wirtschaftliche Kenngrößen. Investitionen in Milchviehställe werden daher wohl eher durch große Familien ermöglicht denn durch wirtschaftlichen Erfolg.

Für die Förderpolitik ergibt sich daraus, dass die Beschränkung, nur tragfähige Konzepte zu fördern, einen untergeordneten Einfluss hat.

### Literatur

- AARGAUSISCHE LANDWIRTSCHAFTLICHE KREDITKASSE (2016): 83. Geschäftsbericht 2015 der Aargauischen Landwirtschaftlichen Kreditkasse ALK. Aarau.
- BAUM, C.F. (2006): An Introduction to Modern Econometrics Using Stata. College Station, Texas, StataCorp LP.
- BAUR, P. (1999): Agrarstrukturwandel in der Schweiz. Eidgenössische Technische Hochschule Institut für Agrarwirtschaft, Zürich.
- BAUR, P. (2000): Agrarstrukturwandel - das Ergebnis von Druck oder Sog?. In: Agrarforschung 7(2): 76-81.
- BOEHLJE, M. (1992): Alternative Models of Structural Change in Agriculture and Related Industries. In: Agribusiness 8(3): 219-231.
- BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2009): Die Schweizer Landwirtschaft im Aufbruch. Bern.
- BUNDESAMT FÜR STATISTIK (2016): Bruttoerwerbseinkommen pro Jahr der Erwerbstätigen nach Erwerbsstatus. Statistisches Lexikon der Schweiz, Bern.
- BUNDESAMT FÜR STATISTIK (2017): Landwirtschaftsbetriebe, Beschäftigte, Nutzfläche nach Kanton. Statistisches Lexikon Schweiz, Bern. In: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/land-forstwirtschaft.assetdetail.2348888.html>.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (2015): Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" (GAK). Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2015, Berlin.
- BUNDESRAT (1991): Bundesgesetz über das bäuerliche Bodenrecht. Bern.
- BUNDESRAT (1998a): Verordnung über den landwirtschaftlichen Produktionskataster und die Auscheidung von Zonen. Bern.
- BUNDESRAT (1998b): Verordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft. Bern.
- BUNDESRAT (2013): Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft. Bern.
- CIAIAN, P., D'ARTIS, K. und J. MICHALEK (2015): Investment Crowding-Out: Firm-Level Evidence from Germany. KU Kleuven Faculty of Economics and Business, Leuven.
- CRAMER, J.S. (1999): Predictive performance of the binary logit model in unbalanced samples. The Statistician 48(1): 85-94.
- FLURY, C., WEBER, M. und T. TRIBALDOS (2016): Analyse förderlicher und hemmender Rahmenbedingungen zur Verbesserung der Produktivität und der Nachhaltigkeit in der schweizerischen Land- und Ernährungswirtschaft. Wilen (SZ) und Zürich.
- FOLTZ, J.D. und U. ALDANA (2006): Off-farm Work and On-Farm Investment. American Agricultural Economics Association Annual Meeting. Long Beach, California.

- GAZZARIN, C., BLOCH, L. SCHNEITTER, O. und M. LIPS (2008): Wie reagieren Verkehrsmilchbetriebe auf die aktuellen Herausforderungen? Eine repräsentative Umfrage in der Ostschweiz vor Aufhebung der Milchkontingentierung. ART-Berichte Nr. 698, Tänikon.
- GLIB (2016): Geschäftsbericht und Jahresrechnung 2015. Arenenberg, Thurgauer Genossenschaft für landwirtschaftliche Investitionskredite und Betriebshilfe, Salenstein.
- GREENE, W.H. (2012): *Econometric Analysis*, Seventh Edition. Upper Saddle River, Prentice Hall.
- HENNESSY, T. und M. O'BRIEN (2008): Is off-farm income driving on-farm investment?. In: *Journal of Farm Management* 13(4): 235-246.
- HINRICHS, J., MUSSHOFF, O. und M. ODENING (2008): Economic hysteresis in hog production. In: *Applied Economics* 40: 333-340.
- HOOP, D. und D. SCHMID (2015): Grundlagenbericht 2014 - zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten. Agroscope, Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften (INH), Tänikon.
- HÜTTEL, S. und A. MARGARIAN (2009): Structural change in the West German agricultural sector. *Agricultural Economics* 40: 759-772.
- KING, G. und R. NIELSEN (2016): Why Propensity Scores Should Not Be Used for Matching. Working Paper, Cambridge.
- LADUE, E., MILLER, L. und J. KWIATKOWSKI (1991): Investment Behaviour and Farm Business Expansion. In: *Review of Agricultural Economics* 13(1): 73-84.
- MANN, S. (2003): Das Investitionsverhalten in der Schweizer Landwirtschaft. In: *Agrarforschung* 10(9): 369-373.
- MCKELVEY, R.D. und W. ZAVOINA (1975): A statistical model for the analysis of ordinal level dependent variables. In: *The Journal of Mathematical Sociology* 4(1): 103-120.
- MEIER, T., MENZEL, S., STÖCKLI, A. und D. WERDER (2016): Politik. In: Bundesamt für Landwirtschaft (Hrsg.): *Agrarbericht 2016*, Bern.
- MEYRE, S. (2016): Landwirtschaft und Ernährung - Taschenstatistik 2016. Statistik der Schweiz. Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.
- OECD (2017): *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2017*. OECD Publishing, Paris.
- OLSEN, J.V. und M. LUND (2009): Incentives and Socioeconomic Factors Influencing Investment Behaviour in Agriculture. 17th International Farm Management Congress. Bloomington/Normal, Illinois: 503-515.
- PUFAHL, A. und C.R. WEISS (2009): Evaluating the effects of farm programmes: results from propensity score matching. In: *European Review of Agricultural Economics* 36: 79-101.
- SALVIONI, C. und D. SCIULLI (2011): Farm level impact of rural development policy: a conditional difference in difference matching approach. Evidence-based Agricultural and Rural Policy Making: Methodological and Empirical Challenges of Policy Evaluation, European Association of Agricultural Economists, Ancona.
- SCHICK, M. und W. HARTMANN (2005): Arbeitszeitbedarfswerte in der Milchviehhaltung. In: *Landtechnik* 60(4): 226-227.
- VERBEEK, M. (2012): *A Guide to Modern Economics*. Chichester, England, John Wiley & Sons.
- WEBER, R., REUSSER, S. und W. RIEDO (2015): Strukturverbesserungen. In: Bundesamt für Landwirtschaft (Hrsg.): *Agrarbericht 2015*, Bern.
- WEISS, C.R. (1999): Farm Growth and Survival: Econometric Evidence for Individual Farms in Upper Austria. In: *American Journal of Agricultural Economics* 81: 103-116.
- WINDMEIJER, F. (1995): Goodness-of-Fit Measures in Binary Choice Models. In: *Econometric Reviews* 14(1): 101-116.
- WOOLDRIDGE, J.M. (2006): *Introductory Econometrics*. Mason, OH, USA, Thomson South Western.

## PUSHING OR PULLING? AN INSTITUTIONAL ANALYSIS OF ANTIBIOTIC USAGE IN DAIRY FARMING

*Armin van Aken<sup>1</sup>, Stefan Mann*

### Abstract

Emerging resistance is a negative externality of the generous use of antibiotics in animal farming. The reduction of usage is an effective strategy to tackle resistance. To develop such a strategy, it is important to know what factors drive the quantity of antibiotic used. In a written survey of Swiss dairy farmers, the amount of antibiotics used and several external, internal and personal farm- and farmer-related factors were recorded. The inclusion of two parties in the decision-making process makes a significant difference to environmental conservation measures: the farmer always needs a vet for prescribing drugs. This leads to a complex interplay that results in antibiotic usage only if both sides support the decision. Therefore, this study additionally asked farmers about the role allocation of vets and farmers in the decision-making process about antibiotic usage in general and in drying off cows. The results show that the role allocation is different depending on the setting. For drying off, inclusion of the vet in the decision-making led to less antibiotic usage, but in the treatment of sick animals, more antibiotics were administered if the vet was included. Other factors leading to less antibiotic usage were organic farming, complementary methods like homeopathy and the belief that animal production without antibiotics is possible. This implies that both the farmer and the vet are crucial to measures for internalising negative externalities.

### Keywords

Dairy farming, antibiotics, veterinarians

### 1 Introduction

Antibiotics are a key tool in human and animal health. Their introduction has reduced mortality rates and opened new options for combatting diseases. Nevertheless, their generous use creates many negative externalities. One of these is the emergence of resistance. Antibiotic resistance is a growing topic of discussion (MINISTERIUM FÜR UMWELT- UND NATURSCHUTZ, 2004; JOHNSON et al., 2016), and has even been described as a ‘perfect storm’ (SHLAES, 2010) due to the narrowing options for effective medical treatment.

Over recent decades, the externalities of agricultural production in other realms have received ample attention. Agri-environmental issues, in particular, can be considered as well understood in terms of farmers’ decision making, as there is a vast amount of research (for meta analyses see KNOWLER and BRADSHAW, 2007 or LASTRA-BRAVO et al., 2015). This knowledge has enabled efficient policies for internalising environmental effects through governmental programs. This kind of knowledge is largely missing in regard to the use of antibiotics. Theoretical considerations have been developed with some rigour (DIJKHUIZEN and MORRIS, 1996; CHILONDA and VAN HUYLENBROECK, 2001), but the few empirical studies usually suffer from low sample sizes (VAARST et al., 2002; VAARST et al., 2003; ALARCON et al., 2014; VISSCHERS et al., 2014) and therefore offer only limited insights into the influencing factors.

Decisions to either use or conserve antibiotics differ from other on-farm decisions in a way that certainly deserves a more thorough discussion. While farm managers make their own decisions about pesticides, fertiliser and tillage or harvesting times, in most developed countries it needs a vet to prescribe antibiotics. This leads to a complex interplay which will be,

---

<sup>1</sup> Agroscope, Tänikon 1, 8356 Ettenhausen, Switzerland, armin.vanaken@agroscope.admin.ch

among other factors, explored in Section 2. The survey and model designed to identify the decisive factors affecting antibiotic usage are presented in Section 3, results are shown in Section 4 and conclusions drawn in Section 5.

**2 Factors related to antibiotic usage**

Various factors play a role in the process of deciding if antibiotics are to be administered or not. These can be divided into external/physical farm factors (e.g. the number of animals and their housing conditions), personal variables (e.g. the farmer’s age) and internal variables (e.g. the individual characteristics of farmers, such as their attitudes towards antibiotics, their beliefs about antibiotic resistance, their perceived control over the need for antibiotics and their farming goals) (VISSCHERS et al., 2014; WILLOCK et al., 1999).

In addition to these farm- and farmer-related factors, one major aspect should not be neglected. This is the role of the vet. As noted above, in most developed countries it takes a veterinarian to prescribe antibiotics, and this is the case in Switzerland. Strict regulations, enforceable by law, confine the use of antibiotics to specific situations.

While the attitudes of farmers and veterinarians have occasionally been compared (GUNN et al., 2008; HALL and WAPENAAR, 2012; THOMSEN et al., 2012), their interplay in the use of antibiotics (or other prescription drugs) has, to our knowledge, never been explored. Table 1 makes an initial attempt at this, indicating that pharmaceuticals will be used only if both farmers and veterinarians support this decision. Thresholds are therefore higher than for other production factors.

**Table 1: A simple model of interplay in the usage of animal medicine**

	Farmer against	Farmer for
Vet against	<i>No usage</i>	<i>Demand without prescription</i>
Vet for	<i>Prescription without usage</i>	<i>Usage</i>

Source: Own presentation.

Although both the farmer and the vet need to come to a common decision in the decision-making process, the role allocations of the farmer and the vet are not necessarily distributed equally. It may be that one party has a stronger influence depending on the personality, knowledge and experience of the persons involved. Another factor that can play a role is the situation in which the usage of antibiotics is discussed. Two situations for the administration of antibiotics can be distinguished. The first is the case of a sick animal that has to be cured, and the second is the drying off of cows where antibiotic drying agents can be applied prophylactically to prevent mastitis. These two settings can cause different role allocations between the vet and the farmer. A farmer may have different motives for calling a vet to treat a sick animal. On the one hand, it could be that, drawing on previous experience and knowledge, the farmer knows that the situation requires the administration of antibiotics and only needs the vet to prescribe them. On the other hand, there is the possibility that the farmer does not know how to cure the sick animal and thus depends on the help and advice of a vet. In this case, a decision about using antibiotics lies more in the hands of the vet. A third possibility could be that the farmer calls the vet to discuss in person if antibiotics should be used.

The other setting involves the use of antibiotic drying agents. Every cow has to be dried off once a year, so this is a very common situation in dairy farming. Drying off cows before they give birth to calves is an important step in the production cycle. At this point, an antibiotic with a long-term effect can be administered to the udder. This practice is still very popular as it supports the regeneration process of udder inflammations and can prevent new incidences of mastitis. The prophylactic use of antibiotics presents a very interesting situation, as it includes two issues. The first issue is whether or not antibiotics are administered, and the second is who makes this decision, the manager of the farm, the vet or both together. The ques-

tion is whether different decision-making processes lead to a higher or lower use of antibiotics. Farmers have a lot of experience with this situation, and this could lead to a higher rate of farmers making their own decisions about the use of drying agents. However, there is also the possibility of including the vet in making their decision.

Taking the possible combinations of settings and role allocations together, different questions emerge:

- Which factors (external, personal, internal) determine the amount of antibiotics used on a farm?
- Is it significant if it is primarily the farmer, the vet or both together who decide if antibiotics are or are not administered?
- Do the relevant factors vary from the setting of a sick animals to the setting of prophylactically applied antibiotic drying agents?

### **3 Method**

#### **3.1 Study Design**

We conducted an online and mail survey in Switzerland between August and November of 2017. A random sample of 2,000 animal farmers all over Switzerland was asked to complete the questionnaire. Contact data for the farmers was provided by the Federal Office of Agriculture. The sample was selected from a data base registering all farmers receiving direct payments (AGIS).

The selected farmers were sent a letter inviting them to take part in the online survey. Three weeks later, a reminder was sent to those who had not yet completed the online questionnaire. This reminder contained the paper-and-pencil questionnaire and a stamped, addressed return envelope. The online questionnaire was completed by 249 farmers and 599 returned the paper-and-pencil questionnaire. The final sample included 848 farmers, giving a response rate of 42 per cent. The research question and results presented in this paper are part of a broader project examining the incentive-based reduction of antibiotics in the three main categories in Switzerland of cattle, pig and poultry farming. The following analysis will focus on the results for dairy farmers, as this category plays the most important role in Switzerland and was best represented in our final sample. 480 (56.6%) were dairy farmers and thus formed the base of our analysis.

#### **3.2 Questionnaire**

The questionnaire comprised a four-page general part to be filled in by all farmers irrespective of the animal category they had on their farms. Additionally, a four-page questionnaire was developed for each single animal species. In total, this led to an eight-page questionnaire for dairy farmers.

The questionnaire was developed with the help of leading Swiss experts on animal health and production. A central aim of the questionnaire was to find out more about the amount of antibiotics used by each farmer. The majority of the participating farmers did not keep a treatment journal recording every administration of antibiotics, and we had to find a way to approximate the amount. This was done by asking about the proportion of animals treated with antibiotics in the last 12 months. As we were interested in the difference between the prophylactic and the therapeutic use of antibiotics, we asked separately about these. To explain the differences in the amount of antibiotics used, several topics were included.

The issue of the relations between the farmer and the vet was tackled by different parts of the questionnaire. First, the farmer was asked to evaluate the role allocations of the farm manager and the vet regarding the administration of antibiotics in general. The farmer could decide

between five options. Option one described a situation where the farmer decided without considering the opinion of the vet. Option five was the opposite of this, where all decision-making was left to the vet. Option three described a role allocation where the decision-making included both the farmer and the vet equally. Options two and four both included the farmer and the vet, but with greater weight given to one of the parties. In addition to this general evaluation of the allocation of roles, farmers were asked to evaluate the situation during drying off.

As mentioned above, to control for external, personal and internal variables with a possible influence on the antibiotic usage, other topics including farm structure, the characteristics of the animal production system and the attitudinal and demographic characteristics of the farmer were included. A more detailed description of these variables can be found in Section 3.3.

The original questionnaire was developed in German. Comprehension of the content and wording of the questions was pretested with a small convenience sample of Swiss animal farmers. It was then translated to French and Italian for the non-German speaking Swiss population.

### 3.3 Model

The goal of the analysis was to identify and quantify the variables that determine the proportion of animals treated with antibiotics. Therefore, an estimate of the influence of the relevant variables of this proportion was made.

We estimated two different models, one involving the prophylactic use of antibiotic drying agents and one for the therapeutic treatment of sick animals. Their structure was identical; the difference lay in the dependent variable and in the question about role allocation. In the first case, this asked about the use of drying agents, and in the second case it asked about antibiotics in general and for sick animals.

The dependent variable  $y$  is the proportion of animals treated and lies between the 0 and 1 ( $0 \leq y \leq 1$ ). If the dependent variable is limited, as for example in the case of a fraction, the predicted values of  $y$  conditional on  $x$  will not necessarily lie within the boundaries of 0 and 1 using an Ordinary Least Square (OLS) (GÖTZE et al., 2016). Therefore, an OLS is not suitable.

We relied on the approach developed by PAPKE and WOOLDRIDGE (1996). This approach is suitable for limited dependent variables that lie within certain boundaries. It is also useful for skewed distributions and data with high numbers of zeros. They proposed a generalised linear model (GLM). The assumption of the model is that all observations  $i$ :

$$E(y_i | \mathbf{x}_i) = G(\mathbf{x}_i \beta) \quad (1)$$

where  $y_i$  is statistically independent with no grouping or clustering of the data.  $G(\cdot)$  is a known and correctly specified transformation function (GÖTZE et al., 2016). This function ensures that the expected value of  $y$  lies between zero and one. A suitable transformation function for our case is the logit link function, as it is suitable for fractions (PAPKE and WOOLDRIDGE, 1996).

The final empirical model looks as follows:

$$E(scows_i | x_i) = G(\beta_0 + \beta_1 organic_i + \beta_2 land_i + \beta_3 nrcow_i + \beta_4 work_i + \beta_5 welfare_i + \beta_6 outdoor_i + \beta_7 homeo_i + \beta_8 vet_i + \beta_9 both_i + \beta_{10} age_i + \beta_{11} gender_i + \beta_{12} resis_i + \beta_{13} import_i + u_i) \quad (2)$$

The dependent variable, the proportion of cows treated with antibiotics ( $scows_i$ ), is the fraction of treated animals on farm  $i$ . In the first model, it is the proportion of cows treated with antibiotic drying agents; in the second, it is the proportion of animals treated due to sickness.

The following variables were included to cover external, internal and personal variables and the role allocation between the vet and the farmer. To capture the production system, a dummy variable for organic production ( $organic_i$ ) was included. The total amount of land that was cultivated ( $land_i$ ) and the number of animals ( $nrcow_i$ ), in this case cows, determined the basic structure of the production of the farm. In Switzerland, two incentive-based programs for animal-friendly farming exist. These were included due to their possible effects on animal health and therefore on antibiotic usage. Two dummy variables for taking part in the program for high welfare status regarding stables and housing ( $welfare_i$ ) and for regular outdoor access ( $outdoor_i$ ) were included. Alternative treatment methods and complementary medicine can be substituted for the usage of antibiotics. This was captured by a dummy variable for the usage of homeopathy ( $homeo_i$ ). The farmer's statement about role allocation vis-à-vis the vet is a nominal variable. Three categories were included: the decision-making lies more with the farmer, with the vet or with both. These three categories are represented by two dummy variables, one where the vet ( $vet_i$ ) decided more and one where both ( $both_i$ ) decided. The reference category of the two dummies was the farmer. Two demographic questions about the age ( $age_i$ ) and sex ( $gender_i$ ) of the farmer were added. In the case of gender, a '1' signified male and a '0' signified female. Additionally, two questions about the participant's personal opinion of the importance of antibiotics in animal production and the risk of antibiotic resistance were added. In the first, the farmer could score the risk of increased production costs, more sick animals and the danger that more animals would die in a case of a total ban on antibiotics on a five-point Likert scale from 'no risk' to 'very high risk'. The variable included in the model is the mean of these three answers ( $import_i$ ). The second question asked about the risk that animals could become resistant to antibiotics ( $resis_i$ ).

Descriptive and analytic statistical analyses were performed using commercially available software (Stata Version 14.1, StataCorp 2015). The two models were estimated in Stata by Maximum Likelihood.

## 4 Results and Discussion

### 4.1 Descriptive results

The sample comprised 91 per cent male and 9 per cent female farmers. The mean age of the farmers was 48.22 years (SD 9.89). Thirteen per cent of the sample produced according to the guidelines for organic farming. On average, there were 2.24 workers on a farm (SD 1.8) and 27.54 hectares were cultivated (SD 18.46). The farmers had an average of 26.22 (SD 16.76) cows, with a maximum of 120 cows owned by one farmer. Cows were kept in a loose-house stable by 43.13 per cent of the farmers, and the remaining 56.87 per cent kept their cows tethered.

The majority of the farmers (88.26 per cent) took part in the animal welfare program for open air access, and 50.94 per cent were in the high-welfare housing program. Forty-five per cent of the sample produced for a label like IP Suisse or Coop. and 43.58 per cent received help from a feed consultant. Nearly half the farmers (48.12%) used homeopathic methods, and nearly the same number (46.93 per cent) used plant-based alternative medicines.

Several questions about the attitude of the farmer were included in the questionnaire. Farmers were asked on a five-point Likert scale how they saw the risk of antibiotic resistance in animals and humans due to the use of antibiotics in animal farming. The scale went from '1 - No risk at all' to '5 - Very high risk'. The mean score on this scale was 3.22 (SD 1.05) for resistance in animals and 2.90 (SD 1.09) for humans. In another question, farmers were asked their opinion about the risk that consumers would refuse products coming from animals that had been treated with antibiotics. The mean response was 3.21 (SD 1.08). The farmers were

also asked how they assessed the risk that politicians would tighten the laws on antibiotic usage. They saw this risk as relatively high, with a mean response of 3.80 (SD 0.97).

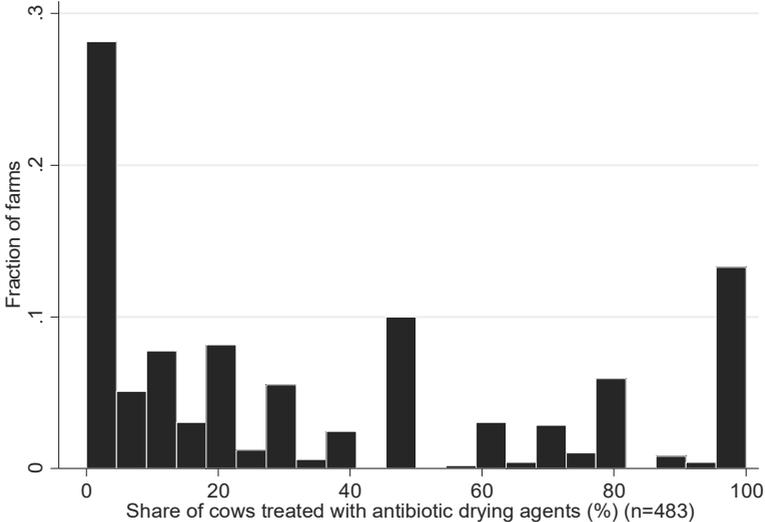
The farmers were asked about their use of antibiotic drying agents in the last 12 months. The picture differed between the different farms (see Figure 1): 25.9 per cent of the farms did not administer any antibiotics prophylactically and 13.27 per cent treated 100 per cent of their animals. Within this range, the number of animals treated was evenly distributed.

The picture differed slightly for cows treated with antibiotics due to sickness (see Figure 2). During the preceding 12 months, 35 per cent of farmers had not treated cows with antibiotics. However, many more farms had used antibiotic due to sick cows for between 1 and 30 per cent of their cows than had done this for between 30 and 100 per cent of cows. Only four farms had treated 100 per cent of their animals.

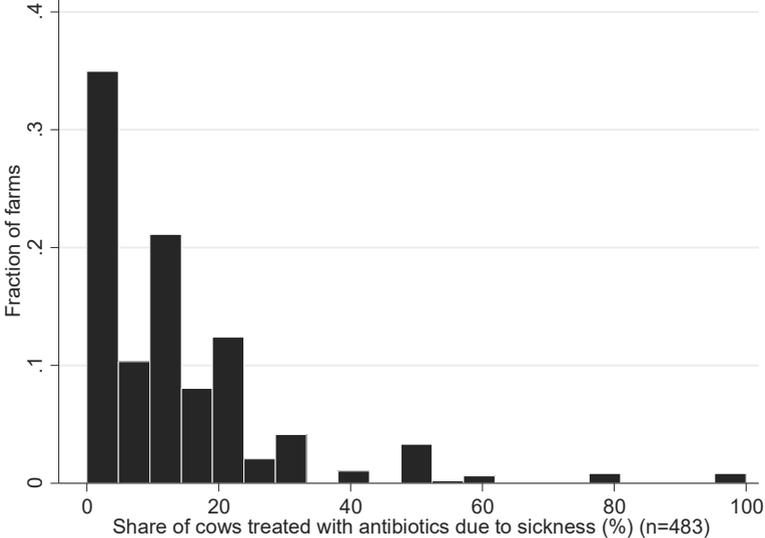
As described above, we were interested in the role allocation of farmers and vets. To evaluate this, we offered five possibilities. As only a small number of farmers stated that either they or a vet were solely responsible for decisions about treating sick cows with antibiotics, we combined the results into three categories. Figure 3 shows the results. A total of 44.30 per cent of farmers said that both parties were equally included in the decision-making; 27.42 per cent saw themselves as having the last word about antibiotics and 28.27 per cent followed the advice of the vet.

The situation was different for the administration of antibiotic drying agents. Many farmers who allowed the vet an important role regarding antibiotics in general had a different opinion about antibiotics for drying off cows (see Figure 4). The majority of farmers (64.67 per cent) made their own decisions about administering antibiotic drying agents and only 2.57 per cent allowed a vet to decide.

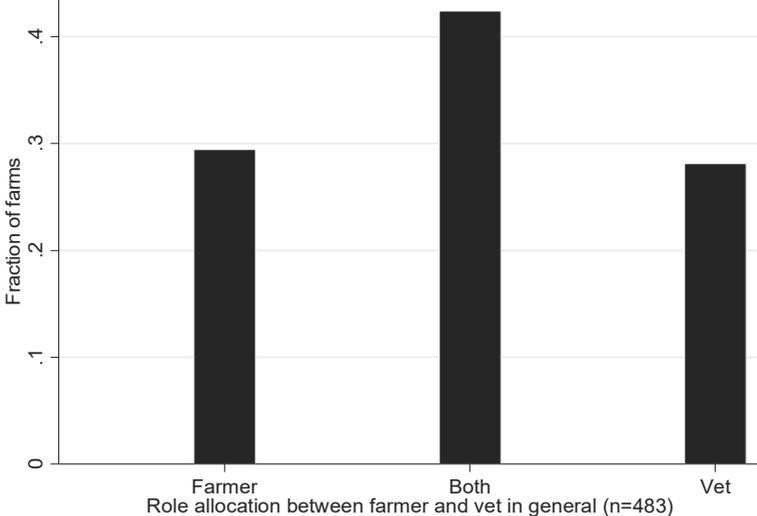
**Figure 1: Proportion of cows treated prophylactically with antibiotic drying agents**



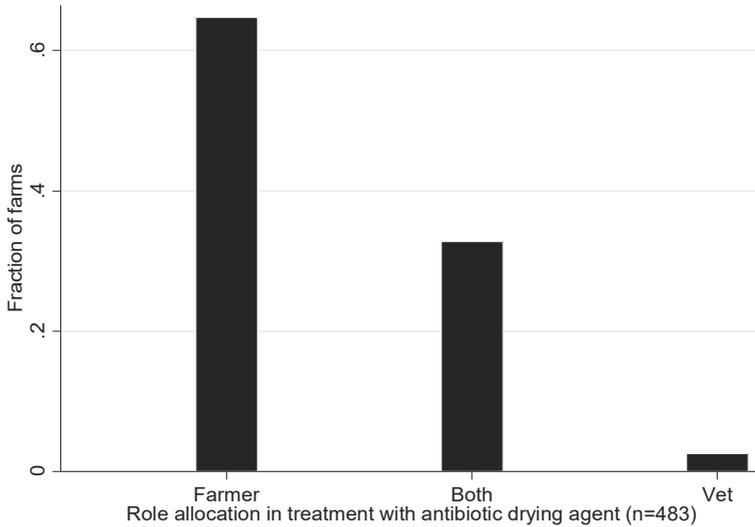
**Figure 2: Proportion of cows treated with antibiotics due to sickness**



**Figure 3: Role allocation between vet and farmer in general and in case of sick animals**



**Figure 4: Role allocation between vet and farmer in drying off cows**



## 4.2 Analytical results

Tables 2 and 3 (below) show estimates of the influence of each of the variables. These results help to answer the research questions in Chapter 2.

Table 2 shows the results for the usage of antibiotic drying agents. It can be seen that the variables for organic farming (*organic*), participant's personal opinion of the importance of antibiotics in animal production (*import*) and the role allocation in the decision-making more on the vet's side (*vet*) have a significant influence on the proportion of cows treated. Organic farming results in a significantly lower use of prophylactic antibiotics. This can be explained by the more restrictive laws and guidelines governing organic farming. The administration of antibiotic drying agents is only allowed if an antibiogram has been performed, raising the barriers for the use of antibiotics. Depending on the result of the antibiogram, a suitable antibiotic can be applied. An additional explanation could be a stronger focus on animal health and the lower performance of the animals.

The other significant factor is the opinion of the farmer about the importance of antibiotics for a functional and economic profitable farm system. In this case, it is very difficult to distinguish between cause and effect. It could be that due to high usage, some farmers believe that antibiotics are very important, but the inverse could be true: due to their belief about their importance, they use a lot of antibiotics. The important outcome of this question is that there is a strong correlation between the beliefs of farmers and their actual behaviour. A possible intervention strategy might be to provide information and raise the awareness that it is possible to dry off cows without using antibiotic drying agents. Suitable alternatives would have to be presented, and it has to be made clear that they work as effectively. A change in the belief system of farmers may lead to a significantly lower usage.

Another factor that influenced the number of cows treated with antibiotic drying agents applied on the farm is role allocation. This is interesting, as we were especially interested in this topic in our second research question. The results show that if a vet decides whether or not to apply drying agents, the usage is significantly lower. However, it should be noted that only 12

farmers stated that the decision was made solely by the vet. A possible explanation for those farmers' lower use of antibiotics may be that they were intentionally trying to reduce drying agents. This situation can be new and challenging to them, explaining why they rely on the expertise of a vet. Possibly the vet brings some knowledge from other farmers and helps the farmer to decide which cows need drying agents and which can be dried off without them.

The importance of role allocation was even more apparent in the treatment of sick animals, as shown by Table 3. If the decision-making depended more on the manager, there was a significantly lower usage of antibiotics. The opposite applied to the prophylactic use of antibiotics, and the explanation for this is not clear. A possible answer may be that farmers only call the vet if they do not know how to deal with the sick animal. They depend on the expert knowledge of the vet. Farmers with higher rates of sick animals need the vet more often. As these animals are often very sick, for example, with mastitis, the best medication is antibiotics. As the vet is the person recommending this type of treatment, the farmer has the impression that the role allocation in the decision-making process gives more weight to the vet. This is more a case of correlation than cause and effect, and it cannot be concluded that the vet actively encourages the farmer to administer more antibiotics. Some vets have even reported feeling that the farmers ask them to use antibiotics (MCDougall et al., 2017), and some farmers distrust more conservative methods and want the vet to administer antibiotics. However, despite the uncertainties about whether the vet is pushing or pulling, it can be said that the role of the vet is very important and that vets play a central role in effective intervention strategies.

**Table 2: Regression on proportion of animals treated with antibiotic drying agents**

Explanatory variables	Coefficient	Robust SE	Marginal Effect
External variables			
<i>organic<sub>i</sub></i>	-0.962***	0.322	-0.183***
<i>land<sub>i</sub></i>	0.005	0.004	
<i>nrcow<sub>i</sub></i>	-0.002	0.005	
<i>work<sub>i</sub></i>	-1.015	0.790	
<i>welfare<sub>i</sub></i>	0.018	0.156	
<i>outdoor<sub>i</sub></i>	0.018	0.214	
<i>homeo<sub>i</sub></i>	-0.115	0.141	
Role allocation			
<i>vet<sub>i</sub></i>	-1.034**	0.409	-0.189***
<i>both<sub>i</sub></i>	-0.191	0.142	
Personal variables			
<i>age<sub>i</sub></i>	0.003	0.007	
<i>gender<sub>i</sub><sup>a</sup></i>	0.198	0.352	
Internal variables			
<i>resis<sub>i</sub></i>	-0.082	0.071	
<i>import<sub>i</sub></i>	0.224***	0.081	0.051***
<i>Constant term</i>	-1.426**	0.635	

Notes: No. of observations: 305; the marginal effects are depicted for those variables that are significant determinants of the proportion of animals treated with antibiotic drying agents. <sup>a</sup> '1' male, '0' female; Significance levels: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

**Table 3: Regression on proportion of animals treated with antibiotics due to sickness**

Explanatory variables	Coefficient	Robust SE	Marginal Effect
External variables			
<i>organic<sub>i</sub></i>	-0.373*	0.211	-0.034*
<i>land<sub>i</sub></i>	0.003	0.004	
<i>nrcow<sub>i</sub></i>	-0.005	0.005	
<i>work<sub>i</sub></i>	-1.382	1.004	
<i>welfare<sub>i</sub></i>	0.150	0.180	
<i>outdoor<sub>i</sub></i>	0.091	0.247	
<i>homeo<sub>i</sub></i>	-0.247*	0.138	
Role allocation			
<i>vet<sub>i</sub></i>	0.343*	0.184	0.037*
<i>both<sub>i</sub></i>	0.280*	0.166	0.028*
Personal variables			
<i>age<sub>i</sub></i>	-0.002	0.008	
<i>gender<sub>i</sub></i> <sup>a</sup>	0.942***	0.217	0.071***
Internal variables			
<i>resis<sub>i</sub></i>	0.092	0.070	
<i>import<sub>i</sub></i>	0.350***	0.084	0.036***
<i>Constant term</i>	-4.481***	0.707	

Notes: No. of observations: 455; the marginal effects are depicted for those variables that are significant determinants of the proportion of animals treated with antibiotics due to sickness. <sup>a</sup> '1' male, '0' female; Significance levels: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

As seen in the prophylactic case, the importance of the farmer's belief can also be seen in the therapeutic use of antibiotics. This confirms that antibiotic reduction strategies should take into account the existing mindsets of the farmers about the importance of antibiotics. It needs to be made clear that alternatives to antibiotics exist and can sometimes be substituted for them. Homeopathy is possible example of an alternative that might lead to less antibiotic usage in the treatment of sick animals. Homeopathy is a controversial concept and method, but it is gaining more and more acceptance among dairy farmers. The decisive factor is probably not the administration of homeopathic globules, but a strong focus on observing an animal's health and reacting as soon as the first signs of a sickness are visible. There is also a strong trust in the self-healing capacities of animals, which makes the usage of antibiotics redundant. Homeopathy and alternative methods are more often used by females, which could explain why male farmers have a significantly higher usage of antibiotics.

The other external factors do not show a significant effect, which shows that farm structure is not a decisive factor in the amount of antibiotics administered. The characteristics of the farmer and the type of farming are considerably more important, and the vet also plays an important role.

The question is whether our method was accurate enough to capture the real role allocation between vets and farmers. It should be noted that only farmers were asked about this, as the study design precluded asking vets. Another drawback is that the answers were self-reported responses to a single question. A more specialised questionnaire addressing only this issue could include additional and different questions. Another possibility would be a qualitative approach with interviews or capturing real discussions during the decision-making process.

## 5 Conclusions

While over recent decades, agricultural economists have deeply explored the mechanisms of input reduction in arable farming, they have largely neglected the overuse of antibiotics in animal farming. It may be that the increased complexity of the institutional setting could have

contributed to this imbalance. While farm managers make their own decisions about applying fertiliser and pesticides, decisions about using antibiotics are made in cooperation with a vet. A complex interplay between the diverging interests of the two parties will determine the decision they make together about using the drug.

Two different settings were compared. The first setting involved sick animals, and the second concerned the drying off of cows, an important part of the production process of dairy farming. This study suggests that the manager is more instrumental in making decisions about drying off than in deciding on the treatment for sick animals.

This study confirmed empirically that in dairy farming, decision-making about antibiotics is not invariably dominated by one party or the other. The influence of the vet reduces the amount of antibiotics used for drying off and increases their usage in the treatment of sick animals. Other important factors are the farmer's belief in the importance of antibiotics, organic farming and the use of alternative methods like homeopathy.

This shows that there is no simple solution for the reduction of antibiotics. Effective intervention strategies must consider the vet and the farmer's belief in the importance of antibiotics and show that alternatives to this practice exist and are a feasible solution to curing sick animals.

## References

- ALARCON, P., WIELAND, B., MATEUS, A.L.P. and C. DEWBERRY (2014): Pig farmers' perceptions, attitudes, influences and management of information in the decision-making process for disease control. *Preventive Veterinary Medicine* 116 (3) 223-242.
- BESSER, T. and S. MANN (2015): Which farm characteristics influence work satisfaction? An analysis in two agricultural systems. *Agricultural Systems* 141, 107-112 (2015).
- CHILONDA, P. and G. VAN HUYLENBROECK (2001): A conceptual framework for the economic analysis of factors influencing decision-making of small-scale farmers in animal health management. *Revue scientifique et technique* 20 (3) 687-700.
- DIJKHUIZEN, A.A. and R.S. MORRIS (1996): *Animal health economics*. Sydney: University of Sydney
- GÖTZE, F., MANN, S., FERJANI, A., KOHLER, A. and T. HECKELEI (2016): Explaining market shares of organic food: evidence from Swiss household data. *British Food Journal* 118 (4) 931-945.
- GUNN, G.J., HEFFERNAN, C., HALL, M., MCLEOD, A. and M. HOVI (2008): Measuring and comparing constraints to improved biosecurity amongst GB farmers, veterinarians and the auxiliary industries. *Preventive Veterinary Medicine* 84 (3-4) 310-323.
- HALL, J. and W. WAPENAAR (2012): Opinions and practices of veterinarians and dairy farmers towards herd health management in the UK. *Veterinary Record* 170, 441.
- JOHNSON, T.A., STEDTFELD, R.D., WANG, Q., COLE, J.R., HASHSHAM, S.A., LOOFT, T., ZHU, Y.-G. and J.M. TIEDJE (2016): Clusters of Antibiotic Resistance Genes Enriched Together Stay Together in Swine Agriculture *mBio* 7 (2) 14-15.
- KNOWLER, D. and B. BRADSHAW (2007): Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. *Food Policy* 32 (1) 25-48.
- LASTRA-BRAVO, X.B., HUBBARD, C., GARRÓD, G. and A. TOLON-BECERRA (2015): What drives farmers' participation in EU agri-environmental schemes: Results from a qualitative meta-analysis. *Environmental Science and Policy* 54 (12) 1-9.
- MCDOUGALL, S., COMPTON, CWR. and N. BOTHA (2017): Factors influencing antimicrobial prescribing by veterinarians and usage by dairy farmers in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal* 65(2) 84-92.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ (2004): *Resistenzentwicklung und Rückstände in der landwirtschaftlichen Tierhaltung*. Düsseldorf: MNU.

- PAPKE, L.E. and J.M. WOOLDRIDGE (1996): Econometric methods for fractional response variables with an application to 401 (k) plan participation rates. *Journal of Applied Econometrics* 11 619-632.
- SHLAES, D.M. (2010): *Antibiotics – the perfect storm*. Heidelberg: Springer.
- THOMSEN, P.T., ANNEBERG, I. and M.S. HERSKIN (2012): Differences in attitudes of farmers and veterinarians towards pain in dairy cows. *The Veterinary Journal* 194 (1) 94-97.
- VAAST, M., PAARUP-LAURSEN B., HOUE, H., FOSSING, C. and H.J. ANDERSEN (2002): Farmers' Choice of Medical Treatment of Mastitis in Danish Dairy Herds Based on Qualitative Research Interviews. *Journal of Dairy Science* 85 (4) 992-1001.
- VAAST, M., THAMSBORG, S.M., BENNEDSGAARD, T.W., HOUE, H., ENEVOLDSEN, C., AARESTRUP, F.M. and A. DE SNOO (2003): Organic dairy farmers' decision making in the first 2 years after conversion in relation to mastitis treatments. *Livestock Science* 80 (1-2) 109-120.
- VISSCHERS, V.H.M., ITEN, D.M., RIKLIN, A., HARTMANN, S., SIDLER, X. and M. SIEGRIST (2014): Swiss pig farmers' perception and usage of antibiotics during the fattening period. *Livestock Science* 162 (2) 223-232.
- WILLOCK, J., DEARY, I.J., MCGREGOR, M.M., SUTHERLAND, A., EDWARDS-JONES, G., MORGAN, O., DENT, B., GRIEVE, R., GIBSON, G. and E. AUSTIN, E. (1999): Farmers' attitudes, objectives, behaviors, and personality traits: The Edinburgh study of decision making on farms. *Journal of Vocational Behavior*.54, 5-36.

## **FOOD POLICIES, INCOME AND OBESITY**



## HIGHER INCOME AND HIGHER PRICES: THE ROLE OF DEMAND SPECIFICATIONS AND ELASTICITIES OF LIVESTOCK PRODUCTS FOR GLOBAL LAND USE

*Franziska Schuenemann<sup>1</sup>, Ruth Delzeit*

### Abstract

Global land use change (LUC) is influenced by changes in diets towards more livestock products and demand from a growing biofuels industry. Global simulation models trying to quantify future food demand and subsequent LUC differ in their results due to different demand specifications and elasticities. To isolate their impact on LUC we calibrate the global CGE model DART-BIO to different demand specifications and test the effect of changing income elasticities for livestock products. We find that the use of outdated demand specifications reduces the responsiveness of private demand to income and price changes, leading to unrealistic reductions in global land use. A decrease in income elasticities of livestock products in emerging economies dampens the demand increasing effects of income growth and entails land use changes in other regions. Moreover, we find that the positive impact of biofuel production on livestock output as found by other studies is not reciprocal.

### Keywords

Land use change; demand specifications; livestock product demand; biofuels; CGE model.

### 1 Introduction

Large shifts in dietary patterns as they are happening in many emerging economies are an important driver of global land use change. While population growth is increasing total food demand, income growth and urbanization lead to higher value diets with an increasing share of livestock products and processed food (BENNETT, 1941). Although the demand for pasture land has been declining through the industrialization of animal husbandry, potential land savings are more than offset by the growing demand for land for feed crops (NAYLOR et al., 2005). Another sector that has been growing rapidly over the last years is the biofuel industry, which exhibits strong linkages to the livestock industry via the use of biofuel by-products as fodder (CALZADILLA et al., 2016). As a consequence of trade liberalization, livestock and biofuel production are geographically decoupled from their resource base and increased demand in emerging economies influences the composition of land use worldwide (SCHMITZ et al., 2012).

Studies trying to quantify future food demand and subsequent land use change with global simulation models differ in their results regarding composition and magnitude due to general uncertainty about global drivers but also due to different model assumptions mainly in terms of demand specifications (SCHMITZ et al., 2014; VALIN et al., 2014). Apart from the nature of the assumed utility function shifts in diets are largely dependent on the choice of income and price elasticities of demand and on the way that these elasticities enter demand specifications. Owing to the complexity of global simulation models, the prevalent demand specifications usually only capture elasticities of demand through the calibration of utility function parameters and are very sensitive to the underlying calibration process, leading to an increased sensitivity of the final model results regarding food demand and land use. Yet, reliable projections

---

<sup>1</sup> Kiel Institute for the World Economy (IfW), Kiellinie 66, 24105 Kiel, franziska.schuenemann@ifw-kiel.de

of land use change are essential to identify future hot spots of high pressure on land for food, feed and bioenergy production.

Our study therefore aims at quantifying and decomposing how the choice of demand system calibration affects land use change in different regions and agro-ecological zones (AEZ) using the global computable general equilibrium (CGE) model DART-BIO. Keeping all other influences constant, we analyze the sensitivity of land use change to different demand system calibrations and elasticity estimates from different sources (YU et al., 2003; HERTEL and VAN DER MENSBRUGGHE, 2016). We apply this framework to measure the influence of changing income elasticities for livestock products in Asian countries on land use in other developing and emerging regions. The second aim of our study is to explore the links between the livestock and biofuel industries. TAHERIPOUR et al. (2011) and CALZADILLA et al. (2016) find that increased biofuel production leads to an increase in livestock output as by-products from biofuel processing serve as valuable fodder. Both studies address the impact of biofuel policies on the livestock industries, but not the vice versa. As DART-BIO explicitly accounts for various by-products of biofuel production, we make use of our income elasticity scenarios to examine whether the link between biofuels and livestock is reciprocal and quantify potential synergies between demand for livestock and biofuel production. The next section gives a brief background of demand specifications in global simulations models, followed by a description of DART-BIO and our scenarios in section 3. Section 4 discusses the results of our sensitivity analysis and simulations, while section 5 concludes.

## 2 Background

Despite enormous increases in agricultural productivity in the previous decades the demand for global agricultural land has been growing due to a growing world population that is becoming richer and demanding more land intensive food. In the last couple of years industrial demand for agricultural products has been increasing through biofuel production. These demand developments are likely to change the composition of land use worldwide no matter where demand increases are happening. The OECD-FAO Agricultural Outlook (OECD/FAO, 2016) for example projects an increase in agricultural land expansion in Brazil and Argentina for soybean production used as feed for livestock, while most of this livestock is consumed (and produced) in Asia. As part of the Agricultural Model Intercomparison and Improvement Project (AgMIP), VALIN et al. (2014) are the first to extensively compare demand specifications in different CGE and PE models and the role of population growth, income and price changes for world food demand. Overall, VALIN et al. (2014) show that most of the deviations in food projections of different models originate from a combination of general model features, different demand specifications, and different demand elasticities. One goal of this study is therefore to isolate the impact that demand system calibration techniques have on food demand and subsequent land use change by using only a single CGE model, DART-BIO. The advantage is that by keeping all other variables constant we avoid the bias of general model features and assumptions that are present when comparing different models. VON LAMPE et al. (2014) also emphasize the importance of demand system calibration that captures the dynamics of food and general consumption patterns relative to income changes so that the modeled demand conforms to Engel's law.

The latter has been proven empirically numerous times and states that the share of food in total expenditure decreases with rising income, so that the marginal budget shares for food decrease as people become richer (CHAUDRI and TIMMER, 1986). In general, this means that food products have income elasticities between 0 and 1, but also depends on a country's income level and the disaggregation across food groups when estimating income elasticities. YU et al. (2003) estimate expenditure elasticities for several regions over a period of 35 years (1985, 1995 and 2020) and show that income elasticities for livestock products are at first larger than unity in emerging and developing countries, but fall below unity with increasing

GDP and income until luxury goods eventually become necessities. Engel's finding was such an important insight at its time as it alleviated Malthusian fears of running out of food (CHAI and MONETA, 2010). Likewise, the fact that livestock products are becoming necessities in emerging economies has important implications for future land use and fears of running out of land. Because even though GDP and household income in emerging economies is projected to grow further in the next decades, demand for livestock products will not grow at the same pace according to Engel's law. In order to correctly project global food demand and its reaction to income changes in future years, an optimally modelled demand system has to be able to reflect Engel's law and allow for the so called Engel flexibility.

The two commonly used demand systems in global CGE models, the linear expenditure system (LES) and the Constant Difference of Elasticities (CDE) approach, do not completely conform to Engel's law, but allow for a detailed representation of commodities to capture the rich economic structure of the world economy (DERVIS et al., 1982).<sup>2</sup> The LES allows for non-homothetic preferences and calibration to empirical income elasticities, but income elasticities will approach unity when income grows, which can violate Engel's law. The CDE approach exhibits non-homothetic preferences and some Engel flexibility, since the parameters can be calibrated to empirical income elasticities (HANOCH, 1975). The latter remain constant even as income rises, so that the approach does not entirely conform to Engel's law either, but allows for an explicit calibration to both income and price elasticities of demand (ZEITSCH et al., 1991). Due to these shortcomings, a large number of superior demand systems have been developed and empirically tested such as An Implicitly, Directly Additive Demand System (AIDADS) (RIMMER and POWELL, 1996), the Quadratic Almost Ideal Demand System (QUAIDS) (BANKS et al., 1997), and the Quadratic Expenditure System (QES) (e.g. RYAN and WALES, 1999). All of them outperform the LES and CDE and have a much higher Engel flexibility (YU et al., 2003; CRANFIELD et al., 2003). Their use in global CGE model analyses however has been limited due to a lack of disaggregated global income and price elasticity data needed for these more complex demand systems (VALIN et al., 2014). Since we are interested in keeping a disaggregated commodity structure in our model to capture the impact of demand changes on land use, we test the sensitivity of land use change to different LES specifications. Even though the LES is not optimal in terms of Engel flexibility, our goal is to understand how sensitive the results are to the underlying calibration process and elasticities when using the same type of demand equation and utility function.

### 3 Conceptual framework

#### 3.1 DART-BIO

The Dynamic Applied Regional Trade (DART) model is a multi-sectoral, multi-regional recursive dynamic Computable General Equilibrium (CGE) model of the world economy based on data from the Global Trade Analysis Project (GTAP) (e.g. SPRINGER, 1998; KLEPPER and PETERSON, 2006). The economy in each region is modelled as a competitive economy with flexible prices and market clearing conditions. The version DART-BIO is calibrated based on the GTAP8.1 database (NARAYANAN et al., 2012) and has 23 regions, 38 sectors, 45 products and 21 factors of production. DART-BIO incorporates 18 GTAP-AEZs covering six different lengths of growing period and three different climatic zones to account for different land uses (i.e. cropland, pasture and forest) and land heterogeneity within each AEZ and region. A detailed description of DART-BIO is available in CALZADILLA et al. (2016).

Unlike the original GTAP database, the DART-BIO database features a detailed representation of biofuel feedstock production, biofuel processing as well as biofuel by-product sectors.

---

<sup>2</sup> The advantages and disadvantages of LES and CDE for global CGE models are discussed in detail in Yu et al. (2003).



The regional aggregation shown in Table 2 is carefully chosen to include the main biofuel producing and consuming countries such as the USA, Brazil, and Germany among others, and to include the main countries that might be affected by land use changes or where major changes in population, income and consumption patterns are expected to emerge (e.g. Malaysia, Indonesia and China).

**Table 2: List of regions in DART-BIO**

EU (7)		Non-EU (16)	
<b>GER</b>	Germany	<b>USA</b>	USA
<b>GBR</b>	United Kingdom, Ireland	<b>CAN</b>	Canada
<b>FRA</b>	France	<b>ANZ</b>	Australia, New Zealand
<b>SCA</b>	Finland, Sweden, Denmark	<b>JPN</b>	Japan
<b>BEN</b>	Belgium, Netherlands, Luxemburg	<b>RUS</b>	Russia
<b>MED</b>	Spain, Portugal, Italy, Greece, Malta, Cyprus	<b>FSU</b>	Rest of Former Soviet Union and Europe
<b>REU</b>	Rest of European Union	<b>BRA</b>	Brazil
		<b>PAC</b>	Paraguay, Argentina, Uruguay, Chile
		<b>LAM</b>	Rest of Latin America
		<b>CHN</b>	China
		<b>IND</b>	India
		<b>MAI</b>	Malaysia, Indonesia
		<b>SEA</b>	South East Asia
		<b>MEA</b>	Middle East, North Africa
		<b>AFR</b>	Sub-Saharan Africa
		<b>ROW</b>	Rest of the World

Source: CALZADILLA et al. (2016).

### 3.2 Demand specification in DART-BIO

Private consumption in DART-BIO is calibrated to a LES, which divides demand into subsistence and supernumerary consumption based on a Stone-Geary utility function and is shown in equation (1) in Table 3 (DERVIS et al., 1982). Households first spend a fixed part of their income  $Y_r$  on a subsistence quantity  $\gamma_{r,i}$  for each commodity and allocate their supernumerary income to different commodities according to fixed marginal budget shares  $\beta_{r,i}$ , which are the product of average budget shares  $\alpha_{r,i}$  and income elasticities of demand  $\eta_{r,i}$ . This division of total consumption into fixed subsistence and flexible supernumerary quantities allows for a calibration to non-unitary income elasticities and non-homothetic preferences. The subsistence quantities are exogenously calibrated and independent of income and prices, so that their sizes influence how total demand reacts to price changes. It is important to note that although the supernumerary quantities of consumption are flexible in terms of substitution between different goods, their income elasticities are unity (DELLINK, 2005). Therefore, the LES will eventually converge to a Cobb-Douglas system and approach homothetic preferences when income grows, as the fixed subsistence shares diminish. The LES application in DART-BIO avoids this shortcoming by updating the subsistence quantities with population growth in each period following VAN DER MENSBRUGGHE (2005). Depending on the development of total consumption in each period for different regions this technique can lead to smaller or larger subsistence shares compared to the base year, but generally keeps up with the trend of declining subsistence shares with rising incomes.

**Table 3: Linear expenditure system**

Indices	
$i, j$	Commodities
$r$	Regional households
Parameters	
$C_{r,i}$	Consumption of commodity $i$ by regional household
$P_i$	Price of commodity $i$
$Y_r$	Household expenditure/income
$\gamma_{r,i}$	Subsistence minimum of commodity $i$ by regional household
$\beta_{r,i}$	Marginal budget share of commodity $i$ by regional household
$\eta_{r,i}$	Expenditure elasticity of commodity $i$ by regional household
$\alpha_{r,i}$	Average budget share of commodity $i$ by regional household
$\varphi_r$	Frisch parameter for regional household
Equations	
$C_{r,i} = P_i * \gamma_{r,i} + \beta_{r,i} * (Y_r - \sum_j P_j * \gamma_{r,j})$	(1)
$\beta_{r,i} = \eta_{r,i} * \alpha_{r,i}$	(2)
$\gamma_{r,i} = \left(\frac{Y_r}{P_i}\right) * \left(\alpha_{r,i} + \frac{\beta_{r,i}}{\varphi_r}\right)$	(3)
$\varphi_r = \frac{Y_r}{Y_r - \sum_i P_i * \gamma_{r,i}}$	(4)

Source: Linear expenditure system following Dervis et al. (1982).

### 3.3 Chosen demand specifications

We analyze the sensitivity of demand and land use change to four different demand specifications as shown in Table 4. In the original DART-BIO version, subsistence minima are calculated using a transformation proposed by DELLINK (2005) that calibrates the subsistence quantities based on the size of each commodity's income elasticity of demand relative to the highest income elasticity of demand in the consumption bundle:

$$C_{i,r}^{subs} = \left(1 - \frac{\eta_{i,r}}{\text{Max}_j\{\eta_{j,r}\}}\right) \cdot C_{i,r} \quad (5)$$

with  $C_{i,r}^{subs}$  denominating the subsistence quantity ( $\gamma_{r,i}$ ),  $\eta_{i,r}$  is the income elasticity of demand for commodity  $i$  in region  $r$  and  $C_{i,r}$  total consumption of commodity  $i$  in region  $r$ . By design of the transformation, the commodity with the highest income elasticity of demand exhibits zero subsistence consumption and all other goods' subsistence quantities are positive according to the relative size of their income elasticity. Both total consumption quantities and income elasticities are directly derived from GTAP 8 data (NARAYANAN et al., 2012). Income elasticities are calculated with the CDE substitution and income parameters provided in the GTAP 8 database (HERTEL et al., 2014).

We call this demand specification *STRD* and use it as our baseline to which all other specifications are compared. In general, the calibrated subsistence share of total consumption for all regions is relatively small, making demand relative responsive to income and price changes. This is firstly because the sector "other goods and services" has both the largest consumption share in most regions and the highest income elasticity, resulting in a subsistence share of zero for this sector. This also means that consumers have homothetic preferences for "other goods and services", which defeats the object of using a demand system that allows for non-homotheticity. Secondly, for industrial countries those commodities with low income elasticities such as necessity goods exhibit a high subsistence share, but simultaneously have a small budget share. For emerging and developing countries, necessity goods have a high budget

share, but their income elasticities are still relatively high compared to the highest income elasticities, resulting in a relatively low subsistence share. Nevertheless, the division of consumption into subsistence and supernumerary quantities remains a model construct that does not necessarily comply with actual consumption patterns.

**Table 4: Demand specifications**

Specification	Demand calibration
<i>STRD</i> (Baseline)	Subsistence quantity calibration following DELLINK (2005) with income elasticities from GTAPinGAMS calibration
<i>LES_e</i>	Subsistence quantity calibration following DELLINK (2005) with original income elasticities estimated with AIDADS
<i>LES_cal</i>	Subsistence quantity calibration using the original formula with Frisch parameter and marginal budget shares; model based calibration of Frisch parameters and subsistence quantities following BLONINGEN et al. (1997)
<i>LES_GNI</i>	Subsistence quantity calibration using the original formula with Frisch parameter and marginal budget shares; Frisch parameters are first calculated with the gross national income (GNI) formula developed by LLUCH et al. (1977), which enables subsequent calculation of subsistence quantities

Source: Authors' compilation.

The *LES\_e* specification is also based on the DELLINK (2005) transformation but uses slightly different (“empirical”) income elasticities of demand for the calibration than the baseline. HERTEL et al. (2014) first estimate income elasticities from empirical data using the AIDADS demand system for all GTAP sectors, which they use in a second step to calibrate the CDE parameters that are used in the GTAP model. The GTAP database provides these calibrated CDE parameters, which were used in the DART-BIO baseline to recalculate income elasticities based on the CDE parameters. The empirical elasticities are only slightly different from the calculated CDE income elasticities. Nevertheless we want to avoid any bias from rounding and recalculation errors through the step of first calibrating CDE parameters and then recalculating the elasticities based on the CDE parameters, and therefore use the original estimated income elasticities for this LES specification.

Unlike the DELLINK (2005) formula that uses only information on income elasticities, the classical LES equation for the calculation of subsistence quantities is additionally based on average budget shares and on the expenditure elasticity of the marginal utility of expenditure, the so-called Frisch parameter. The latter is also known as the money flexibility and is usually given on a country level (FRISCH, 1959). Average budget shares for different commodities can be directly calculated from the GTAP data (equation (2) in Table 1), while the Frisch parameter has to be taken from the literature or ideally be calibrated from the existing data. In the *LES\_cal* specification, we take the latter approach, while using a formula derived from the empirical literature in the *LES\_GNI* specification (LLUCH et al., 1977).

To calibrate the subsistence quantities and Frisch parameters for the *LES\_cal* specification, we use data on consumption quantities and shares from GTAP8 and the estimated income elasticities from HERTEL et al. (2014) to calculate total expenditure and marginal budget shares. We solve the system of equations (2)-(4) from DERVIS et al. (1982) as shown in Table 1 in GAMS but replace equation (3) with a transformation from BLONINGEN et al. (1997):

$$\gamma_{r,i} = C_{r,i} + \frac{Y_r \beta_{r,i}}{P_i \varphi_r} \quad (6)$$

All commodity prices  $P_i$  are normalized to unity and we set an upper bound of -1 on the Frisch parameter  $\varphi_r$  to ensure that the subsistence values do not exceed total consumption quantities. The higher the absolute value of the Frisch parameter, the larger the subsistence quantities, since the second term in equation (6) becomes smaller with a larger absolute Frisch parameter.

ter. With the formula  $\varphi_r = \frac{Y_r}{Y_r - \sum_i P_i * Y_{r,i}}$ , the calibrated Frisch parameters approach -1 from below with rising total expenditure as can be seen in the third column of Table 5: all developed countries exhibit a Frisch parameter close to -1, while emerging and developing regions have slightly smaller values. The calibrated values are a result of the relative sizes of total expenditure, consumption for each commodity and marginal budget shares. The formula therefore ensures that our regional aggregation and sizes of total expenditures do not bias the results in favor of highly aggregated regions, since actual demand patterns determine the Frisch parameter and subsistence quantities. The smaller the absolute value of the Frisch parameter the smaller the calibrated subsistence quantities that enter the CGE model and the more elastic private consumer demand. As we use a non-linear programming model, the solver minimizes the size of the subsistence quantities during the calibration process, especially for those commodities with the largest average budget share (“other goods and services”). This is accomplished by solving for the Frisch parameter as equal to the income elasticities of “other goods and services”. As the latter has also the largest income elasticity in almost all regions, with a little transformation of equation (6), one can see that DELLINK’s (2005) formula in equation (5) equals equation (6) when the negative value of the maximum elasticity is inserted instead of the Frisch parameter. This means that the subsistence quantities in *LES\_e* and *LES\_cal* are almost the same, as they use the same implicit Frisch parameters.

**Table 5: Total expenditure and Frisch parameters of demand specifications**

	Total expenditure in bill USD	GNI per capita in USD	Frisch calibrated	Frisch_GNI (original)	Frisch_GNI (updated)
GER	1880	40.700	-1,02	-0,79	-1,00
GBR	1902	47.790	-1,02	-0,74	-1,00
FRA	1504	40.250	-1,03	-0,79	-1,00
SCA	489	51.310	-1,03	-0,73	-1,00
BEN	640	55.480	-1,03	-0,71	-1,00
MED	2484	27.764	-1,03	-0,91	-1,00
REU	932	16.026	-1,10	-1,10	-1,10
USA	9944	48.640	-1,01	-0,74	-1,00
CAN	801	41.220	-1,02	-0,78	-1,00
ANZ	551	32.725	-1,02	-0,85	-1,00
JPN	2489	38.740	-1,03	-0,80	-1,00
RUS	655	7.560	-1,14	-1,45	-1,45
FSU	274	2.757	-1,16	-2,08	-2,08
BRA	810	5.980	-1,08	-1,57	-1,57
PAC	262	4.907	-1,08	-1,69	-1,69
LAM	1282	4.581	-1,10	-1,73	-1,73
CHN	1428	2.510	-1,10	-2,15	-2,15
IND	730	930	-1,16	-3,07	-3,07
MAI	342	4.180	-1,27	-1,79	-1,79
SEA	224	1.340	-1,13	-2,69	-2,69
MEA	1303	8.746	-1,12	-1,37	-1,37
AFR	523	992	-1,20	-3,00	-3,00
ROW	1552	12.900	-1,05	-1,19	-1,19

Source: Own calculations using data from WORLD BANK (2017) and formulas from BLONINGEN et al. (1997) and LLUCH et al. (1977).

Finally, all the previous specifications lead to demand systems where some commodity groups have zero subsistence quantities. While this seems intuitively right for luxury goods and for richer countries, it defeats the object of using a more flexible demand system with non-homothetic preferences. In the *LES\_GNI* specification we therefore use the empirical Frisch parameter formula derived by LLUCH et al. (1977) to calculate the subsistence quantities. LLUCH et al. (1977) first estimate Frisch parameters for 16 countries and different commodity groups, which they regress on the countries' gross national product (GNP) per capita and arrive at the following approximation between the Frisch parameter and GNP:

$$\varphi_r = -36 * \text{GNP}_r^{-0.36} \quad (7)$$

As GNP is not a common measure anymore, we use data on gross national income (GNI) per capita in 2007 for all regions to calculate GNI-based Frisch parameters and subsistence quantities (WORLD BANK, 2017). The LLUCH et al. (1977) formula is estimated with a maximum GNP per capita of 3,669 \$US and leads to a Frisch parameter of -1 at a value of 21,000 USD per capita, so that the calculated Frisch parameters are larger than -1 for all regions with a higher GNI per capita as shown in the fourth column of Table 5. These Frisch parameter values are exactly in line with the values proposed by Frisch himself, as he assumes a value of -0.7 “for the better-off part of the population”, and values of -4 “for the slightly better off but still poor” and -2 “for the middle income bracket” (FRISCH, 1959). Since a Frisch parameter value larger than -1.0 leads to negative subsistence quantities, we set the maximum of all Frisch parameters to -1.0 (last column of Table 5). Nevertheless, even though the GNI formula values conform to the original theory, the large Frisch parameter and thus large subsistence quantities for some regions will make private demand less elastic to income and prices.

### 3.4 Scenario: Changing income elasticities for livestock products

In our calibration process we avoid the shortcoming of the LES eventually approaching Cobb-Douglas through scaling subsistence demand with population growth, yet we do not account for changes in income elasticities and subsequent changes in subsistence quantities. YU et al. (2003) show that income elasticities of food demand remain quite stable over the period 1985 – 2020 for all developed regions as opposed to the falling income elasticities for livestock products in emerging and developing countries mentioned above. Therefore, the lack of Engel flexibility in our demand systems is less problematic for capturing demand responses in high-income countries, but might bias the results for emerging economies in terms of higher demand for livestock products. This is because emerging economies are exhibiting large increases in income on the one hand, but the decreases in income elasticities for food and in particular livestock products, which are predicted by Engel's law, should dampen the demand response on the other hand. In order to analyze the impact of changes in income elasticities for livestock products<sup>3</sup> in emerging economies on food consumption and land use, we run a “livestock scenario” in which we calibrate the different demand specifications to the livestock income elasticities changes estimated by YU et al. (2003) for China and India. HERTEL et al.'s (2014) income elasticity estimates for 2007 are unsurprisingly somewhere between YU et al.'s (2003) estimates for 1995 and 2020. We therefore take the relative reduction in income elasticity between 1995 and 2020 from YU et al. (2003), which amounts to -32% for China and -21% for India, and impose it on HERTEL et al.'s (2014) elasticities. We then recalibrate the different demand specifications with the new elasticities and rerun our model.

---

<sup>3</sup> We define livestock products to include the following sectors in DART-BIO: indoor livestock products, outdoor livestock products, and processed meat and dairy products (see also Table 1).

## 4 Results

### 4.1 The share of subsistence quantity in the benchmark year

The subsistence quantities determine the discretionary share of consumption, which is the part that reacts to income and price changes<sup>4</sup>. Since this is likely to drive model results significantly, we begin this section by comparing the share of subsistence quantity in total private consumption for the different demand specifications to the baseline *STRD* specification (Figure 1). We concentrate on the most important emerging and developing regions and choose the USA as representative for all developed regions in our model, since the shares of subsistence quantities in total private consumption are small and very similar across developed countries in all specifications. As all developed countries' Frisch parameters are close to -1, subsistence quantities under *LES\_cal* and the *LES\_GNI* are primarily determined by income elasticities and average budget shares (see equation (6)) and are therefore close to *STRD* and *LES\_e*, where subsistence quantities are only dependent on the relative size of income elasticities. Under the *LES\_GNI* specification, the regional subsistence shares in all developing and emerging regions are more than three times higher compared to the *STRD* specification: in South-East Asia for example, the share amounts to 12% under the *STRD* specification and 63% under the *LES\_GNI* specification. With an increase of 50 percentage points (PP) compared to *STRD*, the subsistence share of Sub-Saharan Africa is the highest among all regions under *LES\_GNI* (about 67%), which is in line with Sub-Saharan Africa having the largest absolute Frisch parameter (see Table 5).

Some regional differences can also be found under both the *LES\_e* and *LES\_cal* specifications, even though the calibration process of both specifications leads to similar values. The share of subsistence quantity in total consumption is slightly lower in Paraguay, Argentina, Uruguay, Chile (PAC), but not in Brazil. A similar trend can be seen in China and India (-1.7 percentage points). The specifications have a reverse impact on the subsistence level in Sub-Saharan Africa: Under the *LES\_e* specification the share rises (6.7 percentage points), but is close to *STRD* under the *LES\_cal* specification. As the Frisch parameter for Sub-Saharan Africa under *LES\_cal* is relatively small, there is no increase in subsistence quantities compared to *STRD*. In general, the differences between *STRD* and *LES\_e* can be explained with a change in the order of magnitude of income elasticities. The commodity group "other goods and services" exhibits the largest income elasticity in the *STRD* specification so that its subsistence quantity is always zero. In the *LES\_e* specification some commodities in some regions have higher income elasticities than "other goods and services" so that the DELLINK formula assigns a subsistence share to "other goods and services". As "other goods and services" has the largest average budget share, even a small subsistence share drives up the total subsistence quantity.

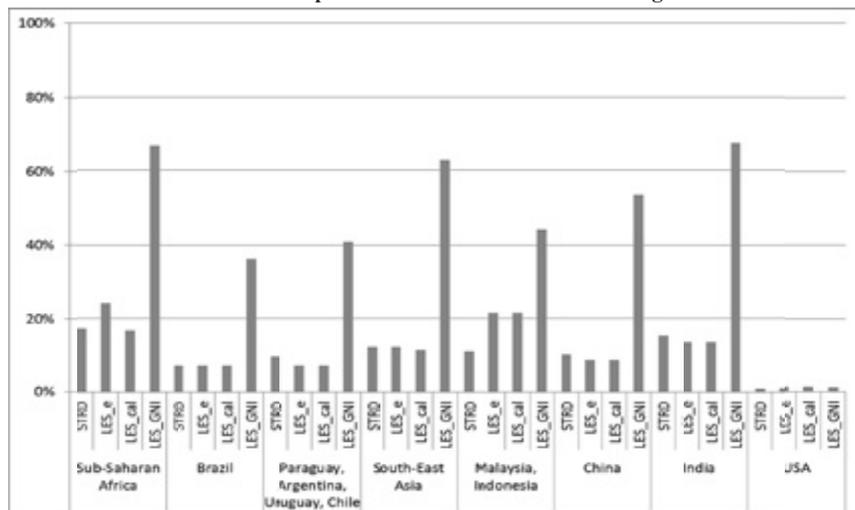
Figure 2 breaks up the subsistence quantities according to four sectors including livestock products (indoor and outdoor livestock products, and processed meat and dairy products), other food (including all staples, non-dairy and non-meat-based processed food), energy and industry. On the global level, *LES\_e* and *LES\_cal* are very similar to *STRD* but show higher shares of energy goods (+5 PP) and industry goods (+3 PP) compared to *STRD*, while the food consumption share is slightly lower (-6 PP for other food, -1 percentage point livestock products). The *LES\_GNI* specification on the other hand has a much higher share of industry goods. This is because a lot of regions have a relatively large subsistence quantity of "other goods and services" due to the high Frisch parameters under *LES\_GNI*, which drives up the share of industry goods by 47 percentage points (from only 4% in *STRD*) mainly at the cost of other food (-40 PP) and livestock products (-10 PP). In most developed regions, subsistence

---

<sup>4</sup> Note that all LES specifications are explicitly calibrated to the respective income elasticities. The size of the subsistence share thus only determines the price elasticity but the income elasticity is fixed.

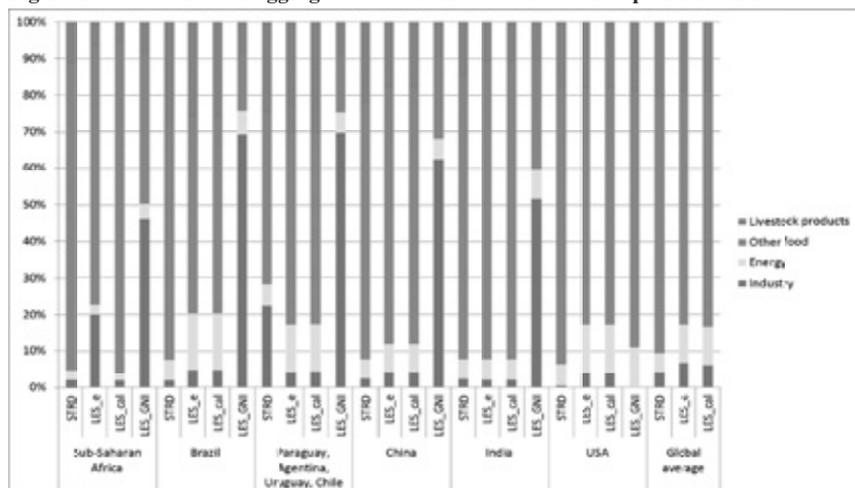
quantity shares by sector are relatively stable across all demand system specifications due to the similarities in subsistence quantity calculations as mentioned above. The livestock product subsistence share remains at around 18% in all specifications, while the alternative specifications exhibit higher shares of industry and energy goods compared to *STRD*.

**Figure 1: Share of subsistence consumption in total private consumption under different LES specifications in 2007 for selected regions**



Source: Own calculations using DART-BIO.

**Figure 2: Share of aggregated sectors in total subsistence quantities in 2007**



Source: Own calculations using DART-BIO.

In China and India, sectoral subsistence quantity shares under *LES\_e* and *LES\_cal* are almost identical to *STRD* with a 90% share of food commodities. Generally, *LES\_e* and *LES\_cal* are very similar for all regions except for Sub-Saharan Africa due to the similarities in the calibration process. Under *LES\_e* and *LES\_cal*, Latin American countries have a higher food subsistence share and a higher energy commodity share at the expense of industry. Similarly, Brazil has a higher share of energy goods in subsistence consumption (16% versus 6%) at the expense of food due to the slightly lower income elasticities of energy goods than in *STRD*. Sub-Saharan Africa is again a special case since the change in order of magnitude of the income elasticities under *LES\_e* leads to a much higher industry goods share compared to *STRD* (i.e. 20% versus 2%) and a lower share of food commodities (76% versus 95%).

Under all demand specifications, there is thus a decrease in the share of food in total subsistence quantities compared to *STRD*. However, this sectoral breakup does not allow for general statements on food demand reactions to income and price changes under different demand specifications. In *LES\_GNI* for example the share of food commodities in total subsistence quantities is smaller compared to the other specifications, expecting a more elastic response of food to price changes. Yet, the overall subsistence share in total consumption is much larger under *LES\_GNI*, so that total demand is less price elastic on average.

#### **4.2 The impact of different demand systems on consumption, prices, and land use**

In the next step we run DART-BIO with different demand specifications from 2007 to 2030 to understand how these specifications influence consumption, prices, and land use. Overall, there is an increase in total global consumption from 2007 to 2030 in all specifications. Table 6 shows the change in total global consumption (including private, government and intermediate demand), prices and land use in 2030 under the alternative specifications compared to *STRD*. We begin with differences between *STRD* and *LES\_GNI* as these are most pronounced and the result of complex interactions between the large subsistence quantities under *LES\_GNI*. As shown in the previous section, *LES\_GNI* is the only specification with a subsistence share of “other goods and services”, the commodity group with the largest average and marginal budget share in every region. This makes total private demand under *LES\_GNI* relatively less elastic to price changes compared to *STRD*. Moreover, the large fixed consumption of “other goods and services” is compensated for by a reduction in the supernumerary consumption of all other commodities with a large marginal budget share (i.e. “Indoor livestock products”, “Processed meat and dairy products”, “Other processed food”), leading to a lower share of food compared to industry in subsistence consumption.

Until 2030, the price of “other goods and services” declines compared *STRD* (Table 6), but since such a large consumption share of “other goods and services” is fixed in *LES\_GNI*, the reaction to lower prices is less pronounced, so that the increase in consumption of “other goods and services” is smaller over time than in *STRD*. In addition, all food commodities exhibit a large fixed subsistence consumption, which drives up prices of staple crops by 3 to 9% relative to *STRD* (6th column of Table 6), leading to a decrease in the demand for most staple crops compared to *STRD*. In addition, lower demand for staple crops is driven by decreased demand for indoor livestock, which uses these staple crops (paddy rice, wheat, soy beans, rape seed, other oil seeds) as input. Note that prices of indoor livestock products and other processed foods do not increase as much because they also use “other goods and services” as input, which has relatively lower prices than in *STRD*. As a consequence of the lower demand for oilseeds and their by-products, vegetable oil and meal production decreases, emphasizing the link between livestock and biofuel production. All of these effects have important implications for global land-use change under *LES\_GNI* relative to *STRD*.

The last column of Table 6 shows the change in global land use in 2030 compared to *STRD* and mirrors the changes in total consumption with the largest decreases in land use for wheat

(-3%) and oilseed production (by almost -7% for all oilseeds) under *LES\_GNI*. The large fixed subsistence quantities under *LES\_GNI* clearly have substantial effects on total demand and land use. Large fixed demand shares have a dampening impact on private consumption as households can only partly react to income and price changes. Moreover, this demand specification demonstrates the strength of livestock industry linkages to other sectors and how strongly small changes in livestock demand influence land-use change in all other sectors.

Changes are not as pronounced under *LES\_e* and *LES\_cal* and generally go in the other direction than *LES\_GNI*. Overall subsistence shares are a bit smaller under the two specifications relative to *STRD* making private demand even more elastic to income and price changes. As incomes grow in all regions between 2007 and 2030 there is thus an increase in the consumption of those commodities with a large marginal budget share (first two columns of Table 6), mainly processed foods (+ 0.7%) and livestock products (+1.5%). Interestingly, indoor livestock products, and all processed food products have a smaller subsistence share under *LES\_e* and *LES\_cal* than under *STRD*, whereas the subsistence share of “other goods and services” is the same (effectively zero) under all three specifications. As a consequence, the consumption of indoor livestock products, and all processed food products is larger relative to *STRD*, whereas “other goods and services” stays basically the same. This increases the demand and land used for staple crops (wheat and all oilseeds), whose prices rise relative to *STRD* as shown in the fourth and fifth columns of Table 6.

In contrast to *LES\_GNI* where the production of oilseeds and their by-products was lower than in *STRD*, the increase in meat demand in *LES\_e* and *LES\_cal* leads to higher vegetable oil and meal production. The increases in total demand directly translate into land use changes as shown in the seventh and eighth columns of Table 6. Land use of oilseeds and wheat is slightly larger under *LES\_e* and *LES\_cal* than *STRD*. However, total changes under *LES\_e* and *LES\_cal* pertaining consumption, prices and land use are small compared to *STRD* and are all around 1% in 2030. Nevertheless, the two demand specifications provide for some larger flexibility of demand to income and prices changes that mirror the projected developments in terms of increased meat demand in the next decades and might therefore be preferred to *STRD*. In addition, the insignificant differences between *LES\_e* and *LES\_cal* imply that the DELLINK (2005) formula is a suitable alternative to calibrating subsistence quantities and saves the additional calibration of Frisch parameters. On the other hand, the *LES\_GNI* specification exhibits undesirable impacts in terms of demand interactions. The fact that this specification is based on a 30 year old formula makes it much less suitable for reproducing today’s demand patterns. This experiment certainly shows how much the calibration of demand specifications can influence final results especially in terms of land use. Parameters and the underlying calibration process of demand systems should therefore be chosen very carefully.

**Table 6: Change in global consumption, prices, and land use under different model specifications compared to standard DART-BIO model in 2030**

Commodities	Deviation from STRD (%)											
	Change in total consumption					Price Change					Change in land use	
	LES_e	LES_cal	LES_GNI	LES_e	LES_GNI	LES_e	LES_cal	LES_GNI	LES_e	LES_cal	LES_e	LES_GNI
Paddy rice	0.2	0.2	-0.8	1.3	1.3	1.3	0.8	3.2	0.1	0.1	0.1	-1.0
Wheat	0.7	0.7	-1.2	0.8	0.8	0.8	0.8	3.8	0.7	0.7	0.7	-3.0
Maize	0.2	0.2	0.2	1.0	0.8	1.0	0.8	4.8	0.3	0.2	0.2	-0.5
Other grains	0.4	0.2	1.2	1.3	0.9	1.3	0.9	6.5	0.3	0.1	0.1	1.7
Palm fruit	-0.1	-0.1	-0.1	1.4	1.2	1.4	1.2	3.9	-0.3	-0.2	-0.2	-1.1
Rapeseed	0.2	0.3	-0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	8.1	0.3	0.4	0.4	-1.5
Soy beans	0.9	0.9	-1.6	0.7	0.7	0.7	0.7	4.3	0.8	0.8	0.8	-1.8
Other oil seeds	0.5	0.4	-0.4	1.1	0.8	1.1	0.8	7.2	0.5	0.5	0.5	-2.5
Sugar cane / beet	0.0	0.1	-0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	9.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.6
Rest of crops	0.0	-0.1	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	6.1	-0.1	-0.1	-0.1	1.0
Outdoor livestock products	0.0	0.0	0.0	0.4	0.5	0.4	0.5	7.0	0.0	0.1	0.1	-1.2
Indoor livestock products	1.5	1.5	-3.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Soy oil	1.2	1.2	-0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Soy meal	1.3	1.3	-2.6	0.8	0.7	0.8	0.7	2.7	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Processed meat and dairy products	0.6	0.7	-2.0	0.2	0.3	0.2	0.3	0.1	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Other processed food	0.7	0.7	-1.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Other goods and services	0.0	0.0	-0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.6	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

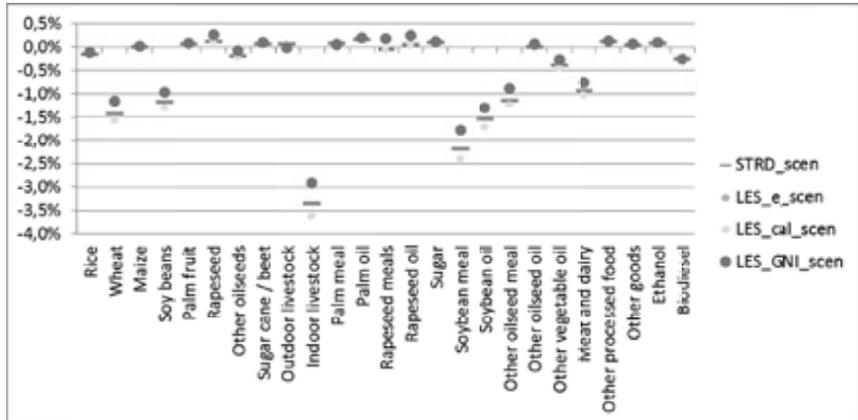
Note: "n.a." means not applicable as these commodities do not use any land input.

Source: Own calculations using DART-BIO.

### 4.3 Demand shock: changing income elasticities of livestock products

We now introduce a demand shock by reducing income elasticities for livestock products in India and China as estimated by YU et al. (2003). Recalibration of the different demand specifications to the new income elasticities changes the subsistence shares in China and India. The subsistence quantities of livestock products under *STRD* and *LES\_e* directly increase, as commodities with lower income elasticities have higher subsistence shares in the DELLINK (2005) formula. Following Engel’s law, a reduction in income elasticities also leads to lower marginal budget shares of livestock products in all specifications, which increases the subsistence shares under both *LES\_GNI* and *LES\_cal*<sup>5</sup> (see equation (6)). This makes demand for livestock products in India and China less elastic to income and price changes relative to the reference runs without the income elasticity shock. Figure 3 shows the change in total global consumption in 2030, where the scenario results in each specification are compared to its respective reference run. In each specification, the demand shock in China and India evokes a reduction in global livestock product demand (“Indoor livestock products” and “Processed meat and dairy products”) except for outdoor livestock, for which demand from China and India is still relatively small. This simultaneously reduces the demand for livestock inputs. Impacts for *LES\_e* and *LES\_cal* completely coincide and exhibit the highest reductions in demand relative to the other specifications as demand is most elastic. *LES\_GNI* on the other hand has the smallest reductions due to the relative inelastic demand. The results also show that the incidence of Engel’s law dampens the livestock demand increases from income increases, and likewise demonstrate the impact that even small livestock demand changes have on agricultural production.

**Figure 3: Change in total global consumption in 2030 compared to reference runs**



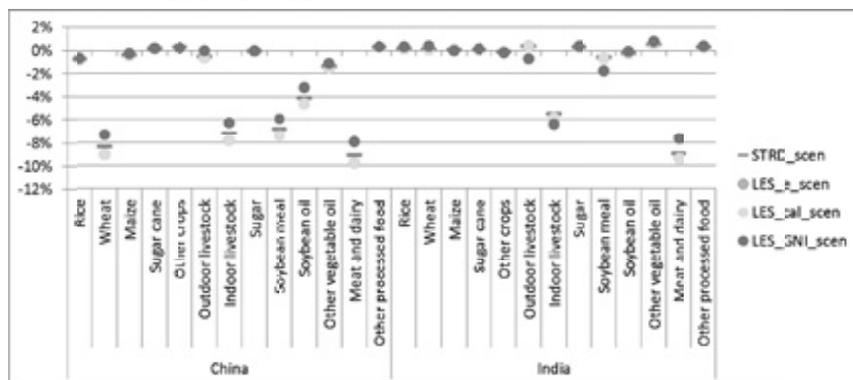
Source: Own calculations using DART-BIO.

Figure 4 illustrates the demand decreases in both China and India. The total demand decreases are driven by the reduction in the marginal budget shares of private demand for livestock products, which lead to large reductions in livestock demand. In both China and India, private consumption of indoor livestock and processed livestock products decreases by around 6% and 8% respectively under *LES\_GNI*. These reductions are higher under *LES\_e* and *LES\_cal* in 2030 and in China (India) amount to -8% (-6%) for indoor livestock and -10% (-9%) for processed livestock products. This is again followed by lower demand for livestock inputs

<sup>5</sup> Higher subsistence quantities for livestock products are also accompanied by slightly higher Frisch parameters for India and China under *LES\_cal*, but do not influence the subsistence shares of other commodity groups.

(wheat, soymeal and rice), which is more pronounced in China than in India due to the larger reductions of a much bigger total demand in China. As effects are not only relatively more pronounced in China but also absolutely due to the large size of the Chinese economy, the demand reductions in China dominate the global effects compared to India. The overall differences between the demand specifications for India and China follow the global results in a sense that the more elastic total private demand, the larger the reductions in demand for livestock products and their inputs.

**Figure 4: Change in total consumption in 2030 compared to reference runs in India and China**

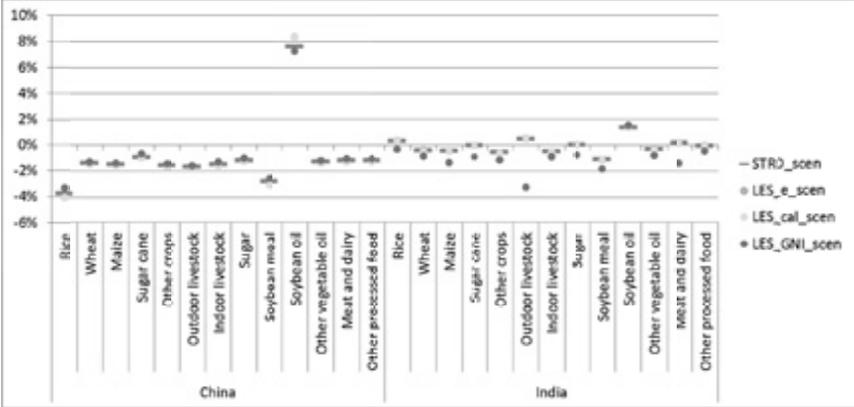


Source: Own calculations using DART-BIO.

Lower demand for livestock products and their inputs translates into lower prices in India and China as shown in Figure 5. The paddy rice price in China falls by around 4% in all demand specifications. Even though the relative reduction in rice demand is small, paddy rice is a large sector in China so that the absolute price reduction is large. Interestingly, even though the prices of oil meals decrease, the price of soy oil that is jointly produced with meals rises substantially (8%). This is because demand for vegetable oils is unchanged and the reduction in supply causes prices to increase. The different demand specifications show no significant differences in price changes in China. India on the other hand, has stronger price effects under *LES\_GNI* compared to the other specifications, which is due to the dominance of dairy products in Indian total livestock product consumption. Lower demand and prices of outdoor livestock products cause all input prices to decline. Interestingly, Indian soy oil prices are also affected by the price increase in China.

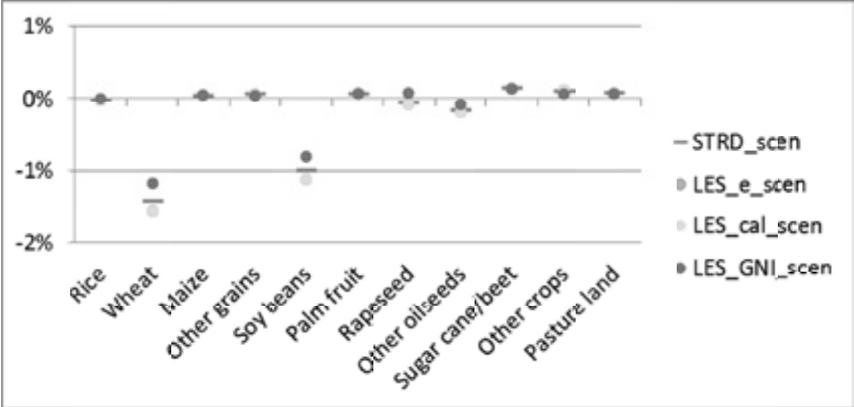
Due to China's dominance on the world market relative to India, global price effects in the scenarios closely track price effects in China (as illustrated by Figure A.1 in the appendix). Lower prices for oilseed meals and high prices for vegetable oils in China directly translate into changes of world market prices, albeit to a lesser extent. Looking at the change in harvested area in 2030 compared to the reference runs in Figure 6 mirrors the production and price effects: globally, there is a reduction in land use for wheat, soy and other oilseeds. Again, this reduction is less pronounced in the relatively inelastic *LES\_GNI* specification and more under under *LES\_e* and *LES\_cal*.

**Figure 5: Price changes of selected commodities in India and China in 2030 compared to reference runs**



Source: Own calculations using DART-BIO.

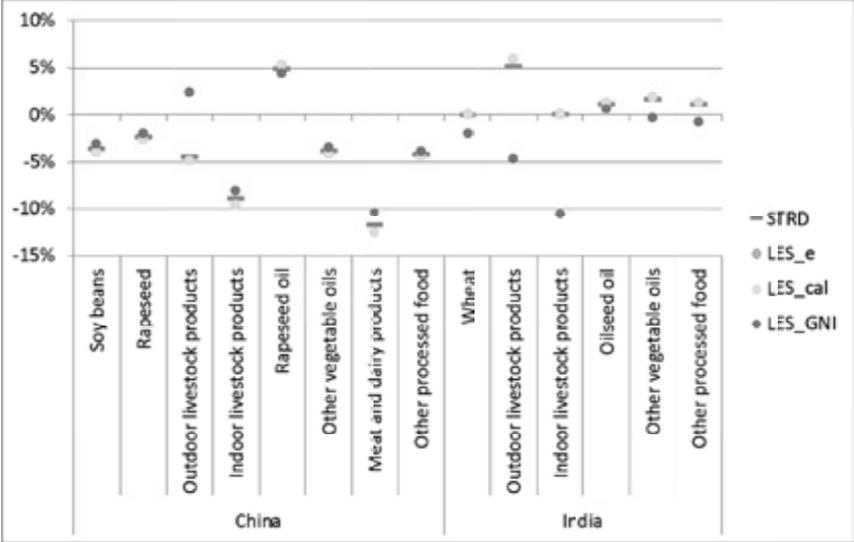
**Figure 6: Change in global land use compared to reference runs**



Source: Own calculations using DART-BIO.

To understand how the price and demand changes affect other regions, we take a closer look to changes in trade flows that are similar under all specifications (Figure 7). As expected, China and to a lesser extent India exhibit large decreases in net imports for livestock products and feedstock under all demand specifications in 2030 in the “livestock scenario”. Net imports of processed meat (“Meat and dairy products”) to China decrease by more than 10% under the different specifications (Figure 7). Similar reductions apply to net imports of indoor livestock products and to a lesser extent to feedstocks used in the livestock industry (between 2 - 5% for different oilseeds). Imports for rapeseed oil increase due to the high prices in China.

**Figure 7: Change in net imports of China and India under different model specifications for selected traded commodities**



Source: Own calculations using DART-BIO.

Most of these changes affect trade with China’s largest trade partners for these products, i.e. Brazil and the USA. Brazilian net exports to China make up about 72% of total soybean exports of Brazil and drop by 2.7-3.4%. Even though all other regions increase their imports from Brazil, this does not fully compensate the reduced Chinese imports such that total net exports of soybeans from Brazil are reduced by 1.3-1.8% depending on the specification, leading to a decrease in land used for soybeans of about 1%. In China, land use of wheat decreases by around 8% and is compensated for by increased land use of oilseeds. In general and as shown in Figure 6, there is some land use change at the expense of either soybeans or wheat in favor of other oilseeds in all regions but the percentages remain very small. This implies that changes in demand of livestock products in the selected emerging economies do indeed affect land use in other regions. Moreover, China’s size alone has significant influences on world market prices and any demand change directly translates into changes on the world market.

The results are rather surprising in terms of biofuels: even though there is a decrease for livestock demand and subsequently oilseed meals, there is actually an increase in the production of vegetable oils due to the higher prices as well as land-use change at the expense of soy in favor of other oilseeds (palm and rapeseed) and ethanol feed crops (see Figure 3). Soy is effectively exchanged for ethanol crops and there is only a small decrease in the global consumption of biodiesel, while the consumption of bioethanol even increases. In contrast to TAHERIPOUR et al. (2011) and CALZADILLA et al. (2016) who only look at the unidirectional link between biofuels and livestock production and find a positive impact of biofuel production on indoor livestock output, our findings suggest that the link between biofuels and livestock is not reciprocal and requires further exploration of our results.

## 5 Conclusion

Global land use change is strongly influenced by changes in diets towards more livestock products and demand for biomass from a growing biofuels industry. Global simulation models trying to quantify future food demand provide different projections due to different demand specifications and elasticities. In order to isolate the impact of demand system calibration on food demand and land use change we calibrate the global CGE model DART-BIO to different demand specifications and test the effect of changing income elasticities for livestock products in emerging Asian economies. In addition, we explore whether the positive impact of biofuel production on livestock output is reciprocal (CALZADILLA et al., 2016).

Our findings confirm the importance of demand system calibration in influencing final models results. The size of fixed subsistence quantities in the linear expenditure system (LES) determines the size of the expenditure share that is elastic to income and prices. We find that the DART-BIO standard version of LES calibration can be improved by using the original income elasticities by HERTEL et al. (2014) and not recalculate income elasticities from the parameters provided in the GTAP data. The original elasticities provide for a better flexibility in terms of reactions to income and price changes. Moreover, the formula provided by DELLINK (2005) to calibrate subsistence quantities from income elasticity data is a suitable alternative to calibrating subsistence quantities from Frisch parameters. We also use a formula based on regional GNI to calibrate Frisch parameters, but find that this leads to very large subsistence quantities that dampen private demand, leading to unrealistic reductions in global land use.

We then proceed to shock the different demand specifications with reductions in income elasticities of livestock products estimated by YU et al. (2003) for China and India to test for the implications of Engel's law in dampening the demand increasing effects of income growth. As expected, demand for livestock products decreases in both India and China and leads to lower consumption of all livestock fodder crops. The decreases are largest in the demand specifications with the original income elasticities as private demand in these systems is most responsive to income and price changes. We find that the demand and price effects especially in China directly affect the world market and entail land use change in other regions. In general, there is some land use change at the expense of either soybeans or wheat in favor of other oilseeds in all regions but the percentages remain very small around 1%. Moreover, even though there is a decrease for livestock demand and subsequently oilseed meals, there is actually an increase in the production of vegetable oils and ethanol. This result is in contrast to TAHERIPOUR et al. (2011) and CALZADILLA et al. (2016) who find a unidirectional positive impact of biofuel production on livestock output and implies that the link between biofuels and livestock is not reciprocal.

## References

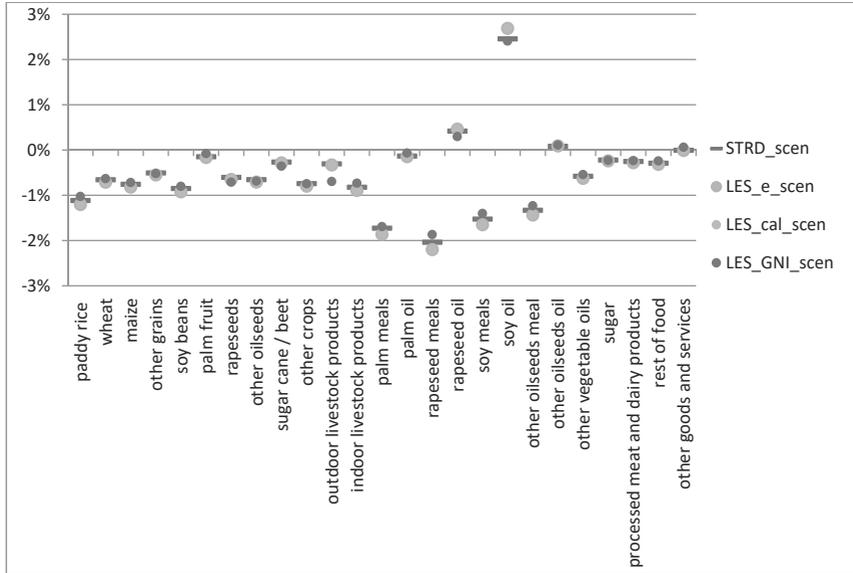
- BANKS J., BLUNDELL R. and A. LEWBEL (1997): Quadratic Engel curves and consumer demand. *Review of Economics and Statistics* 79, 527-539.
- BENNETT, M.K. (1941): Wheat in national diets. *Wheat Stud.* 18 (3), 37-76.
- BLONINGEN, B.A., FLYNN, J.E. and K.A. REINERT (1997): Sector-focused general equilibrium modeling. In J.F. FRANCOIS and K.A. REINERT (Eds.), *Applied methods for trade policy analysis: a handbook*. Cambridge University Press, Cambridge.
- CALZADILLA, A., DELZEIT, R. and G. KLEPPER (2016): Analysing the effect of the recent EU-biofuels proposal on global agricultural markets. In: BYRANT, R. (Eds): *The WSPC Reference on Natural Resources and Environmental Policy in the Era of Global Change, Volume 3: Computable General Equilibrium Models*, 399-442.
- CHAL, A. and A. MONETA (2010): Retrospectives: Engel Curves. *Journal of Economic Perspectives* 24 (1), 225-40.

- CHAUDRI, R. and C. TIMMER (1986): The Impacts of Changing Affluence on Diets and Demand Patterns for Agricultural Commodities. (English). Staff working paper No. SWP 785. Washington, D.C. : The World Bank.
- CRANFIELD, J., EALES, J.S., HERTEL, T.W. and P.V. PRECKEL (2003): Model selection when estimating and predicting consumer demands using international, cross-section data, *Empirical Econ.* 28 (2), 353-364.
- DELLINK, R. (2005): Modelling the Costs of Environmental Policy – A Dynamic Applied General Equilibrium Assessment. Edward Elgar, Cheltenham, Northampton, MA.
- DERVIS, K., MELO, J. DE and S. ROBINSON (1982): General Equilibrium Models for Development Policy. New York: Cambridge University Press.
- FRISCH, R. (1959): A Complete Scheme for Computing All Direct and Cross Demand Elasticities in a Model with Many Sectors. *Econometrica* 27 (2), 177-196.
- HANOCH, G. (1975): Production and Demand Models with Direct or Indirect Implicit Additivity. *Econometrica* 43 (3), 395-419.
- HERTEL, T., MCDUGALL, R., NARAYANAN, B. and A. AGUIAR (2014): GTAP 8 Data Base Documentation - Chapter 14 Behavioral Parameters. Center for Global Trade Analysis, Purdue University.
- HERTEL, T. and D. VAN DER MENSBRUGGHE (2016):. Chapter 14: Behavioral Parameters (Center for Global Trade Analysis). Purdue University, West Lafayette, IN: Global Trade Analysis Project (GTAP). Retrieved from [https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res\\_display.asp?RecordID=5138](https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=5138)
- KLEPPER, G. and S. PETERSON (2006a): Emissions Trading, CDM, JI and More – The Climate Strategy of the EU. *The Energy Journal* 27 (2), 1-26.
- LAMPE, M. VON, WILLENBOCKEL, D., CALVIN, K., FUJIMORI, S., HASEGAWA, T., HAVLIK, P., KYLE, P., LOTZE-CAMPEN, H., MASON, D'CROZ, D., NELSON, G., SANDS, R., SCHMITZ, C., TABEAU, A., VALIN, H., MENSBRUGGHE D. VAN DER and H. VAN MEIJL (2014): Why do global long-term scenarios for agriculture differ? An overview of the AgMIP Global Economic Model Intercomparison. *Agricultural Economics*, 45(1), pp. 3-20.
- LLUCH, C., POWELL, A.A. and R.A. WILLIAMS (1977): Patterns in household demand and saving. A World Bank research publication. New York, NY : Oxford University Press.
- MENSBRUGGHE, D. VAN DER (2005): LINKAGE Technical Reference document: version 6.0. WorldBank Development Prospects Group, Washington.
- NARAYANAN, G., BADRI, A.A. and R. MCDUGALL (Eds.) (2012): Global Trade, Assistance, and Production: The GTAP 8 Data Base, Center for Global Trade Analysis, Purdue University, West Lafayette, USA.
- NAYLOR, R., STEINFELD, H., FALCON, W., GALLOWAY, J., SMIL, V. and E. BRADFORD et al. (2005): Agriculture. Losing the links between livestock and land. *Science* 310 (5754), 1621-1622.
- OECD/FAO (2016): OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025, OECD Publishing, Paris
- RIMMER, M.T. and A.A. POWELL(1996): An implicitly, directly additive demand system. *Appl. Econ.* 28, 1613-1622.
- RYAN, D.L. and T.J. WALES (1999): Flexible and Semiflexible Consumer Demands with Quadratic Engel Curves. *The Review of Economics and Statistics*, 81(2): 277-287.
- SCHMITZ, C., BIEWALD, A., LOTZE-CAMPEN, H., POPP, A., DIETRICH, J.P. and B. BODIRSKY et al., (2012): Trading more food. Implications for land use, greenhouse gas emissions, and the food system. *Global Environmental Change* 22 (1), 189-209.
- SCHMITZ, C., MEIJL, H. VAN, KYLE, P., NELSON, G. C., FUJIMORI, S. and A. GURGEL et al. (2014): Land-use change trajectories up to 2050. Insights from a global agro-economic model comparison. *Agricultural Economics* 45 (1), 69-84.
- SPRINGER, K. (1998): The DART general equilibrium model: A technical description, Kiel Working Paper, No. 883, Kiel Institute for the World Economy (IfW), Kiel

- TAHERIPOUR, F., HERTEL, T.W. and W.E. TYNER (2011): Implications of biofuels mandates for the global livestock industry. A computable general equilibrium analysis. *Agricultural Economics* 42 (3), 325-342.
- VALIN, H., SANDS, R.D., MENSBRUGGHE, D. VAN DER, NELSON, G.C., AHAMMAD, H. and E. BLANC et al. (2014): The future of food demand. Understanding differences in global economic models. *Agricultural Economics* 45 (1), 51-67.
- WORLD BANK (2017): World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files GNI per capita, Atlas method. Retrieved from:  
<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.CD?end=2015&start=2007&view=chart>
- YU, W., HERTEL, T.W., PRECKEL, P.V. and J.S. EALES (2003): Projecting world food demand using alternative demand systems. *Economic Modelling* 21 (1), 99-129.
- ZEITSCH, J., MCDUGALL, R., JOMINI P., WELSH, A., HAMBLEY, J., BROWN, S. and J. KELLY (1991): *SALTER: A General Equilibrium Model of the World Economy*. *SALTER Working Paper N. 4*. Canberra, Australia: Industry Commission.

## Appendix

**Figure A.1: Change in global average prices in 2030 compared to reference runs**



Source: Own calculations using DART-BIO.

## TAXING HIGHLY PROCESSED FOODS: IMPACTS ON OBESITY AND UNDERWEIGHT IN SUB-SAHARAN AFRICA

*Ole Boysen*<sup>1</sup>, *Kirsten Boysen-Urban*<sup>2</sup>, *Harvey Bradford*<sup>3</sup>, *Jean Balié*<sup>4</sup>

### Summary

The consumption of highly processed food has been singled out as one of the factors responsible for the rapidly increasing prevalence of obesity and its associated non-communicable diseases and costs. While obesity prevalence is still comparatively low in lower-income sub-Saharan Africa (SSA), development prospects in this region render its markets especially interesting for these foods, whose consumption is already growing at higher rates than in developed countries. This might be reflected in the massive rise in obesity prevalence growth rates in SSA over the past decade, which has occurred while many of these countries are simultaneously struggling with high undernutrition prevalence.

With a focus on SSA, this study econometrically investigates the effect of higher import tariffs on highly processed *vis-à-vis* less-processed foods with respect to their impacts on obesity and underweight prevalence, utilizing a newly constructed cross-country panel dataset. The effects of the tariff differences are found to be significant and substantial in cases differentiated by income level of the country as well as by gender. The results more generally show that policies affecting the consumer price differential between the two food groups are effective for influencing obesity and underweight prevalence and that these two issues cannot be treated separately.

### Keywords

Highly processed foods, obesity, underweight, food taxes, trade, Sub-Saharan Africa

### 1 Introduction

The rapid growth in prevalence of obesity has long been recognized as a serious global problem and has even been called an epidemic (IFPRI, 2016; TOWNSEND et al., 2016; WHO, 2003). Paradoxically, this problem is not exclusive to the developed world but also prevalent in developing countries, which are simultaneously challenged by persistent problems of undernutrition. In 2013, the share of adults considered overweight worldwide grew to 36.9 percent for men and 38.0 percent for women, with developing countries accounting for 60 percent of global obesity prevalence (NG et al., 2014). Overweight (body mass index [BMI] of 25-30 kg/m<sup>2</sup>), and particularly obesity (BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>), is associated with reduced overall health, loss of productivity and the development of an array of non-communicable diseases (NCDs) such as diabetes, cardiovascular diseases and cancer, and correspondingly with substantial health and economic costs<sup>5</sup>.

Obesity prevalence rises with economic development; obesity is mainly the result of a continued excess of energy intake over expenditure. As countries develop economically, not only

---

<sup>1</sup> School of Agriculture and Food Science, University College Dublin, Ireland, ole.boysen@ucd.ie

<sup>2</sup> International Agricultural Trade and Food Security, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany, kirsten.urban@uni-hohenheim.de

<sup>3</sup> harvey.bradford@outlook.com

<sup>4</sup> Agri-food Policy Platform, International Rice Research Institute, Los Baños, Laguna, Philippines, j.balie@irri.org

<sup>5</sup> Recent literature reviews on economic costs of obesity are provided by CAWLEY (2015), HOQUE et al. (2016), SPECCIA et al. (2015), TREMMEL et al. (2017).

are incomes rising – allowing the consumption of more calories while expending less physical energy – but also diets are shifting from staple foods towards, for example, more animal products, fats and sugar, as well as more highly processed and convenience foods (KEARNEY, 2010). This culminates in the developed-country or “Western” diet, which is characterized by higher intake of added sugars, refined carbohydrates and animal-source foods and fats and is nutritionally imbalanced, as consumers tend to ingest excess calories and insufficient levels of micronutrients. This shift in diet is seen as one of the primary nutrition-related causes of obesity (see, e.g. POPKIN and GORDON-LARSEN, 2004) and dietary patterns in developing countries are indeed becoming increasingly similar to the Western diet (POPKIN et al., 2012) with an accompanying rise in obesity prevalence.

An important role in the emergence of nutrient imbalance and thus of the obesity epidemic is attributed to the shift in consumption towards highly processed foods<sup>6</sup> (see, e.g. HAWKES, 2005; MOUBARAC et al., 2013; POPKIN et al., 2012), which are often energy-dense but micro-nutrient-poor. These foods are nevertheless highly popular with consumers due to a multitude of (perceived) positive attributes, such as short or no preparation time, high palatability, ease of storage and transport, long shelf-life, lower price relative to less processed foods, improved food safety, or low cost per calorie. Consequently, although highly processed foods are part of the cause for the obesity problem, they might be part of a solution for the undernutrition problem (AUGUSTIN et al., 2016).

Highly processed foods are very profitable (MONTEIRO et al., 2013; STUCKLER, 2012) but their markets in developed countries are largely saturated (REARDON et al., 2003). By contrast, countries in sub-Saharan Africa (SSA) continue to develop rapidly and promise strong growth in consumption and higher profits. Hence, multinational food companies are increasingly targeting SSA markets and intensifying their marketing efforts. Continued trade and investment liberalization create an environment conducive for foreign direct investment (FDI) and exploitation of global supply chain logistics which facilitate the expansion of supermarket chains, thereby increasing the availability and lowering the prices of highly processed foods (REARDON et al., 2003).

Indeed, STUCKLER (2012) observed that multinational food companies have already penetrated middle-income markets to a similar extent as they have markets in high-income countries. Using survey data from towns in Central Kenya, DEMMLER et al. (2018) found that individuals shopping in supermarkets are consuming larger shares of dietary energy from highly processed foods than individuals who do not. According to MOODIE et al. (2013) and STUCKLER (2012), consumption of highly processed foods is, in fact, already growing at much higher rates in low- and middle-income than in high-income countries. Studying four SSA countries, HOLMES et al. (2018) found evidence that a diet containing a high consumption level of processed food is associated with a multiple times higher risk of being overweight or obese than consumption at a low level.

Furthermore, undernutrition is still a widespread problem in SSA and it is known that *in utero* and childhood undernutrition increases susceptibility to obesity in later life (NETTLE et al., 2017; POPKIN et al., 2012). In its entirety, this constellation of factors in SSA could imply that with progressing economic development the obesity problem might become even more severe for current and future generations in SSA than what has been observed in developed countries until now.

Consequently, policies to discourage the consumption of highly processed foods to counteract the rise of obesity might have more value the sooner they are implemented, and they need to be integrated with the policies to combat undernutrition.

---

<sup>6</sup> Note that the term “highly processed food” here describes food processed intensively in a number of steps but at the same time implies specific properties of the formulation involving multiple ingredients, as detailed in Section 2.

In efforts to reduce obesity prevalence and associated NCDs, developed and developing countries alike have been experimenting with an array of measures to counter the epidemic through channels such as education and information (e.g. food labelling, nutrition education, dietary guidelines, school physical activity programmes), price incentives (food or food content taxes and subsidies) and regulation (marketing targeted at young people, food reformulation, school food); see ALSTON et al. (2016) or HYSENI et al. (2017) for recent overviews.

Many countries have adopted or are considering consumption taxes or subsidies on specific food groups or contents to discourage unhealthy eating or encourage healthy eating, as reviewed in THOW et al. (2018). A frequently tax-targeted food group is sugary drinks (soft drinks). This is a narrow, well-defined group, believed to substantially contribute to the obesity problem, and the effects of corresponding taxes have been the subject of many research studies; see CORNELSEN and SMITH (2018) for an overview. Taxes on other specific food groups such as sugar or fat have been less widely studied.

However, the consumption of highly processed foods in general is suspected to promote obesity – see, for example, HAWKES (2005), THOW et al. (2010), MONTEIRO et al. (2013) and MOUBARAC et al. (2013) – but corresponding taxes have received little attention, likely due to the lack of suitable data. Moreover, the concurrent prevalence in SSA of both obesity and undernutrition – the double burden of malnutrition – strongly complicates the problem faced by policy-makers, as it is often the case that policies applied to decrease undernutrition increase the obesity problem and vice versa. Hence, policy-makers need to pay attention simultaneously to the potential effects on obesity and on undernutrition prevalence when considering food tax or subsidy policies for SSA.

The present study expands this literature and investigates the potential of taxes and subsidies on highly processed foods as a means for reducing obesity prevalence, with a particular focus on SSA. The questions being investigated include: To what extent would it be possible to reduce obesity and underweight prevalence through taxes or subsidies that increase the price gap between unhealthy highly processed foods and healthy foods? What effects might further trade liberalization have on those prevalence rates? How big would such policy interventions need to be to have a notable impact? Under what conditions and for which population groups would these tax policies be effective?

In contrast to most other studies looking at the effects of taxing specific food groups on obesity using national survey data for individual countries, here we take a global perspective and – to the best of our knowledge – present the first study examining policies on highly processed foods in general. As no consistent database for prices and taxes on the global level is available, we create a novel concordance between a classification system of foods and one of traded goods to facilitate the exploitation of data from an import tariff database which has been regularly and consistently updated and which now covers most countries of the world over a long time period.

Many countries employ import protection strategies, which cause differences in tariffs across products and according to level of processing of the products – for example, tariff escalation. Assuming pass-through of taxes applied at the national border to retail prices, such a tariff pattern results in policy-created price differences between unprocessed, basic foods and their processed counterparts, which discourages consumption of the latter and may thereby lower obesity prevalence. However, if processed foods are an important source of cheap calories for the poorer population, this pattern may increase underweight prevalence at the same time.

The results from a global econometric analysis are then used to assess the potential of tax policies on highly processed foods to affect obesity and underweight prevalence. On the one hand, such interventions are particularly problematic in SSA countries because of the simultaneous occurrence of over- and underweight prevalence but, on the other hand, such policies

are also potentially more effective there due to the higher responsiveness of low-income consumers for whom obesity prevalence is predicted to grow fastest (see ZIRABA et al., 2009; JONES-SMITH et al., 2012).

The remainder of the study is organized as follows. Section 2 introduces the data employed and the econometric approach. Section 3 then presents and discusses the econometric estimations and their results. Finally, Section 4 synthesizes the outcomes and draws policy conclusions.

## **2 Methodology and Data**

For this study we take an indirect approach to investigate the potential of tax policies to affect obesity related to processed food consumption. The reason for this approach is that availability of country-level data on consumption, consumer prices and consumption taxes is insufficient and frequently lacks the detail required to distinguish processed from unprocessed food items. Therefore, our strategy to empirically investigate this question is based on the fact that countries systematically differentiate their import tariff patterns between processed and unprocessed food products. We assume that import tariffs transfer directly to the retail prices of both the imported products and their domestically produced counterparts. Hence, such tariffs create a price wedge between processed and unprocessed products, which discourages the consumption of processed *vis-à-vis* unprocessed foods and thereby affects obesity and underweight prevalence.

### **2.1 Food classification and data**

The approach chosen has the advantage that data on import tariffs have been systematically collected by the WTO and previously the GATT since 1988 from all member countries. These data are available from the UNCTAD Trade Analysis Information System database (TRAINS, 2017) and cover the large majority of countries for the recent years. The data are classified according to the Harmonized Commodity Description and Coding System (HS) at the 6-digit level, which differentiates 1 300 agricultural and food products by various criteria, including the degree to which they have been processed.

Nevertheless, the HS classification has been designed for customs purposes so that here the HS food items need to be reclassified with respect to their obesity-related properties, i.e. according to their degree of processing and ingredient composition. The reason for the scarcity of data on processed foods consumption is partly found in the traditional focus of research on identifying the health effects of foods classified into groups based on either their botanical and animal species origin or their nutrient content, whereas no comprehensive classification of different food processing activities and their effects on foods and health is available yet (FARDET et al., 2015). However, five systems which classify foods according to processing have been used for health studies (MOUBARAC et al., 2014).

Of those five systems, here we adopt the rather recent NOVA classification system (MONTEIRO et al., 2016), which has previously been applied successfully, for example, in a study by CANELLA et al. (2014) to identify the association between consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazil. The NOVA system classifies food into the following four groups: (NOVA 1) unprocessed or minimally processed foods, such as fresh or frozen fruits and vegetables; (NOVA 2) processed culinary ingredients – for instance, starches or syrups; (NOVA 3) processed foods which often have been processed to increase their durability and are usually recognizable as the original food – for example, canned vegetables, tinned fish preserved in oil, salted nuts or cheese; and finally (NOVA 4) ultra-processed food and drink products. The latter might be described as foods engineered by recombining ingredients created through extraction from and refinement of food and other organic sources through physical, biological and chemical processes. They typically contain more than five ingredients. Examples are car-

bonated soft drinks, crisps and other sweet, fatty or salty snack foods. The differentiating quality of NOVA 4 relative to NOVA 3 processed food products is that the former incorporate substances that have previously been extracted. Some typical processing techniques applied to ultra-processed foods include extrusion, moulding and pre-processing. When products would fit into the NOVA groups 1 to 3 but contain “cosmetic or sensory intensifying additives” – e.g. artificial sweeteners – then they are also classified as NOVA 4.

It is worth noting that a classification according to the level of processing of food, such as the NOVA classification, is a crude proxy for grouping products with particular unhealthy properties (see GIBNEY et al., 2017 for a critique on the NOVA classification.) BOTELHO et al. (2016) argue that it is not the number of steps or the intensity of processing but the list of ingredients which renders a food unhealthy. FARDET et al. (2015) add that certain processing operations can change the structure of food and thereby alter its nutritional and health potential.

The final reclassification maps 897 6-digit HS tariff lines, corresponding to all agricultural and food items suitable for human consumption, to the four NOVA categories. This reclassification is applied to calculate a trade value-weighted import tariff average for each NOVA category and each country and year pair available in the TRAINS database. More specifically, the import values from the world into each country as well as the corresponding “weighted average” of the “effectively applied tariff” rate at the HS 6-digit level are utilized.

Since TRAINS reports the trade for the EU as a whole rather than of its member countries separately, we separate the EU import data into individual member countries using the UN COMTRADE (2017) database: for each member country and HS product code, we combine the EU’s common external tariff as reported in the TRAINS database with the individual country’s import value data from the COMTRADE database. In this way, we were able to recover valuable data for the diverse EU member countries.

Our main hypothesis is that the difference in prices between highly processed and less-processed products influences food consumption behaviour and thus related obesity prevalence. Hence, we calculate our main explanatory variable as the difference in the aggregate average trade-weighted tariff between the NOVA 4 and the NOVA 1 to 3 categories for each country and year.

The variable to be explained in our study is obesity prevalence measured as the percentage of the adult population aged 18 and above with a BMI equal to or greater than 30 kg/m<sup>2</sup>. The percentage of underweight prevalence, similarly defined by a BMI equal to or less than 18.5 kg/m<sup>2</sup>, is the second dependent variable adopted to examine the effects on the undernourished population.

This obesity and underweight data is taken from a study recently published in *The Lancet* by the NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC, 2016). In a large-scale effort, NCD-RisC collected 1 698 population-based measurement studies and utilized those to estimate a complete and methodologically consistent large dataset covering 200 countries over the period from 1975 to 2014, using a Bayesian estimation approach. The BMI, obesity and underweight data provided by NCD-RisC were age-standardized to a World Health Organization (WHO)-defined standard population to allow age structure-independent comparability across countries. In the estimation, the authors also correct for the many differences between datasets, such as self-reported versus measured heights and weights, yielding a dataset comparable across countries. The female- and male-specific percentages taken from this dataset are combined into single values by using the share of females in the total population, as provided in the World Bank’s World Development Indicators (WDI) database (WDI, 2017). Note that, while BMI has emerged as a widely used standard to measure obesity and underweight because of the ease of obtaining the information for its calculation, it is not perfect as it does not

differentiate, for example, between weight from fat or muscle, or among body shapes or genders.

A multitude of factors influence obesity prevalence. In order to derive a sound causal relationship between the NOVA-categorized import tariff measures and obesity prevalence, we control for factors which influence obesity and are potentially correlated with those tariff measures. The first of these is income per capita, proxied by GDP per capita in our study, as typically price elasticities of food demand change with the level of income, where higher incomes are accompanied with lower responsiveness to price changes. In addition, we add main drivers of obesity to improve the precision of the estimates. These include the percentage of the population living in urban areas, percentage of females working, percentage of the population aged 65 and above, and trade as a share of GDP; these have all been taken from the WDI database (WDI, 2017). Indicators for information flows and cultural proximity have been retrieved from the KOF Index of Globalization<sup>7</sup> (KOF, 2017), and the international Food Price Index (FPI) from the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (FAO, 2017). The final variable is the percentage of the value of global NOVA 4 imports in total NOVA 1 to 4 imports. The choice of variables has been guided by theoretical considerations but also by data availability.

In order to construct a balanced panel covering as many countries as possible, the period from 2007 to 2013 has been chosen. In total, the final dataset represents 101 countries with complete data for all variables, as detailed in Table 1. The countries have been categorized by income group according to the World Bank's classification<sup>8</sup> and additionally cross-categorized by SSA or non-SSA country. The bottleneck is the availability of the trade data, which has been improving over time. Variable descriptions and summary statistics are provided in Table 2.

## 2.2 Econometric specification

Our analysis employs a panel fixed effects estimation approach, as presented in the generally formulated equation (1).

$$Y_{it} = \tau T_{it-1} + \sum_{g=1}^G \gamma_g (T_{it-1} \times D_{ig}) + \sum_{j=1}^J \beta_j X_{jit-1} + \sum_{k=1}^K \gamma_k Z_{kt-1} + \alpha_i + \epsilon_{it} \quad (1)$$

In our base specification,  $Y_{it}$  represents obesity (or underweight) prevalence of country  $i$  in year  $t$ .  $T_{it}$  denotes our main variable of interest, the difference in tariffs between NOVA 4 and NOVA 1 to 3 ( $d\text{Tariff}_{N4-N123}$ ).  $T_{it}$  is interacted with the dummy variable  $D_{ig}$  which is one if country  $i$  belongs to the country income group  $g$  (as specified in Table 1) and zero otherwise.

$X_{jit}$  includes the set of  $J$  additional control variables which vary over countries and time.  $Z_{kt}$  is a set of  $K$  explanatory variables which control for global developments over time.  $\alpha_i$  accounts for all country-specific fixed effects which are time-constant – in particular, geographical, institutional and cultural characteristics. Finally,  $\epsilon_{it}$  is the error term.

<sup>7</sup> See DREHER (2006) for detailed descriptions of these indices.

<sup>8</sup> The World Bank list of economics June 2017, retrieved 29 October 2017 from <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>.

**Table 1: Countries included in the analysis, by income group**

Income group	Region	n	Countries
Low income (LI)	Non-SSA	2	Haiti, Nepal
	SSA	13	Benin, Burkina Faso, Burundi, Central African Republic, Gambia, Guinea-Bissau, Madagascar, Mali, Niger, Senegal, Togo, Uganda, United Republic of Tanzania
Lower middle income (LMI)	Non-SSA	17	Armenia, Bangladesh, Bolivia, Egypt, El Salvador, Georgia, Guatemala, Honduras, India, Indonesia, Jordan, Kyrgyzstan, Nicaragua, Pakistan, Philippines, Republic of Moldova, Ukraine
	SSA	5	Cabo Verde, Cameroon, Côte d'Ivoire, Kenya, Zambia
Upper middle income (UMI)	Non-SSA	19	Albania, Argentina, Belize, Bosnia and Herzegovina, Brazil, Bulgaria, Colombia, Costa Rica, Croatia, Cuba, Fiji, Guyana, Malaysia, Mexico, Panama, Paraguay, Russian Federation, The former Yugoslav Republic of Macedonia, Venezuela (Bolivarian Republic of)
	SSA	5	Botswana, Gabon, Mauritius, Namibia, South Africa
High income (HI)	Non-SSA	40	Australia, Austria, Bahrain, Belgium, Canada, Chile, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Japan, Kuwait, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, Qatar, Republic of Korea, Singapore, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom, United States of America, Uruguay

Source: Own elaboration.

More specifically,  $X_{jit}$  comprises the  $\ln(\text{GDP per capita})$  and  $\ln(\text{GDP per capita})^2$  to model the non-linear relationship between obesity and per capita income levels as one of the most important determinants of obesity. The percentage of urban population is included to account for better access to and availability of NOVA 4 foods in urban areas due to the density of shops and supermarkets and better transportation infrastructure. The share of the female population participating in the labour force is added to pick up effects arising from increased opportunity costs of working women and accounts for the reduced time required for meal preparation as a result of increased consumption of pre-prepared NOVA 4 foods. Furthermore, the share of the population age 65 and above indicates a population group which is associated with lower metabolic rates and lower levels of physical activity. Trade as a percentage of GDP is a proxy for trade openness, which increases availability and decreases prices of foods. Increased market access for multinational food companies could potentially result in lower prices for NOVA 4 relative to NOVA 1 to 3 products. The information flows index is composed of measures for Internet, television and newspaper use and thus represents a measure of marketing and international cultural exposure which might affect consumption preferences. The cultural proximity index is constructed from data on penetration of McDonald's restaurants and IKEA stores as well as trade in books, and is supposed to measure the level of cultural convergence which might indicate preferences for "Western"-culture products. The latter two indices could also indicate the level of infrastructure development and liberalism of policies and thus might also be correlated with the penetration of supermarkets and foreign food companies, which in turn could potentially lead to increased access to and reduced prices of NOVA 4 *vis-à-vis* NOVA 1 to 3 foods.

$Z_{kt}$  comprises FAO's international FPI and the share of the global value of NOVA 4 imports in total global NOVA 1 to 4 imports. The FPI is an index composed of international prices for 23 food commodities and has been deflated using a manufactures unit value index (FAO, 2013). Correspondingly, the FPI is a proxy measure for the global development of basic NOVA 1 food prices relative to prices of manufactured products such as NOVA 4 foods. Although NOVA 1 to 3 products are also inputs to the production of NOVA 4 foods, they likely represent only a small share of NOVA 4 production costs compared with manufacturing costs. Thus, an increase in the FPI tentatively indicates that global NOVA 1 prices rise relative to those of NOVA 4 and thus affect the price gap. Finally, the share of the global value of NOVA 4 imports in total global NOVA 1 to 4 imports is taken as an indication of the general state of competitiveness of NOVA 4 products compared with NOVA 1 to 3 products. This includes, among other factors, the technological progress in the design, production and distribution of NOVA 4 products over time, which alter consumer preferences.

Other variables have been excluded because their coefficients turned out not to be statistically significant, at least at the 10 percent level – e.g. measures of foreign direct investment – or because their data availability was insufficient – e.g. measures related to education level or physical activity.

**Table 2: Descriptive statistics**

Variable	Description	All			
		Mean	SD	Min	Max
% obese	Obese population (% of total)	16.6	8.2	1.9	36.7
% underweight	Underweight population (% of total)	5.5	5.9	0.7	27.7
dTariff <sub>N4-N123</sub>	NOVA 4 minus NOVA 1 to 3 import tariff	0.1	16.3	-109.9	186.9
dTariff <sub>N34-N12</sub>	NOVA 3 and 4 minus NOVA 1 and 2 import tariff	-0.6	13.8	-126.3	105.4
Tariff <sub>N123</sub>	NOVA 1 to 3 import tariff	12.1	13.6	0	145.9
Tariff <sub>N4</sub>	NOVA 4 import tariff	12.2	14	0	188.6
Tariff <sub>N12</sub>	NOVA 1 to 2 import tariff	12.3	14.5	0	157.1
Tariff <sub>N34</sub>	NOVA 3 to 4 import tariff	11.7	9.8	0	106.8
GDP/capita	GDP per capita / 1000 (constant 2010 US\$)	17.5	21.7	0.2	112
% urban	Urban population (% of total)	62.3	21.8	9.9	100
% female labour participation	% of females labour participation	52.8	12.8	14	87.8
% trade/GDP	Trade (% of GDP)	91.7	57.1	22.1	441.6
% age ≥ 65	Population ages 65 and above (% of total)	9.5	6	1.1	25
Information flows	Information flows index (KOF)	71.1	18.5	30.5	98.1
Cultural proximity	Cultural proximity index (KOF)	44.4	34.1	1	97.1
FPI	Global real food price index (FAO)	194.9	24.5	160.3	229.9
Global % imports <sub>N4</sub>	Global NOVA 4 imports (% of total NOVA imports)	21.9	0.8	20.9	23.2

Source: Own computation.

Note that all independent variables have been lagged by one year in order to allow time for the drivers to operate and their effects to appear in the respective prevalence rate.

The Lagrange multiplier test for the presence of fixed effects by Honda (BALTAGI, 2005), confirmed the presence of country-fixed effects (null hypothesis rejected) but absence of time-fixed effects (null hypothesis not rejected) from the baseline regression. Contrasting random versus fixed effects assumptions, using the Hausman test (BALTAGI, 2005), rejects the

null hypothesis that the random effects model is consistent. Thus, we continue with a country-fixed effects model estimated using ordinary least squares regression. All standard errors reported are heteroskedasticity- and serial correlation-consistent, calculated according to Arellano; see, for instance, BALTAGI (2005).

### 3 Results and Discussion

Table 3 presents the regression results for the main analysis of the impacts of the NOVA 4 to NOVA 1 to 3 tariff difference (henceforth called dTariff) on obesity and underweight, respectively. The base specification with percentage of obesity as the independent variable is presented in column (1) alongside two robustness checks in columns (2) and (3). The base specification for the percentage of underweight is shown in column (4). Starting with column (1), most estimated coefficients are statistically different from zero at the 5 percent significance level and have the expected sign. In most cases, they are also in line with the findings from the sparse literature which, similarly to this study, utilizes regression analysis of cross-country data for estimating the effects of determinants of obesity prevalence (GORYAKIN et al., 2017b; LOUREIRO and NAYGA, 2005) but with different foci and different datasets and countries. Moreover, here we also include such literature focusing on BMI (GORYAKIN et al., 2017a; LAWSON et al., 2016; LJUNGVALL, 2013; VOGLI et al., 2014a, 2014b). Although an increase in population average BMI is neither a necessary nor a sufficient condition for an increase in obesity prevalence, in most cases the two indices are likely to be moving together.

The effect of GDP per capita on obesity is positive at low levels but turns negative at higher levels. The coefficients of percentage of urban population, percentage of female labour participation, percentage of population age 65 and above, and the index for social globalization through information flows are all associated with increased obesity rates. Surprisingly, a higher share of trade in GDP (% trade/GDP) has a negative effect on obesity rates which also persists if this variable is replaced by an economic openness index from the KOF indices („Actual flows“, see KOF, 2017). Thus, we find openness to international trade to be obesity-reducing. In contrast, VOGLI et al. (2014b) and LJUNGVALL (2013) find no statistically significant effect of openness and of some “freedom to trade internationally” index, respectively. VOGLI et al. (2014a) find a positive effect of economic globalization on BMI. One potential explanation is that while integration with international markets increases availability and decreases general price levels of NOVA 4 products, it does the same for less processed food options – e.g. affecting the availability and prices of vegetables out of season.

The two indicators for global developments both have the expected signs. A higher FPI, implying agricultural commodities have become more expensive relative to manufactures, is associated with higher obesity prevalence. This might be attributed to the shift in relative prices which drives consumers to substitute some of their NOVA 1 to 3 products with NOVA 4 products. Likewise, the percentage of NOVA 4 in total global NOVA 1 to 4 import value is associated with increased obesity rates.

Our main variable of interest is the dTariff variable. To allow the effect of dTariff to vary according to the state of development of the country, it is interacted with binary variables specifying the corresponding World Bank income group and whether it is an SSA country or not, as summarized in Table 1. The reference category is upper-middle-income (UMI) SSA and is associated with a negative effect on obesity prevalence. All interaction terms except low-income (LI) non-SSA are statistically different from zero, indicating that dTariff’s effect on these country groups differs from that on UMI SSA.

**Table 3: Regression results**

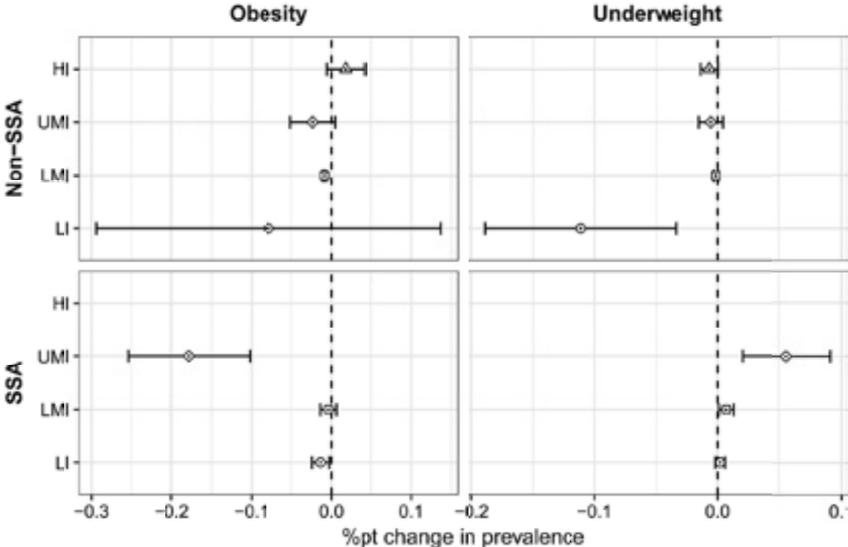
Dependent variable	% obesity			% underweight
	(1)	(2)	(3)	(4)
dTariff <sub>N4-N123</sub>	-0.1781*** (0.0340)	-0.1794*** (0.0344)		0.0557*** (0.0153)
dTariff <sub>N34-N12</sub>			-0.1798** (0.0708)	
Tariff <sub>N4</sub>		0.0012 (0.0048)		
ln(GDP/capita)	1.854** (0.6916)	1.8645** (0.6966)	1.9567** (0.6998)	-3.1529*** (0.3830)
ln(GDP/capita) <sup>2</sup>	-0.4061** (0.1352)	-0.408** (0.1360)	-0.4359** (0.1379)	0.4639*** (0.0635)
FPI	0.016*** (0.0011)	0.016*** (0.0011)	0.0161*** (0.0011)	-0.0027*** (0.0004)
% urban	0.1939*** (0.0262)	0.194*** (0.0262)	0.1903*** (0.0266)	-0.1106*** (0.0121)
% female labour participation	0.0824*** (0.0160)	0.0824*** (0.0160)	0.0857*** (0.0156)	-0.0079 (0.0060)
% trade/GDP	-0.0123*** (0.0021)	-0.0123*** (0.0021)	-0.0123*** (0.0021)	0.0036*** (0.0007)
% age ≥ 65	0.4605*** (0.0872)	0.4616*** (0.0873)	0.4934*** (0.0835)	0.0836*** (0.0239)
Information flows	0.0382*** (0.0115)	0.0381*** (0.0115)	0.0366*** (0.0115)	-0.0151*** (0.0033)
Global % imports <sub>N4</sub>	0.2941*** (0.0345)	0.2937*** (0.0346)	0.2943*** (0.0350)	-0.0568*** (0.0127)
dTariff <sub>N4,N123</sub> xLI_SSA	0.1644** (0.0343)	0.1654** (0.0345)	0.1668** (0.0709)	-0.0536** (0.0153)
dTariff <sub>N4,N123</sub> xLMI_SSA	0.1742** (0.0351)	0.1756** (0.0354)	0.1745** (0.0713)	-0.0487** (0.0158)
dTariff <sub>N4,N123</sub> xLI	0.0994 (0.0817)	0.0994 (0.0817)	0.0943 (0.1029)	-0.1667*** (0.0280)
dTariff <sub>N4,N123</sub> xLMI	0.1693*** (0.0340)	0.1694*** (0.0341)	0.1652** (0.0709)	-0.0571*** (0.0152)
dTariff <sub>N4,N123</sub> xUMI	0.1547** (0.0366)	0.1564** (0.0373)	0.157** (0.0722)	-0.0612*** (0.0155)
dTariff <sub>N4,N123</sub> xHI	0.1958*** (0.0360)	0.1969*** (0.0362)	0.1824** (0.0715)	-0.0624*** (0.0157)
Observations	600	600	600	600
R <sup>2</sup>	0.7278	0.7278	0.724	0.7061
Adjusted R <sup>2</sup>	0.6631	0.6624	0.6584	0.6362

Note: Interaction effects for dTariff<sub>N34-N12</sub> are shown in the corresponding rows for dTariff<sub>N4-N123</sub>.

Source: Own computation. Symbols \*, \*\*, and \*\*\* indicate coefficients significantly different from zero at level 0.1, 0.05, 0.01, and 0.001, respectively.

Indications that the factors which dominate the influence on BMI differ with income levels of countries are also given – for instance, in MCLAREN (2007) and SWINBURN et al. (2011), who report that obesity prevalence is higher among the richer (higher socio-economic status [SES]) population in developing countries while it is higher among the poorer (lower SES) population in developed countries. To further investigate the effects of dTariff, the partial effects are presented together with the corresponding 95 percent confidence intervals in the left panels of Figure 1.

**Figure 1: Marginal effects and their 95% confidence intervals in terms of the %pt change in obesity or underweight prevalence caused by a 1%pt increase in dTariff<sub>N4-N123</sub>**



Source: Own depiction.

While for LI, UMI and high-income (HI) non-SSA countries and lower-middle-income (LMI) SSA countries the estimated effects of dTariff on obesity prevalence are small and statistically not significant, as their 95 percent confidence intervals include zero, there is a sizable significant negative effect in UMI SSA of about -0.18 percentage points. This means that an increase of the difference between NOVA 4 and NOVA 1 to 3 import tariffs by one percentage point decreases the obesity prevalence rate by 0.18 percentage points. For South Africa, for example, a UMI country with a population of 53.3 million and an obesity prevalence rate of 26 percent in 2013, a 10 percentage point increase in dTariff is predicted to reduce the number of obese people by about 949 000 or 6.9 percent. Even though the measured effect for LI SSA is only -0.014, for a country like Uganda, with a population of 37.6 million and an obesity prevalence rate of 4.1 percent in 2013, a 10 percentage point increase in dTariff translates into a reduction of obesity prevalence by about 51 000 people or 3.3 percent.

Columns (2) and (3) of Table 3 check the robustness of the dTariff coefficient. Column (2) questions the choice of using the *difference* between NOVA 4 and NOVA 1 to 3 tariffs instead of using the tariff levels directly and adds a variable for the tariff level of NOVA 1 to 3. However, the variable turns out to be not statistically significant and the coefficient of dTariff changes only minimally. This provides evidence that indeed the difference between the tariff levels and not their absolute levels is decisive for the effect on obesity. In column (3), the

dTariff variable is replaced by a similar tariff difference variable but between NOVA 3 and 4 and NOVA 1 and 2. If our re-classification from HS and the classification into NOVA 4 effectively delineate a group of obesity-promoting processed foods, including NOVA 3 with NOVA 4 for calculating the tariff difference should have little additional effect on the coefficient. This is confirmed by the coefficient of the  $d\text{Tariff}_{N34-N12}$  variable in column (3), which is only marginally larger than the  $d\text{Tariff}_{N4-N123}$  coefficient in column (1). The same holds for the interaction terms. In sum, these results provide additional confidence in the resilience of the effects of the dTariff variable chosen.

Finally, the estimates in column (4) are obtained using the base specification but with underweight replacing obesity prevalence as the dependent variable. As expected for most of the variables, the coefficients swap signs with this specification (apart from '% age  $\geq 65$ '). All coefficients are significant at least at the 1 percent level, apart from '% female labour participation'. Beginning with income as the most important determinant of underweight, the estimated effects are as follows. At low levels of GDP per capita, an increase in income would reduce underweight the most. Afterwards, the effect diminishes continuously with increasing levels of GDP per capita. The variables of percentage of urban population and information flows are both associated with underweight reduction, which might result from better access to foods and information. Contrary to expectations, a higher share of trade in GDP is linked to higher underweight prevalence rates. It could be speculated that, in particular, the poorest do not benefit from the gains from trade and are negatively affected by income redistribution effects. However, the literature provides no simple answer in that direction as yet (WINTERS and MARTUSCELLI, 2014). A higher percentage of population age 65 and above is also associated with higher underweight prevalence rates.

The coefficients for both FPI and global percentage of imports $_{N4}$  indicate an underweight-reducing effect and thus could point to an important role of NOVA 4 products for the nourishment of the poorest, as a higher FPI implies that prices for processed foods decreased relative to those for unprocessed foods.

The effects of the main variable  $d\text{Tariff}_{N4-N123}$  on underweight are examined using calculated partial effects as shown in the right panels of Figure 1. In contrast to the effect in LI non-SSA countries, which is negative and significant, the effects for LMI and UMI SSA countries are positive and significant. The estimated effects for the latter two groups are 0.007 and 0.056, respectively. Taking South Africa (population 53.3 million, of whom 5.1 percent are underweight) and Zambia (population 15.2 million, of whom 11.9 percent are underweight) as examples, and a 10 percentage point increase in dTariff, those coefficients translate into increases in underweight prevalence by about 297 000 people or 10.9 percent and about 11 000 people or 0.6 percent, respectively.

Because, in the past, obesity and underweight prevalence showed markedly different developments for women than for men in SSA, we examine gender-specific effects of dTariff by estimating the base specification using gender-specific obesity and underweight prevalence rates, respectively, as independent variables. These results are presented in Table 4.

While the directions of the effects of all variables are the same as in the overall population regressions, their sizes and significance levels differ from the previous analysis as well as between women and men. Examining the estimated effects on obesity prevalence, the most noteworthy differences between women and men are that, for men, the associated effect of GDP per capita is not significant, and the effect of percentage urban population amounts to only a fraction of that estimated for women.

This suggests that the main mechanisms that are associated with obesity might be different between women and men. Turning to the results for underweight prevalence, such differences cannot be observed. The sizes as well as the significance levels of the effects are largely similar between women and men.

**Table 4: Regression results, by gender**

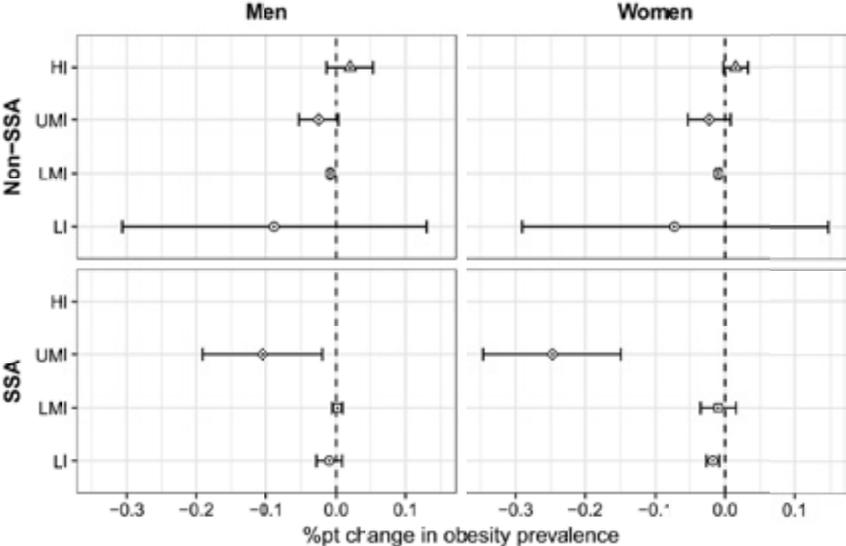
Dependent variable	% obesity		% underweight	
	Women	Men	Women	Men
	(1)	(2)	(3)	(4)
dTariff <sub>N4,N123</sub>	-0.2477*** (0.0477)	-0.1053 <sup>ˆ</sup> (0.0336)	0.0372* (0.0129)	0.0748*** (0.0207)
ln(GDP/capita)	3.5957*** (0.7395)	0.1891 (0.7450)	-3.4664*** (0.4237)	-2.8685*** (0.3643)
ln(GDP/capita) <sup>2</sup>	-0.5708*** (0.1345)	-0.2472 (0.1491)	0.5268*** (0.0705)	0.4053*** (0.0607)
FPI	0.0147*** (0.0011)	0.0172*** (0.0013)	-0.0022*** (0.0004)	-0.0032*** (0.0004)
% urban	0.3153*** (0.0285)	0.0717* (0.0285)	-0.08*** (0.0123)	-0.1423*** (0.0128)
% female labour participation	0.0914*** (0.0165)	0.0688*** (0.0172)	-0.0091 <sup>ˆ</sup> (0.0055)	-0.0065 (0.0072)
% trade/GDP	-0.0128*** (0.0021)	-0.0117*** (0.0023)	0.0035*** (0.0007)	0.0037*** (0.0008)
% age ≥ 65	0.1954** (0.0836)	0.7458*** (0.1008)	0.0566** (0.0248)	0.1112*** (0.0260)
Information flows	0.0371*** (0.0103)	0.0374** (0.0143)	-0.0129*** (0.0032)	-0.0169*** (0.0038)
Global % imports <sub>N4</sub>	0.2728*** (0.0358)	0.3086*** (0.0392)	-0.0476*** (0.0127)	-0.066*** (0.0139)
dTariff <sub>N4,N123</sub> xLI_SSA	0.2303*** (0.0478)	0.0954 <sup>ˆ</sup> (0.0345)	-0.035* (0.0130)	-0.0729*** (0.0207)
dTariff <sub>N4,N123</sub> xLMI_SSA	0.2381*** (0.0490)	0.107 <sup>ˆ</sup> (0.0366)	-0.0295 <sup>ˆ</sup> (0.0137)	-0.0685*** (0.0211)
dTariff <sub>N4,N123</sub> xLI	0.1758* (0.0904)	0.0171 (0.0811)	-0.175*** (0.0344)	-0.159*** (0.0260)
dTariff <sub>N4,N123</sub> xLMI	0.2382*** (0.0477)	0.097 <sup>ˆ</sup> (0.0336)	-0.039* (0.0129)	-0.0758*** (0.0207)
dTariff <sub>N4,N123</sub> xUMI	0.2252*** (0.0497)	0.0804 (0.0363)	-0.0406* (0.0132)	-0.0823*** (0.0210)
dTariff <sub>N4,N123</sub> xHI	0.2628*** (0.0487)	0.1252* (0.0369)	-0.0431* (0.0133)	-0.0821*** (0.0212)
Observations	600	600	600	600
R <sup>2</sup>	0.7365	0.6838	0.6812	0.7019
Adjusted R <sup>2</sup>	0.6738	0.6087	0.6054	0.6311

Note: Symbols <sup>ˆ</sup>, \*, \*\*, and \*\*\* indicate coefficients significantly different from zero at level 0.1, 0.05, 0.01, and 0.001, respectively.

Source: Own computation.

The partial effects of dTariff on percentage of obesity and percentage of underweight from these regressions are presented in Figure 2 and Figure 3, respectively.

**Figure 2: Marginal effects and their 95% confidence intervals in terms of the %pt change in obesity prevalence caused by a 1%pt increase in dTariff<sup>N4-N123</sup>**



Source: Own depiction.

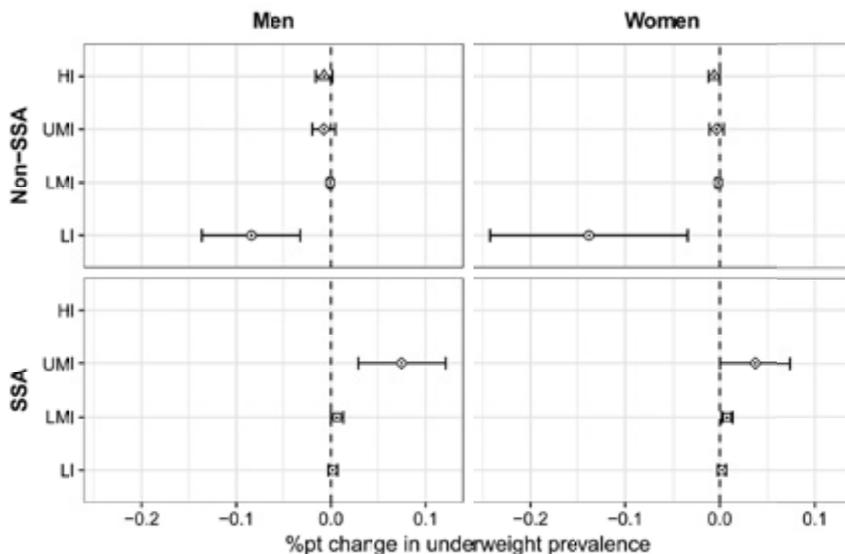
In SSA, the effects on percentages of obesity for women in LI countries (-0.02%pts) and UMI countries (-0.25%pts) are significant at the 5 percent level, and significant for men only in UMI countries (-0.11%pts). According to these estimates, a 10 percentage point increase in dTariff in South Africa (where 50.9% of the population is female) is predicted to reduce female obesity prevalence by about 648 000 women or 6.6 percent and to reduce male obesity prevalence by about 276 000 men or 7.6 percent. Equivalently, such an increase in dTariff in the LI country Uganda (population 37.6 million, 4.1% obese, 50% female) is predicted to reduce female obesity prevalence by about 33 000 women or 2.5 percent.

Investigating the partial effects for underweight prevalence as shown in Figure 3, the effects in SSA for women in UMI (0.04%pts) and LMI countries (0.008%pts) and for men in UMI countries (0.07%pts) are significant at the 5 percent level. Accordingly, a 10 percentage point increase in dTariff in South Africa is predicted to increase female underweight prevalence by about 97 000 women or 11.2 percent and male underweight prevalence by about 196 000 men or 10.7 percent. In the case of Zambia, classified as LMI, this amounts to an increase in female underweight by about 5 800 women or 0.81 percent.

Some limitations of this study need to be mentioned. Since sales tax and consumer price data are not comprehensively available at a global level and are even scarcer for developing countries, we have utilized import tariff data. While this approach allows us to draw direct conclusions about the effects of trade policy changes on obesity and underweight, drawing conclusions with respect to the effects of food taxes more generally requires adopting strong assumptions. Moreover, during the process of re-classifying, not all HS 6-digit import tariff codes could be uniquely mapped to the four NOVA categories and thus were subject to

judgement. This creates some degree of noise in the final panel dataset used. In addition, as noted by GIBNEY et al. (2017), the NOVA classification’s definition of ultra-processed foods is “too broad and too rigid” (p. 719) to define foods’ nutritional and particularly obesogenic properties and thus using the NOVA classification creates some noise in the data with respect to obesity drivers. Finally, in view of data available in our full dataset, we extracted a panel consisting of 7 years and 101 countries, including 23 countries in SSA, from the full dataset to have a balanced panel dataset including a substantial number of SSA countries with most of the desired variables. A larger dataset would yield stronger results.

**Figure 3: Marginal effects and their 95% confidence intervals in terms of the %pt change in underweight prevalence caused by a 1%pt increase in  $dTariff_{N4-N123}$**



Source: Own depiction.

Nevertheless, we are convinced that our study provides a useful contribution to the extremely thin literature examining tax policies on processed foods to support the reduction of obesity and underweight prevalence. The novel concordance developed between the HS codes and the NOVA classification enabled us to comprehensively investigate the effects of import tariffs on all highly processed foods with respect to obesity and underweight on a global scale and also to draw some more general conclusions on what effects sales taxes might have to that end.

#### 4 Conclusion

The present study contributes to the literature assessing the potential of food taxes to limit the prevalence of obesity in SSA. Specifically, adopting a novel concordance which maps the Harmonized System import tariff data classification to the NOVA classification of food according to processing levels and relying on econometric techniques, it estimates the effects of higher import tariffs on ultra-processed foods categorized as NOVA 4 *vis-à-vis* tariffs on less processed NOVA 1 to 3 foods with respect to obesity and underweight prevalence.

The study finds that such tariff differences ( $d\text{Tariff}$ ) tend to be associated negatively with obesity and positively with underweight prevalence rates. However, the effects are statistically significant only for particular country groups, genders and/or regions and also differ in magnitude. Focusing on SSA, the magnitude of the estimated effect is substantial in some cases. In accordance with differences in obesity developments between women and men in the past, our results also suggest that the obesity-causing mechanisms differ by gender. These results are consistent with previous studies by NETTLE et al. (2017), SWINBURN et al. (2011) and MCLAREN (2007), for example. The tariff difference tends to be associated with larger obesity-decreasing effects for women than for men and larger underweight-increasing effects for men than for women.

In summary, the results presented indicate that the increase of  $d\text{Tariff}$  can be an effective measure for reducing obesity but also highlight that such policy needs to be applied carefully. On the one hand, lower-income consumers might be more predisposed towards obesity, but the lower the income of consumers the more sensitive they are to food prices<sup>9</sup> and thus taxing processed foods will be most effective in those population groups. On the other hand, highly processed, energy-dense foods may have become important sources of calories for the poor and policies aimed at making them more expensive could push this category of poor consumers towards underweight. Moreover, considering typical properties of highly processed foods such as ease of storage, long shelf-life and high energy density, these foods might be also very important for food security in times of scarcity.

What are the implications for policy that emerge from these results? First, further efforts to liberalize trade, particularly in developing countries where current import tariff levels are still comparatively high, might counter the efforts to combat obesity but support those to combat underweight. This is because in most countries tariffs on NOVA 4 foods are higher than on other foods and a reduction of the difference between tariffs on NOVA 4 and other foods will tend to decrease underweight but at the same time to increase obesity.

Second, tax and subsidy policies to influence consumption behaviour towards healthier eating will likely be implemented not at the border but rather directly on retail sales. The price differences between highly processed and less-processed foods on retail markets are only equal to those differences directly created by  $d\text{Tariff}$  at the border under the assumptions of a small country, perfect competition and availability of imported substitutes for all domestically produced foods. However, imperfect competition and transport and transaction costs prevail in developing countries' markets and might affect the pass-through of tariffs to retail prices. Therefore, consumption taxes applied directly at the retail market are likely to be more effective although they could not be studied here. If we generalize our results to analogue sales tax differences, we expect the effects on obesity and underweight to be stronger. Nevertheless, given the magnitude of the effects estimated, food taxes need to be very substantial to have a notable impact. This was also suggested by other research in the context of improving diets and reducing obesity, where tax rates of at least 20 percent were discussed (THOW et al., 2018).

Third, obesity and undernutrition cannot be treated as separate problems, particularly in developing countries. A food tax instrument as studied here will always mitigate one problem and deteriorate the other. Thus, an integrated approach, using multiple policy instruments and accounting for the side effects, is required. For instance, earmarked taxes on highly processed foods could be used to fund programmes to reduce undernutrition, as discussed in WILLIAMS (2016). Such programmes would need to be well targeted at the undernourished population to avoid incentivizing additional consumption of energy-dense foods by already well-nourished

---

<sup>9</sup> According to CLEMENTS and CHEN (1996), the negative relationship of price elasticities of food demand with income is a direct consequence of Engel's law. These authors also provide empirical evidence as do, for example, GREEN et al. (2013) in a meta-analysis.

individuals or reducing input costs for the production – and thus the prices – of highly processed foods themselves.

In the future, additional research should be directed at the identification of food groups that can be targeted by taxes to combat obesity while avoiding detrimental effects on undernutrition. For this purpose, cross-classifying the NOVA classification with criteria related to nutrients or food uses appears to be a promising approach.

## References

- ALSTON, J.M., MACEWAN J.P. and A.M. OKRENT (2016): The Economics of Obesity and Related Policy. In: *Annual Review of Resource Economics* 8 (1): 443-465.
- AUGUSTIN, M.A., RILEY, M. and R. STOCKMANN et al. (2016): Role of food processing in food and nutrition security. In: *Trends in Food Science & Technology* 56: 115-125.
- BALTAGI, B.H. (2005): *Econometric Analysis of Panel Data*. third. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd.
- BOTELHO, R., ARAÚJO, W. and L. PINELI (2016): Food formulation and not processing level: Conceptual divergences between public health and food science and technology sectors. In: *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* Taylor & Francis: 1-12.
- CANELLA, D.S., LEVY, R.B. and A.P.B. MARTINS et al. (2014): Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). In: *PLOS ONE* 9 (3): e92752.
- CAWLEY, J. (2015): An economy of scales: A selective review of obesity's economic causes, consequences, and solutions. In: *Journal of Health Economics* 43: 244-268.
- CLEMENTS, K.W. and D. CHEN (1996): Fundamental Similarities in Consumer Behaviour. In: *Applied Economics* 28 (6): 747-757.
- CORNELSEN, L. and R.D. SMITH (2018): Viewpoint: Soda taxes - Four questions economists need to address. In: *Food Policy* 74: 138-142.
- DEMMLER, K.M., ECKER, O. and M. QAIM (2018): Supermarket Shopping and Nutritional Outcomes: A Panel Data Analysis for Urban Kenya. In: *World Development* 102: 292-303.
- DREHER, A. (2006): Does Globalization Affect Growth? Empirical Evidence from a new Index. In: *Applied Economics* 38 (10): 1091-1110.
- FAO (2013): *Food outlook. (Biannual report on global food markets Nr. November 2013)* Rome, Italy: Food; Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO (2017): *Food Price Index. Rome, Italy: Statistics Division, Food; Agriculture Organization of the United Nations.*
- FARDET, A., ROCK, E. and J. BASSAMA et al. (2015): Current Food Classifications in Epidemiological Studies Do Not Enable Solid Nutritional Recommendations for Preventing Diet-Related Chronic Diseases: The Impact of Food Processing. In: *Advances in Nutrition: An International Review Journal* 6 (6): 629-638.
- GIBNEY, M.J., FORDE, C.G. and D. MULLALLY et al. (2017): Ultra-processed foods in human health: a critical appraisal. In: *The American Journal of Clinical Nutrition* 106: 717-724.
- GORYAKIN, Y., MONSIVAIS, P. and M. SUHRCKE (2017a): Soft drink prices, sales, body mass index and diabetes: Evidence from a panel of low-, middle- and high-income countries. In: *Food Policy* 73 (Supplement C): 88-94.
- GORYAKIN, Y., ROCCO, L. and M. SUHRCKE (2017b): The contribution of urbanization to non-communicable diseases: Evidence from 173 countries from 1980 to 2008. In: *Economics & Human Biology* 26 (Supplement C): 151-163.
- GREEN, R., CORNELSEN, L. and A.D. DANGOUR et al. (2013): The effect of rising food prices on food consumption: systematic review with meta-regression. In: *BMJ* 346: 1-9.
- HAWKES, C. (2005): The role of foreign direct investment in the nutrition transition. In: *Public Health Nutrition* 8 (4): 357-365.

- HOLMES, M.D., DALAL, S. and V. SEWRAM et al. (2018): Consumption of processed food dietary patterns in four African populations. In: *Public Health Nutrition* Cambridge University Press: 1-9.
- HOQUE, M.E., MANNAN, M. and K.Z. LONG et al. (2016): Economic burden of underweight and overweight among adults in the Asia-Pacific region: a systematic review. In: *Tropical Medicine & International Health* 21 (4): 458-469.
- HYSENI, L., ATKINSON, M. and H. BROMLEY et al. (2017): The effects of policy actions to improve population dietary patterns and prevent diet-related non-communicable diseases: scoping review. In: *European Journal of Clinical Nutrition* Nature Publishing Group 71 (6): 694-711.
- IFPRI (2016): *Global Nutrition Report 2016: From Promise to Impact: Ending Malnutrition By 2030*. Washington, DC: IFPRI.
- JONES-SMITH, J.C., GORDON-LARSEN, P. and A. SIDDIQI et al. (2012): Is the burden of overweight shifting to the poor across the globe? Time trends among women in 39 low- and middle-income countries (1991?2008). In: *International Journal of Obesity* Nature Publishing Group 36 (8): 1114-1120.
- KEARNEY, J. (2010): Food consumption trends and drivers. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365 (1554): 2793-2807.
- KOF (2017): *2017 KOF Index of Globalization, Version: April 20, 2017*. Zurich, Switzerland: Swiss Federal Institute of Technology Zurich.
- LAWSON, R.A., MURPHY, R.H. and C.R. WILLIAMSON (2016): The relationship between income, economic freedom, and BMI. In: *Public Health* Elsevier Ltd 134: 18-25.
- LJUNGVALL, A. (2013): *The Freer the Fatter? A Panel Study of the Relationship between Body-Mass Index and Economic Freedom*. (Working Paper Nr. 2013:23) Sweden: Department of Economics, Lund University.
- LOUREIRO, M.L. and R.M. NAYGA JR. (2005): International Dimensions of Obesity and Overweight Related Problems: An Economics Perspective. In: *American Journal of Agricultural Economics* 87 (5): 1147-1153.
- MCLAREN, L. (2007): Socioeconomic Status and Obesity. In: *Epidemiologic Reviews* 29 (1): 29-48.
- MONTEIRO, C.A., CANNON, G. and R. LEVY et al. (2016): NOVA. The star shines bright. In: *World Nutrition* 7 (1-3): 28-38.
- MONTEIRO, C.A., MOUBARAC, J.C. and G. CANNON et al. (2013): Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. In: *Obesity Reviews* 14 (S2): 21-28.
- MOODIE, R., STUCKLER, D. and C. MONTEIRO et al. (2013): Profits and pandemics: Prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. In: *The Lancet* Elsevier Ltd 381 (9867): 670-679.
- MOUBARAC, J.-C., MARTINS, A.P.B. and R.M. CLARO et al. (2013): Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. In: *Public Health Nutrition* 16 (12): 2240-8.
- MOUBARAC, J.-C., PARRA, D.C. and G. CANNON et al. (2014): Food Classification Systems Based on Food Processing: Significance and Implications for Policies and Actions: A Systematic Literature Review and Assessment. In: *Current Obesity Reports* 3 (2): 256-272.
- NCD-RISC (2016): Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. In: *The Lancet* 387: 1377-1396.
- NETTLE, D., ANDREWS, C. and M. BATESON (2017): Food insecurity as a driver of obesity in humans: The insurance hypothesis. In: *Behavioral and Brain Sciences* Cambridge University Press 40 (e105): 1-53.
- NG, M., FLEMING T. and M. ROBINSON et al. (2014): Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. In: *The Lancet* 384 (9945): 766-781.
- POPKIN, B.M. and P. GORDON-LARSEN (2004): The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. In: *International Journal of Obesity* 28: S2-S9.

- POPKIN, B.M., ADAIR, L. and S.W. NG (2012): Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. In: *Nutrition Reviews* 70 (1): 3-21.
- REARDON, T., TIMMER, C.P. and C.B. BARRETT et al. (2003): THE RISE OF SUPERMARKETS IN Africa, Asia, and Latin America. In: *American Journal of Agricultural Economics* 85 (5): 1140-1146.
- SPECCHIA, M.L., VENEZIANO, M.A. and C. CADEDDU et al. (2015): Economic impact of adult obesity on health systems: a systematic review. In: *European Journal of Public Health* 25 (2): 255-262.
- STUCKLER, D., MCKEE, M., EBRAHIM, S. and S. BASU (2012): Manufacturing Epidemics: The Role of Global Producers in Increased Consumption of Unhealthy Commodities Including Processed Foods, Alcohol, and Tobacco. *PLOS Medicine* 9(6): e1001235.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001235>
- SWINBURN, B., SACKS, G. and K.D. HALL et al. (2011): The global obesity pandemic: Shaped by global drivers and local environments. In: *The Lancet Elsevier Ltd* 378 (9793): 804-814.
- THOW, A.M., DOWNS, S.M. and C. MAYES et al. (2018): Fiscal policy to improve diets and prevent noncommunicable diseases: from recommendations to action. In: *Bulletin of the World Health Organization* 96 (3): 201-210.
- THOW, A.M., JAN, S. and S. LEEDER et al. (2010): The effect of fiscal policy on diet, obesity and chronic disease: a systematic review. In: *Bulletin of the World Health Organization* 88 (8): 609-614.
- TOWNSEND, R.F., JAFFEE, S. and Y.T. HOBERG et al. (2016): Future of Food: Shaping the Global Food System to Deliver Improved Nutrition and Health. (Report) Washington, DC: The World Bank.
- TRAINS (2017): Trade Analysis Information System (TRAINS) Database. Geneva, Switzerland: United Nations Conference on Trade; Development.
- TREMEL, M., GERDTHAM, U.-G. and P.M. NILSSON et al. (2017): Economic Burden of Obesity: A Systematic Literature Review. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14 (4): 435.
- UN COMTRADE (2017): United Nations Commodity Trade Statistics Database (COMTRADE). Geneva, Switzerland: Statistics Division, United Nations Conference on Trade; Development.
- VOGLI, R. DE, KOUVONEN, A. and M. ELOVAINIO et al. (2014a): Economic globalization, inequality and body mass index: a cross-national analysis of 127 countries. In: *Critical Public Health* 24 (1): 7-21.
- VOGLI, R. DE, KOUVONEN, A. and D. GIMENO (2014b): The influence of market deregulation on fast food consumption and body mass index: a cross-national time series analysis. In: *Bulletin of the World Health Organization* 92 (2): 99-107a.
- WDI (2017): World Development Indicators. Washington, DC: The World Bank; The World Bank.
- WHO (2003): Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. (WHO Technical Report Series Nr. 916) Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- WILLIAMS, S.N. (2016): „Soda taxes“ and „fat taxes“ can help tackle the twin problems of global obesity and under-nutrition. In: *Perspectives in Public Health* 136 (1): 21-22.
- WINTERS, L.A. and A. MARTUSCELLI (2014): Trade Liberalization and Poverty: What Have We Learned in a Decade? In: *Annual Review of Resource Economics* 6 (1): 493-512.
- ZIRABA, A.K., FOTSO, J.C. and R. OCHAKO (2009): Overweight and obesity in urban Africa: A problem of the rich or the poor? In: *BMC Public Health* 9 (1): 465.



## NEUE METHODEN



## NEUROECONOMICS IN DER AGRARÖKONOMISCHEN FORSCHUNG: EINE STATUS-QUO-ANALYSE

*Sirkka Schukat<sup>1</sup>, Heinke Heise*

### Zusammenfassung

Die Neuroökonomik fungiert als interdisziplinäre Schnittstelle zwischen den Neuro- und Wirtschaftswissenschaften. Sie verfolgt als zentrales Ziel, menschliches Verhalten in wirtschaftlichen Entscheidungssituationen auf neuronaler Ebene abzubilden und individuelle Handlungsmotive situativ zu derivieren. Inhalt dieses Beitrags sind Potenziale der Anwendung neurowissenschaftlicher Methoden im Kontext agrarökonomischer Forschungsfragen. Weiterhin erfolgen die Vorstellung der gängigsten angewandten Verfahren sowie eine ausgewählte Darstellung bisheriger Studienergebnisse. Insgesamt etablierte sich die Forschungsdisziplin der Neuroökonomie seit der Jahrtausendwende sukzessiv als aktive Wissenschaft. Zudem kristallisiert sie sich als potenzieller Lösungsansatz zur Begegnung verschiedener Herausforderungen der agrarökonomischen Forschung, bspw. bei der Interpretation diskrepanten Konsumentenverhaltens, heraus. Insgesamt werden dreizehn Studien vorgestellt, die den Handlungsfeldern Neuromarketing und Consumer Neuroscience, zu Deutsch Verbraucherwissenschaft, zuzuordnen sind. Im Zuge dessen wird demonstriert, dass konkrete Fragestellungen mit Bezug zur Agrarökonomie mittels neurowissenschaftlicher Methoden aus einer neuen Perspektive erfolgreich untersucht werden konnten. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass sich die Neuroökonomik als Mittel zur Untersuchung zukünftiger Forschungsfragen eignet.

### Keywords

Neuroökonomie, Consumer Neuroscience, Neuromarketing, Agrar- und Ernährungswirtschaft

### 1 Einleitung

Die Idee, die Neuro- mit den Wirtschaftswissenschaften zu verknüpfen ergab sich daraus, dass klassische Modelle der Ökonomie nicht ausreichten, um das menschliche Entscheidungsverhalten zu erklären (GLIMCHER, 2011). Bereits 2000 kritisierte THALER die Annahme der vollkommenen Information sowie die fehlende Berücksichtigung von Emotionen und Denkfehlern während wirtschaftlicher Entscheidungen. Die Neuroökonomik setzt sich wiederum aus verschiedenen Forschungsfeldern zusammen. Dazu gehören Decision Neuroscience, Consumer Neuroscience, Neuromarketing und Neurofinance (REIMANN und WEBER, 2011). Insgesamt zielt die Neuroökonomik mitsamt ihren Forschungsfeldern darauf ab, menschliches Verhalten in wirtschaftlichen Entscheidungssituationen anhand der Messung neuronaler Aktivitäten und Korrelationen in vivo zu untersuchen, zu interpretieren und vorherzusagen (KENNING und WOBKE, 2012). REISCH und KENNING (2013) sehen in der Neuroökonomik Potenziale zur Optimierung der Verbraucherinformation und -kommunikation, zur Simplifizierung der Entscheidungsfindung und zur Reduktion kognitiver Verhaltensfehler.

So stellt sich sowohl im Rahmen des Agrar- und Lebensmittelmarketings, als auch aus Sicht der Verbraucher, die Frage, ob Verbrauchermotive mittels Neuroökonomik im agrarökonomischen Kontext erforscht werden können. Der Konsumgütermarkt, vor allem im Bereich Lebensmittel, ist aufgrund steigender Produktvielfalt durch eine zunehmende Komplexität ge-

---

<sup>1</sup> Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August-Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, sirkka.schukat@uni-goettingen.de

kennzeichnet. Diese kann zu Informationsasymmetrien und Verwirrung bei Konsumenten führen, welche sich wiederum nachteilig auf das individuelle Kaufverhalten auswirken können (BENKENSTEIN et al., 2012). Was den Verbraucher betrifft, so ergibt sich Handlungsbedarf vorrangig aus Sicht der Nachhaltigkeit, insbesondere vor dem Hintergrund des erhöhten Konsums tierischer Produkte und verpackter Lebensmittel auf globaler Ebene (BELZ, 2014). Des Weiteren spielen Verbraucherpräferenzen für bestimmte Markenprodukte eine Rolle bei Kaufentscheidungen. Damit einher geht die notwendige Aufklärung des Verbrauchers in Ernährungs- und Gesundheitsaspekten (HÖRMANN, 2017). Eine initiierte sukzessive Aufklärung, zum Beispiel durch staatliche Unterstützung, kann dem Konsumenten helfen, Kaufentscheidungen reflektierter zu treffen (WOBKER et al., 2015). Um diese subtile Einflussnahme zu unterstützen, fehlt jedoch eine ausreichende Informationsbasis über das tatsächliche Konsumentenverhalten in wirtschaftlichen Entscheidungssituationen (OEHLER und KENNING, 2013).

Eine Gefahr mangelnder Einflussnahme stellen so genannte Marketing-Placebo-Effekte dar, die bereits im Rahmen der Konsumentenforschung untersucht wurden. Als Marketing-Placebo-Effekt wird die Veränderung der Konsumerfahrung bei identischen Produkten aufgrund von Marketingmaßnahmen bezeichnet (ENAX und WEBER 2015). Daraus folgt, dass Faktoren wie Verpackung, Produktpreis oder Marke die objektiven, physikalischen Eigenschaften eines Lebensmittels überlagern können, um künstlich Präferenzen beim Konsumenten zu schaffen oder zu verändern. Es stellt sich somit die Frage, wie diese unbewussten Erwartungen entstehen und erklärt werden können. Weiterhin kann am Beispiel der Mehrzahlungsbereitschaft für Produkte, die unter erhöhten Tierwohlstandards hergestellt wurden, demonstriert werden, mit welchen Herausforderungen die Agrar- und Lebensmittelwirtschaft im Hinblick auf diskrepantes Konsumentenverhalten konfrontiert wird. Konkret meint die Diskrepanz jene Unterschiede zwischen beabsichtigtem und realem Kaufverhalten von Konsumenten und wird daher auch als „Attitude-Behaviour-Gap“ bezeichnet (VANHONACKER et al., 2010). So propagieren Verbraucher eine höhere Zahlungsbereitschaft für Tierwohl-Produkte. Am Point of Sale hingegen werden die geäußerten Präferenzen nur von wenigen Verbrauchern tatsächlich in entsprechendes Kaufverhalten umgesetzt, sodass die Marktanteile für diese Erzeugnisse bislang marginal sind (DE JONGE et al., 2015). Dieses Beispiel weist eine hohe Aktualität auf, da es bisher keine vollumfängliche Erklärung des diskrepanten Verbraucherverhaltens gibt. Die Neuroökonomik bietet eine neue Untersuchungsmöglichkeit zur Erforschung der Unstimmigkeiten zwischen angekündigtem und tatsächlichem Verhalten, indem sie individuelle Prozesse und Entscheidungen neuronal abbildet. Sie erforscht die Wirkung von Marken, die gezielte Lenkung von Aufmerksamkeit im Bereich Werbung und Marketing, die individuelle Präferenzbildung oder das unmittelbare Verhalten beim Einkauf.

## **2 Theoretische Grundlagen neurowissenschaftlicher Messverfahren**

In der neuroökonomischen Forschung wird eine Vielzahl von Methoden angewandt, die vor allem den kognitiven Neurowissenschaften entnommen sind und im Folgenden in ihrer Wirkungsweise vorgestellt werden. Vorab sind einige generelle Unterschiede innerhalb der einzelnen Methoden zu differenzieren. Unterschieden wird zwischen invasiven und nicht invasiven Verfahrensweisen. Nicht invasive Methoden erlauben die Anbringung des Messgeräts am Körper, während für invasive Systeme Chemikalien oder Geräte in den Körper appliziert werden müssen (RUFF und HUETTEL, 2014). Weitere relevante Unterscheidungsmerkmale sind die räumliche und die zeitliche Auflösung eines Systems. Die räumliche Auflösung bezieht sich dabei auf die Genauigkeit, mit der lokale physiologische Veränderungen in Hirnregionen gemessen werden können. Die zeitliche Auflösung hingegen bezieht sich auf die Genauigkeit, mit der gemessen werden kann, wann ein kognitives Ereignis auftritt (IBIDEM, 2014). Zu den angewandten Methoden zählen das Single-Unit-Recording, die elektrodermale Aktivität, das Eye-Tracking, die Elektroenzephalographie, die Magnetenzephalographie, die funktionale Kernspintomographie, die Positronen-Emissions-Tomographie und die funktio-

nale Nahinfrarotspektroskopie. Da in der angewandten Forschung größtenteils mit Eye-Tracking, fMRT und fNIRS gearbeitet wird, liegt der Fokus der folgenden Ausführungen auf diesen Verfahren.

Das Eye-Tracking dient der direkten Erfassung menschlicher Blickbewegungen als Untersuchungsgrundlage für das Verständnis von Informationssuchprozessen und der Lenkung von Aufmerksamkeit (WEBER, 2017). Im Rahmen der Blickbewegungsmessung wird somit das visuelle Aufmerksamkeitsverhalten dahingehend untersucht, als dass erkannt wird, welche Objekte von Personen fokussiert werden und für welchen Zeitraum (DUCHOWSKI, 2007). Dabei fungiert das Eye-Tracking als übergeordneter Begriff für verschiedene stationäre oder mobile Verfahren innerhalb seiner eigenen Disziplin und stellt gleichzeitig eine nicht invasive Methode dar. Zu den verschiedenen Anwendungsgebieten des Eye-Trackings gehören vorrangig die kognitive Psychologie, die Mensch-Computer-Interaktion und das Marketing. Insbesondere im Marketing hat das Eye-Tracking eine wichtige Position eingenommen, da es hilft, die tatsächlichen Handlungen von Konsumenten zu beobachten. Hinsichtlich der Nutzung ergeben sich verschiedene Vor- und Nachteile. So ermöglichen Eye-Tracker die Erforschung von Entscheidungen anhand neuer Analyseverfahren, in denen ermittelte Aufmerksamkeitsmaße mit innovativen Entscheidungsmodellen gekoppelt werden (KRAJBICH et al., 2012). Aufgrund der durchschnittlichen Anschaffungskosten in Höhe von 20.000 Euro sowie den laufenden Kosten in Höhe von etwa 25 Euro pro Stunde ist das Eye-Tracking als sehr günstig einzustufen (RAMPL et al., 2011). Nachteile der Nutzung ergeben sich vor allem im Rahmen der mobil einsetzbaren Systeme, da sie eine geringe zeitliche Auflösung bei gleichzeitig hohem Auswertungsaufwand aufweisen. Dieser resultiert aus Programmierung, Installation und unzureichender Benutzerfreundlichkeit (WEBER, 2017).

Weiterhin stark etabliert in das neuroökonomische Forschungsfeld ist die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT). Diese bedient sich regulärer, stationärer MRT-Geräte und ermöglicht einen nicht invasiven Prozessablauf um humanbiologische Gehirnaktivitäten auf neuronaler Ebene in Echtzeit zu erfassen (HOUSER und MCKABE, 2014). Somit kann selbst eine Simulation wirtschaftlicher Entscheidungssituationen erfolgen. Im Rahmen der jeweiligen Untersuchung begibt sich die Person für einen Zeitraum von 60 bis 90 Minuten in einen fMRT-Scanner. Bei dem fMRT handelt es sich faktisch um ein funktionelles bildgebendes Verfahren. Es nutzt starke magnetische Felder, um Abbildungen von biologischem Gewebe zu erzeugen (HUETTEL et al., 2009). Zu Beginn des Untersuchungsprozesses wird eine einfache strukturelle Abbildung des Gehirns angefertigt. Anschließend wird ein Stimulus auf die zu untersuchende Person ausgeübt und ihre Reaktion aufgezeichnet, wobei es sich um visuelle, akustische, gustatorische, olfaktorische oder haptische Reize handeln kann (SCHILKE und REIMANN, 2007). Gleichzeitig werden innerhalb kurzer Intervalle erneut strukturelle Abbildungen des Gehirns, basierend auf neuronaler Aktivität, aufgezeichnet. Abschließend werden die Ergebnisse der Datenauswertung aggregiert und die aktivierten Hirnregionen farblich gekennzeichnet. Somit basiert das fMRT auf der Annahme, dass neuronale Aktivität im Gehirn lokal physiologische Veränderungen erzeugt. Der Bedarf an Sauerstoff und Energie, den die aktiven Neuronen zur Ausübung von Arbeit benötigen, deckt das Gehirn aus der lokalen Blutversorgung, wobei die Blutzufuhr mit der metabolischen Aktivität der Neuronen steigt (BEAR et al., 2016). Dies bedeutet, dass das im fMRT zu ermittelnde Signal empfindlich gegenüber der Menge an Desoxyhämoglobin im Blut ist (WARD, 2015). Insgesamt erlaubt das fMRT nicht invasive und somit harmlose Messungen mit hoher räumlicher Auflösung ohne die Injektion von Kontrastmitteln (KNÖSCHE et al., 2007). Zudem ist es nach HOUSER und MCKABE (2014) ein einfach zu implementierendes Verfahren. Nachteilig ist vor allem, dass die gemessene Durchblutungsveränderung einen eher langsamen Prozess darstellt, sodass die zeitliche Auflösung nur eine Spanne von ein bis vier Sekunden aufweist (WEBER 2017). Weiterhin kann bei Entkopplungen vom neuronalen zum vaskulären Gefäßsignal das Problem von Fehlinterpretationen entstehen, beispielsweise durch Medikamenteneinnahme. Ein weiterer

Nachteil ergibt sich daraus, dass das fMRT nicht außerhalb des Labors anwendbar ist. In diesem Zug soll auch auf die laute Geräuschkulisse hingewiesen werden, die vom Scanner selbst ausgelöst wird sowie die obligatorische Fixierung des Probanden (SCHILKE und REIMANN, 2007). Zuletzt sei auf die kostenintensive Nutzung der Technologie hingewiesen. Neben Anschaffungskosten in Höhe von zwei bis drei Millionen Euro belaufen sich die Betriebskosten auf 200 bis 500 Euro pro Stunde (RAMPL et al., 2011).

Die dritte Methode im Rahmen dieses Beitrags ist die funktionale Nahinfrarotspektroskopie als Verfahren zur funktionalen Bildgebung, die in der kognitiven Neurowissenschaft vermehrt Anwendung findet. Mit ihr gelingt es, sowohl den Blutfluss des Großhirns, als auch die Veränderung des Blutflusses in einer spezifischen Hirnregion während neuronaler Aktivität zu messen (KIRILINA et al., 2012). Zu diesem Zweck wird das menschliche Gewebe von Nahinfrarotlicht mit einem Wellenlängenspektrum von 650-950 Nanometern durchleuchtet, wodurch eine nicht invasive Anwendung ermöglicht wird. Die verwendeten Lichtquellen sind laseremittierende Dioden, die unmittelbar auf der Kopfhaut platziert werden (OKADA und DELPY, 2003). Die Veränderungen von Oxy- und Desoxyhämoglobin fungieren als Parameter für die neuronale Aktivität (LLYOD-FOX et al., 2010). In der wissenschaftlichen Praxis finden sowohl stationäre, als auch mobile Systeme Anwendung. Ein großer Vorteil der fNIRS ist ihre Kompatibilität mit einer Vielzahl anderer neurowissenschaftlicher Methoden, wie beispielsweise dem fMRT oder dem Eye-Tracking. Gleichzeitig bietet die fNIRS eine hohe zeitliche Auflösung. Ein wichtiger Vorzug ist weiterhin, dass die mobile fNIRS außerhalb des Labors im Rahmen von Feldstudien angewandt werden kann und dank ihres ruhigen Ablaufs auch für die Untersuchung auditiver Reize geeignet ist (KOPTON und KENNING, 2014). Die Anschaffungskosten umfassen eine weite Spanne von 10.000 Euro bis zu 200.000 Euro.<sup>2</sup> Ein Nachteil der fNIRS ist ihre hohe Sensibilität gegenüber Körperbewegungen und Schwankungen des Blutflusses in der Kopfhaut, wodurch Aktivitätsaufzeichnungen verzerrt werden können (KIRILINA et al., 2012). Außerdem ist die räumliche Auflösung der fNIRS gering und die Untersuchung tieferliegender Hirnstrukturen bei einer Tiefendurchdringung von 20 bis 30 Millimetern nur stark eingeschränkt möglich (KOPTON und KENNING, 2014). In Tabelle 1 werden die Gemeinsamkeiten und Unterschiede hinsichtlich methodenspezifischer Vor- und Nachteile vergleichend für das Eye-Tracking, fMRT und fNIRS aufgeführt.

**Tabelle 1: Methodenüberblick**

	<b>Eye-Tracking</b>	<b>fMRT</b>	<b>fNIRS</b>
<b>Untersuchung</b>	nicht invasiv	nicht invasiv	nicht invasiv
<b>Räumliche Auflösung</b>	k.A.	sehr hoch	gering
<b>Zeitliche Auflösung</b>	stationär hoch, mobil gering	gering	gering
<b>Mobilität</b>	stationär, mobil	stationär	stationär, mobil
<b>Anwendungsobjekt</b>	Mensch, Tier	Mensch	Mensch, Tier
<b>Anwendungsfeld</b>	Kognitive Psychologie, Mensch-Computer-Interaktion, Marketing	Medizin, kognitive Psychologie, Physik, Neurowissenschaft	Medizin, kognitive Psychologie, Neurowissenschaft
<b>Kosten</b>	20.000 Euro	2 bis 3 Mio. Euro	10.000 bis 20.000 Euro

Quelle: Eigene Darstellung.

<sup>2</sup> Diese Information bezieht sich auf Herstellerangaben (artinis.com).

### 3 Forschungsüberblick

Nachfolgend wird anhand dreizehn verschiedener Forschungsergebnisse aufgezeigt, wie die Neuroökonomik Einzug in agrarökonomische Fragestellungen fand. Die Auswahl der vorzustellenden Studien erfolgt dabei anhand von drei Kriterien. Erstens begrenzen sie sich auf die vorab erläuterten Methoden Eye-Tracking, fMRT und fNIRS. Zweitens werden ältere Studien nur berücksichtigt, sofern sie Einfluss auf spätere wissenschaftliche Ausführungen haben. Drittens erfolgt die Zusammenstellung der Forschungsergebnisse so, dass die beiden Handlungsfelder Consumer Neuroscience und Neuromarketing berücksichtigt werden. In Tabelle 2 werden die folgenden Ausführungen chronologisch zusammengefasst. In der rechten Spalte werden die aktivierten Hirnregionen genannt. Der orbitofrontale Cortex (OFC), der ventromediale Cortex (vmPFC) und der dorsolaterale Cortex (dlPFC) sind Teile des präfrontalen Cortex, der wiederum einen Teil des Frontallappens im Großhirn darstellt. Ebenfalls zum Großhirn gehören die Insula und das ventrale Striatum (vStr) mit dem Nucleus accumbens.

**Tabelle 2: Forschungsüberblick**

Autoren & Jahr	Forschungsfrage	Methode	Zentrale Ergebnisse
MCCLURE et al. (2004)	Untersuchung des Markeneinflusses auf die Präferenzbildung bei Coca-Cola und Pepsi	fMRT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Aktivität des vmPFC kann zur Vorhersage einer Präferenz herangezogen werden</li> <li>Der Aktivität des dlPFC spielt eine Rolle bei kognitiven Verzerrungen</li> </ul>
KNUTSON et al. (2007)	Ermittlung der an Kaufentscheidungen beteiligten Hirnregionen	fMRT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Aktivierung des Nucleus accumbens im vStr korreliert positiv mit der Kaufentscheidung</li> <li>Die Aktivierung der Insula korreliert negativ mit der Kaufentscheidung</li> </ul>
JONES und RICHARDSON (2007)	Untersuchung von Fixationsmustern- und Entscheidungen sowie fixierungsgetriebenen kognitiven Verzerrungen	Eye-Tracking	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Ampelsignale in Kombination mit Nährwertkennzeichnungen auf Lebensmitteln können die Wahrnehmung des Verbrauchers hinsichtlich gesundheitlicher Aspekte sensibilisieren</li> </ul>
LINDER et al. (2010)	Einfluss der Kennzeichnung auf die subjektive Bewertung von Lebensmitteln	fMRT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die erhöhte Aktivität im vStr wird bei täglichen Bio-Konsumenten, besonders im Nucleus accumbens und dem dlPFC, für Lebensmittel mit organischer Kennzeichnung nachgewiesen</li> </ul>
JACKSON et al. (2012)	Einfluss von Omega-3-Fettsäuren auf die Ausführung kognitiver Aufgaben	fNIRS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Versorgung mit Omega-3-Fettsäuren führt zu einem erhöhten Blutfluss im Bereich des präfrontalen Cortex</li> </ul>
BUSCH et al. (2015)	Untersuchung der visuellen Verarbeitung von Bildern aus der Schweinemast	Eye-Tracking	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Aufmerksamkeit wird primär auf den Tierkörper gelenkt und Beschäftigungsmöglichkeiten nicht identifiziert</li> <li>Vollspaltenbuchten werden negativ bewertet</li> </ul>
ENAX et al. (2015)	Einfluss von Fair-Trade-Siegeln auf die Bewertung und Auswahl von Lebensmitteln	fMRT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Fair-Trade-Siegel erhöhen die Aktivität im vStr und vmPFC</li> <li>Die Fair-Trade-Siegel beeinflussen das subjektive Geschmacksempfinden und die individuelle Zahlungsbereitschaft</li> </ul>

<b>Autoren &amp; Jahr</b>	<b>Forschungsfrage</b>	<b>Methode</b>	<b>• Zentrale Ergebnisse</b>
PLASSMANN und WEBER (2015)	Erforschung von Placebo-Effekten des Lebensmittel- marketings	fMRT	• Die Anfälligkeit der Probanden für Placebo-Effekte im Marketing korreliert positiv mit der Aktivität im vStr und dem vmPFC und negativ mit der Aktivität der Insula
FRANCISCO et al. (2015)	Untersuchung der Zahlungsbereitschaft bei der Lebensmittelwahl	fMRT	• Die erhöhte Aktivität in OFC und dlPFC spielt eine Rolle bei der Festsetzung der individuellen Zahlungsbereitschaft
KÜHN et al. (2016)	Vorhersage von Kaufverhalten anhand fMRT-Daten	fMRT	• Die Aktivitäten in medialem OFC und dem Nucleus accumbens korrelieren mit dem tatsächlichen Kaufverhalten
GIER et al. (2018)	Einfluss der Informationsaufnahme auf neuronale Aktivität	fMRT	• Die Art und Weise der Informationsaufnahme beeinflusst die neuronale Aktivität und die subjektive Bewertung von Tierhaltungssystemen
KRAMPE et al. (2018)	Untersuchung der Wirksamkeit von Marketingstrategien am POS	fNIRS	• Die Aktivität von OFC und dlPFC stehen im direkten Zusammenhang mit der Kaufentscheidung
GIER et al. (2018)	Untersuchung visueller Reize auf das Kaufverhalten	fNIRS und Eye-Tracking	• Die Aktivität im OFC und dlPFC werden durch visuelle Reize am Point of Sale erhöht und beeinflussen das Kaufverhalten

Quelle: Eigene Darstellung.

Beginnend mit den Ausführungen von McCLURE et al. wird eine Studie vorgestellt, die im Jahr 2004 die Präferenzen teilnehmender Probanden bezüglich des Geschmacks der verschiedenen Getränkemarken Coca-Cola und Pepsi untersucht. Die Auswahl umfasste die genannten Getränke, da diese inhaltlich eine sehr ähnliche Zusammensetzung aufweisen und Menschen trotzdem starke Verhaltenspräferenzen für eine der jeweiligen Alternativen zeigen. Die 67 Probanden, die an der Studie teilnahmen, erhielten Getränke, während sie sich in einem fMRT-Scanner befanden, welcher ihre neuronale Aktivität aufzeichnete. Die Getränke wurden dabei auf zwei verschiedene Weisen verabreicht: entweder anonym in einem Blindversuch, ohne dass der Proband Kenntnis über die Marke des Getränks hatte, oder mit entsprechender Kennzeichnung der jeweiligen Produktmarke Coca-Cola oder Pepsi. Die Autoren wiesen nach, dass zwei verschiedene Systeme im Gehirn an der Bildung von Präferenzen beteiligt sind. Zum einen kann die Aktivität des vmPFC zur Vorhersage einer geschmacklichen Präferenz herangezogen werden. Zum anderen wurde im dlPFC eine signifikant größere neuronale Aktivität beobachtet, wenn ein Bild der jeweiligen Marke der Aushändigung der Getränke vorausging (McCLURE et al., 2004). Somit antizipieren die Autoren, dass der dlPFC bei kognitiven Verzerrungen in Entscheidungssituationen eine Rolle spielt und das Markenimage die individuellen Getränkepräferenzen beeinflusst.

Weiterhin untersuchten KNUTSON et al. in ihrer Studie aus dem Jahr 2007 die individuelle Zahlungsbereitschaft für Lebensmittel. Ziel war die Ermittlung der an Kaufentscheidungen für vorgegebene Produkte mit zugeordneten Preisen beteiligten Areale des Gehirns aufgrund neuronaler Aktivierungen. Zu diesem Zweck wurden Kaufentscheidungen simuliert, während die Hirnaktivitäten der 26 Versuchsteilnehmer mittels fMRT-Gerät aufgezeichnet wurden. Während der Sitzung wurde den Teilnehmern eine Abbildung der zu verkaufenden Artikel, beispielsweise Schokolade, gezeigt und anschließend der dazugehörige Preis hinzugefügt. Die Aufgabe der Teilnehmer bestand daraufhin, eine individuelle Entscheidung für oder gegen

den Kauf des abgebildeten Artikels zu treffen. Dabei konnten die Autoren darlegen, dass eine neuronale Aktivierung des Nucleus accumbens im ventralen Striatum (vStr) während der Präsentation des Artikels positiv mit der nachfolgenden Kaufentscheidung für ein Produkt korrelierte, während eine neuronale Aktivierung der Insula im Falle der Abweichung der angegebenen Preise mit der persönlichen Zahlungsbereitschaft negativ mit der nachfolgenden Kaufentscheidung für ein Produkt korrelierte (KNUTSON et al., 2007). Somit werden als Ergebnis dieser Studie die Systeme des Nucleus accumbens im vStr und der Insula beschrieben, die signifikant positiv oder negativ mit nachfolgenden Kaufentscheidungen zusammenhängen.

JONES und RICHARDSON untersuchten im Jahr 2007 den Effekt von Ampelsignalen in Verbindung mit Nährwertangaben auf Lebensmitteln auf die subjektive menschliche Wahrnehmung.<sup>3</sup> Während die Lebensmittelampel in Großbritannien seit 2006 erprobt wird, wird sie in Deutschland noch kritisch diskutiert. Im Rahmen des Experimentes wurden Augenbewegungen von 92 Probanden mittels Eye-Tracking-System verfolgt, registriert und aufgezeichnet, während ihnen Nährwertkennzeichnungen vorgelegt wurden, die entweder rein informativ und ohne besondere farbliche Hervorhebungen, oder im Ampelsignal-Format bedruckt waren. Die Autoren konnten beobachten, dass die Aufmerksamkeit der Probanden verstärkt auf die Ampelsignale gelenkt wurde und die subjektive Wahrnehmung für Ernährungsinformationen dadurch sensibilisiert werden konnte (JONES und RICHARDSON, 2007). Daraus leiteten sie ab, dass die Aufmerksamkeitslenkung auf die wertgebenden Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln durch Lebensmittelampeln dabei helfen kann, den Konsumenten zu einem reflektierten und bewussteren Einkaufsverhalten zu motivieren.

Im Jahr 2010 hinterfragten LINDER et al. den Einfluss der Kennzeichnung auf die Bewertung von Lebensmitteln. Im Rahmen eines fMRT-Experiments wurde den 35 teilnehmenden Probanden die Aufgabe zuteil, für eine Kaufsimulation auf 40 unterschiedliche Lebensmittel zu bieten. Diese Lebensmittel unterschieden sich darin, dass sie entweder ein Bio-Label trugen, oder als aus konventioneller Herstellung gekennzeichnet waren. Zu den abgebildeten Produkten zählten beispielsweise Milch, Eier oder Brot. Lebensmittel mit Bio-Kennzeichnung sorgten verglichen mit den Lebensmitteln aus konventionellem Ursprung zu einer gesteigerten Aktivität im vStr, vor allem Nucleus accumbens und dem dlPFC. Unterschiede der neuronalen Aktivitäten bei den Probanden korrelierten dabei mit dem tatsächlichen gewöhnlichen Konsumverhalten von biologisch erzeugten Lebensmitteln (LINDER et al., 2010). Daraus schlussfolgern die Autoren, dass Lebensmittel mit Bio-Siegeln im Vergleich zu Lebensmitteln konventionellen Ursprungs eine höhere Präferenz, gemessen anhand einer größeren Zahlungsbereitschaft der Probanden bedingten, während eine erhöhte neuronale Aktivität im vStr, besonders im Nucleus accumbens und dem dlPFC nachgewiesen werden konnte.

Eine weitere Studie wurde im Jahr 2012 von JACKSON et al. durchgeführt und behandelte den Einfluss von Omega-3-Fettsäuren als Nahrungsbestandteil auf die neuronale Aktivität im Gehirn. 22 Probanden nahmen an diesem fNIRS-Experiment teil, während deren Gehirnaktivitäten beim Lösen verschiedener kognitiver Aufgaben ermittelt wurden. Vor dem Versuch wurden die Probanden instruiert, über einen festgesetzten Zeitraum von zwölf Wochen täglich eine definierte Menge an Fischöl oder ein Placebo einzunehmen. Die anschließenden Messungen umfassten die Veränderungen von Oxy- und Desoxyhämoglobin. Die Autoren konnten anhand der Versuchsauswertung einen erhöhten Blutfluss im präfrontalen Cortex während des Lösen der vorgegebenen Aufgaben in der Fischöl-Gruppe ermitteln, was für eine nutritiv bedingte erhöhte Konzentrationsfähigkeit spricht (JACKSON et al., 2012).

---

<sup>3</sup> Ampelsignale zeigen die Farbe Grün für einen niedrigen, Gelb für einen mittleren und Rot für einen hohen Gehalt eines bestimmten Inhaltsstoffes. Abgebildet werden die jeweiligen Anteile an Fett, gesättigten Fettsäuren, Zucker und Salz.

Weiterhin ermitteln BUSCH et al. im Jahr 2015 die subjektive Wahrnehmung des Verbrauchers anhand von Bildern aus der modernen Schweinemast. Der Versuch behandelt den Betriebszweig Schweinemast. 231 Studenten verschiedener Fakultäten nahmen an einer Eye-Tracking-Studie teil, die mit einer quantitativen Befragung kombiniert wurde. Drei verschiedene Fragestellungen wurden dabei berücksichtigt. Erstens, welche Komponenten von realen Bildern aus der Schweinemast die Lenkung der Aufmerksamkeit der Probanden nach sich ziehen. Zweitens, in welchem Maß vorhandenes Spielzeug identifiziert wird und drittens, welches Haltungssystem bei einer Auswahl vier verschiedener Verfahren die höchste Aufmerksamkeit initiiert. Zu den visualisierten Haltungsformen gehörten Voll- und Teilspaltenböden, Strohhaltung sowie ein Auslaufsystem. In den Ergebnissen wird aufgezeigt, dass in den ersten Sekunden der Betrachtung das Tier selbst und sein Gesicht fixiert werden. Weiterhin wurde Spielzeug größtenteils nicht identifiziert und die Fotos der Vollspaltenbuch von den Teilnehmern als negativ bewertet (BUSCH et al., 2015).

Aus dem Jahr 2015 stammt weiterhin eine Studie von ENAX et al., welche sich mit der wertbasierten Entscheidungsfindung beschäftigt und das Ziel setzte, den Einfluss von Fair-Trade-Siegeln auf die Bewertung und Auswahl von Lebensmitteln hinsichtlich neuronaler Aktivitäten zu untersuchen. In einer fMRT-Sitzung wurden 40 Teilnehmer aufgefordert, ihre individuelle Zahlungsbereitschaft für verschiedene Lebensmittel abzugeben. Die Auswahl der Lebensmittel umfasste Reis, Schokolade sowie Kaffee und bildete zum Teil ein Fair-Trade-Siegel auf den Produkten ab. Im Anschluss haben die Probanden Schokoladenpralinen hinsichtlich ihres Geschmacks bewertet, die inhaltlich identisch zusammengesetzt waren, jedoch entweder als Fair-Trade-Pralinen oder als konventionelle Pralinen präsentiert wurden. Die Ergebnisse zeigen eine signifikant höhere Zahlungsbereitschaft der Probanden für Produkte, die ein Fair-Trade-Siegel trugen. Die Fair-Trade-Kennzeichnung erhöhte vor allem die Aktivität im vStr (ENAX et al., 2015). Weiterhin berichteten die Autoren über einen von den Teilnehmern wahrgenommenen besseren und intensiveren Geschmack derjenigen Schokopralinen, die mit einem Fair-Trade-Siegel assoziiert wurden.

PLASSMANN und WEBER beschäftigten sich im selben Jahr mit den Placebo-Effekten des Marketings. In einem fMRT-Experiment sollte ermittelt werden, wie Personen in Abhängigkeit ihrer individuellen Merkmale und Hirnstrukturen auf Placebo-Effekte des Marketings reagieren. Dazu erhielten die 20 Probanden denselben Wein zu zwei unterschiedlichen Preisen. Die Probanden schrieben den inhaltlich identischen Weinen dabei Eigenschaften, bzw. Unterschiede, zu, die objektiv nicht existieren. Somit konnte nachgewiesen werden, dass Placebo-Effekte sowohl die subjektive Erwartung, als auch die neuronale Aktivität beeinflussen können. Die Ergebnisse zeigten, dass die Anfälligkeit der Probanden für Placebo-Effekte positiv mit der Aktivität im vStr und dem vmPFC und negativ mit der Aktivität der Insula korrelierte (PLASSMANN und WEBER, 2015). Weiterhin schlussfolgerten die Autoren, dass die Wirkung von Marketing-Placebo-Effekten mit individuellen Persönlichkeitsmerkmalen zusammenhängt, sodass selbstreflektiert handelnde Personen wenig anfällig auf Placebo-Effekte reagieren.

Aus demselben Jahr stammt eine Studie von FRANCISCO et al., welche die Zahlungsbereitschaft von Konsumenten von Eiern aus verschiedenen Haltungsformen in den USA behandelte.<sup>4</sup> Der Versuch umfasste eine fMRT-Sitzung, in der die neuronalen Aktivitäten der 46 Probanden aufgezeichnet wurden. Diese sahen zunächst verschiedene Werbevideos für Eier von Hühnern aus Freilandhaltung. Anschließend erhielten die Probanden die Aufforderung, anhand eines Bildes eine Entscheidung für Eier zu treffen, die sich hinsichtlich Preis und entstammender Haltungsform differenzierten. Die Eier aus Freilandhaltung wiesen dabei einen

---

<sup>4</sup> Hintergrund der Studie war eine gesetzliche Änderung des Platzbedarfs für Legehennen und die daraus entstehenden Konsequenzen für den Landwirt.

höheren Preis auf. Anhand der Ergebnisse konnten die Forscher nachweisen, dass die vorab mittels Videomaterial beeinflussten Teilnehmer erhöhte Aktivitäten in Insula und rechtem okzipitalem Cortex zeigen und deren individuelle Zahlungsbereitschaft für Eier aus Freilandhaltung dadurch erhöht werden konnte (FRANCISCO et al., 2015).

KÜHN et al. führten im Jahr 2016 eine Studie durch, in der sie das Ziel verfolgten, Konsumentenverhalten unter möglichst realitätsnahen Bedingungen und unter Anwendung neurowissenschaftlicher Methoden vorherzusagen. Mittels eines fMRT-Gerätes wurden 18 Probanden gescannt, während ihnen sechs verschiedene Produkt- und Werbebilder für den Marken-Schokoriegel „Duplo“ gezeigt wurden. Nach der fMRT-Sitzung wurden die Probanden aufgefordert, selbstreflektierende Angaben über den Versuch schriftlich festzuhalten. Anhand der aggregierten Daten wurden Prognosen für das hypothetische Kaufverhalten aufgestellt, welche anschließend an 63 Personen am Point of Sale geprüft wurden. Dabei zeigen die Ergebnisse der Autoren, dass eine signifikante Korrelation zwischen der Intensität der lokalen Gehirnaktivitäten, insbesondere dem medialen OFC und dem Nucleus accumbens und der Höhe der tatsächlichen Verkäufe besteht (KÜHN et al., 2016). Weiterhin insistieren die Autoren, dass vorhersehbare und reproduzierbare Ergebnisse eine Möglichkeit darstellen, die Repräsentativität der Forschungsergebnisse zu validieren, die aufgrund der niedrigen Stichprobenzahl häufig bemängelt wird.

Aktuell stellen GIER et al. eine Studie vor, die im Rahmen des Projektes „SocialLab“ durchgeführt wird.<sup>5</sup> Dabei nahmen 29 Teilnehmer an einem fMRT-Experiment teil, um die Wahrnehmung der Teilnehmer hinsichtlich verschiedener Nutztierhaltungsformen zu untersuchen. Vorab erfolgte eine Aufteilung der Probanden in zwei Gruppen, welche jeweils auf unterschiedliche Art und Weise Informationen zum Experiment erhielten. Für die erste Gruppe wurde der Zweck einer Haltungsform so formuliert, dass das Ziel einer Maßnahme im Vordergrund steht, während für die zweite Gruppe eine Schutz- und Sicherheitsperspektive eingenommen wurde. Im Anschluss daran haben alle Teilnehmer visuelle Abbildungen verschiedener Tierhaltungssysteme bewertet, während die neuronale Aktivität aufgezeichnet wurde. Es zeigte sich eine erhöhte Aktivität im vmPFC, wenn die Probanden vorab über den Zweck bestimmter Maßnahmen informiert wurden (GIER et al., 2018). Daraus leiten die Autoren ab, dass die subjektive Wahrnehmung der Konsumenten mittels geeigneter Kommunikationsmittel verändert werden kann.

In einer aktuellen Pionierstudie untersuchten KRAMPE et al. den Einfluss unterschiedlicher Marketingstrategien auf den Konsumenten. Die Ausführungen setzen sich aus zwei Teilstudien zusammen. Der erste Teil beinhaltet die Erfassung neuronaler Aktivität von 21 Probanden mittels mobiler fNIRS, während eine reale Kaufsituation am Point of Sale simuliert wird. Die Probanden sahen Videoausschnitte eines Supermarktes mit und ohne Marketingmaßnahmen und waren daraufhin aufgefordert, einen Lebensmitteleinkauf zu antizipieren. Die verwendeten Videoausschnitte zeigten Süßwaren-, Gewürz- und Milchproduktabteilungen im Supermarkt. Das Ziel des zweiten Teils war die Erfassung neuronaler Aktivität von 15 Probanden, insbesondere hinsichtlich des OFC und des dlPFC. Die Wissenschaftler hielten fest, dass die Berechnungen des OFC und des dlPFC und die Effektivität von Marketingstrategien sowie der Vorhersage von Kaufverhalten miteinander in Korrelation stehen (KRAMPE et al., 2018).

GIER et al. veröffentlichten aktuell eine weitere Studie, deren Ziel die Untersuchung für Entscheidungsvariablen von Konsumenten für oder gegen den Einkauf landwirtschaftlicher Produkte am Point of Sale war. Mittels einer Kombination aus fNIRS und Eye-Tracking wurden die neuronalen Reaktionen zusammen mit dem tatsächlich ausgeübten Verhalten von 18 Pro-

---

<sup>5</sup> Ziel des Projektes ist die Schaffung von Transparenz und Akzeptanz zwischen Landwirtschaft, Lebensmittelhandel und Konsument.

banden direkt im Supermarkt betrachtet. Zu diesem Zweck brachten die Wissenschaftler vor Beginn des Versuchs fotografische Aufnahmen der biologischen und konventionellen Tierhaltung über der Selbstbedienungstheke für Fleischwaren an. Anschließend wurden die Probanden gebeten, sich an der Selbstbedienungstheke für ein tierisches Produkt ihrer Wahl zu entscheiden. Die Auswertung der fNIRS- und Eye-Tracking-Daten zeigte eine erhöhte Reaktion im OFC (GIER et al. 2018). Nach dem Versuch ermittelten die Autoren für einen Zeitraum von sechs Wochen den Umsatz bei Applikation der fotografischen Aufnahmen aus der Nutztierhaltung und konnten einen erhöhten Umsatz für Fleisch aus biologischer Tierhaltung nachweisen.

#### **4 Schlussfolgerungen**

Der Agrar- und Ernährungssektor sieht sich mit verschiedenen Herausforderungen konfrontiert. Eine davon ist das Spannungsfeld, in dem sich Landwirtschaft, Lebensmittelhandel und die Verbraucherpolitik allesamt mit der Gesellschaft befinden. Diese konfligierende Situation wird mitverursacht durch unbeständige Anforderungen, Präferenzen und Einstellungen von Konsumenten hinsichtlich ideeller Werte in den Themenfeldern Tierschutz, Nachhaltigkeit und Ernährungsgewohnheiten (SPILLER und NITZKO, 2017). Hinzu kommt, dass die zunehmende Produktvielfalt und die damit einhergehende Komplexitätszunahme im Lebensmittelhandel die Kaufbereitschaft der Endkunden nachteilig beeinflusst (BENKENSTEIN et al., 2012). Über den Konsumenten hinaus ergeben sich speziell aus der Sicht des Landwirts auch hier verschiedene Problemfelder. Zu nennen ist an dieser Stelle, ähnlich wie im Lebensmittelhandel, die absatzgetriebene Vermarktung eigener Produkte. Darüber hinaus lassen sich Vertrauensdefizite, insbesondere im Bereich Agrartechnik identifizieren, die sich dadurch zeigen, dass Landwirte häufig ihr Vertrauen auf bestimmte Marken, bei Traktoren beispielsweise den Hersteller Fendt, setzen. Gerade vor dem Hintergrund des technischen Fortschritts wird dabei die Frage vernachlässigt, wie dieses Vertrauen entsteht. Inzwischen findet die vierte industrielle Revolution vermehrt Einzug in den Agrarsektor, wo sie unter dem Namen „Landwirtschaft 4.0“ oder „Smart Farming“ den technischen Fortschritt vorantreibt und neue Geschäftsmodelle ermöglicht. Damit bestimmt sie den Wandel der Landwirtschaft maßgeblich mit. Fraglich ist nun, welche Rolle Unsicherheit und Markenvertrauen von Landwirten bei Smart Farming Produkten einnehmen, insbesondere für den Dualismus etablierter und neuer Anbieter innovativer Lösungen. Zur Begegnung dieser Herausforderungen bietet sich das Forschungsgebiet der Neuroökonomik als potenzielle Lösung an, indem es einen neuen Ansatz zur kausalen Erklärung des Verhaltens von Konsumenten und Landwirten ermöglicht.

Der Forschungsüberblick zeigt, dass die neuroökonomische Forschung bereits einen breiten Einzug in agrarökonomische Fragestellungen findet. Inhaltlich umfassen die Studien dabei ein großes Spektrum: von der Wirkung lebensmittelkennzeichnender Ampelsignale über die Verbraucherwahrnehmung von Bildern aus der modernen Nutztierhaltung bis hin zu divergierenden hedonistischen Geschmackserlebnissen identischer Weine, so genannten Marketing-Placebo-Effekten. Aufgrund der großen Heterogenität der Studien wird die Variationsbreite der möglichen Einsatzgebiete der Neuroökonomie im Bereich der Agrar- und Ernährungswirtschaft signalisiert. Noch diskutiert werden Repräsentativitäts- und Ethikaspekte. Dabei ist zum einen offen, inwieweit gerade die fMRT-Versuche mit einer durchschnittlichen Stichprobenanzahl von 15 bis 20 Probanden ausreichende Repräsentativität der Ergebnisse gewährleisten (YARKONI, 2009). Zum anderen bleibt aus ethischer Perspektive ungeklärt, ob das Aufdecken neuronaler Mechanismen das Misstrauen des Konsumenten nach sich zöge.

Der Bedarf nach weiterer Forschung ist zukunftsbedingt gegeben. Zunächst sollte die technologische Ausreifung mobiler neurowissenschaftlicher Verfahren wie dem Eye-Tracking und der fNIRS in den Vordergrund gestellt werden. Sobald die technologische Entwicklung aussagekräftige Versuche unter Feldbedingungen ermöglicht, könnten Informationen über das Kauf- und Ernährungsverhalten noch effizienter aggregiert und ausgewertet werden. Aus

Sicht des Neuromarketings ließe sich für den Lebensmittelhandel und Landwirte untersuchen, welche Kommunikationsstrategien und neuronalen Effekte bestimmter Produktgruppen, wie z.B. bei Superfood oder Light-Produkten, absatzfördernd appliziert werden können. Im Bereich Consumer Neuroscience könnten Akteure der Agrar- und Ernährungswirtschaft profitieren, indem beispielsweise Informationen über die gesellschaftliche Akzeptanz für unterschiedliche Tierhaltungssysteme und daraus entstehende Produkte generiert werden. Der Lebensmittelhandel könnte so die Entwicklung neuronal wirksamer entscheidungsvereinfachender Maßnahmen, ähnlich der Lebensmittel-Ampel, vorantreiben. Dadurch wiederum können Unsicherheiten seitens des Verbrauchers am Point of Sale reduziert und Entscheidungen reflektiert getroffen werden. Der Politik böte sich die Möglichkeit, die Aufmerksamkeit des Verbrauchers gezielt auf spezifische Themen wie Nachhaltigkeit oder Fleischkonsum zu lenken.

## Literatur

- BEAR, M.F., CONNORS, B.W. und M.A. PARADISO (2016): Neuroscience. Exploring the brain. 4. Aufl. Internationale Aufl. Wolters Kluwer, Philadelphia.
- BELZ, F.-M. (2014): Wandel aus integrativer Sicht. In: MEFFERT, H. et al. (Hrsg.): Sustainable Marketing Management. Grundlagen und Cases. Springer Gabler, Wiesbaden: 117-131.
- BENKENSTEIN, M., KÜNSTNER, D. und S. UHRICH (2012): Consumer Confusion. Eine experimentelle Untersuchung zu Ursachen und Konsequenzen. In: Management Accounting Research. 34(2): 75-91.
- BUSCH, G., GAUHLY, S. und A. SPILLER (2015): Wie wirken Bilder aus der modernen Tierhaltung der Landwirtschaft auf Verbraucher? Neue Ansätze aus dem Bereich des Neuromarketings. In: Landwirtschaftliche Rentenbank (Hrsg.). Schriftreihe der Rentenbank 31: 67-94.
- DE JONGE, J., VAN DER LANS, I.O. und H.C.M. VAN TRIJP (2015): Different shades of grey. Compromise products to encourage animal friendly consumption. In: Food Quality and Preference: 87-99
- DUCHOWSKI, A.T. (2007): Eye tracking methodology. Theory and practice. 2. Aufl. Springer, London.
- ENAX, L. und B. WEBER (2015): Marketing Placebo Effects – From Behavioral Effects to Behavior Change? In: Journal of Agricultural & Food Industrial Organization. 13(1): 15-31.
- ENAX, L.; KRAPP, V., PIEHL, A. und B. WEBER (2015): Effects of social sustainability signaling on neural valuation signals and taste- experience of food products. In: Frontiers in behavioral neuroscience 9: 247.
- FRANCISCO, A.J., BRUCE, A.S.; CRESPI, J.M.; LUSK, J.L.; MCFADDEN, B.; BRUCE, J.M., AUPERLE, R.I. und S.-L. LIM (2015): Are Consumers as Constrained as Hens are Confined? In: Journal of Agricultural & Food Industrial Organization. 13(1): 113-119.
- GIER, N., KRAMPE, C. und P. KENNING (2018): Wahrnehmung der Nutztierhaltung – alles eine Frage der Kommunikation? In: Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit: 33-38.
- GLIMCHER, P.W. (2011): Foundations of neuroeconomic analysis. Oxford Univ. Press, Oxford: 2011.
- HÖRMANN, G. (2017): Die Verbraucherzentralen. In: KENNING, P. et al. (Hrsg.): Verbraucherwissenschaften. Rahmenbedingungen, Forschungsfelder und Institutionen. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden: 517-542.

- HOUSER, D. und K. MCKABE (2014): Experimental Economics and Experimental Game Theory. In: GLIMCHER, P.W., E. FEHR (Hrsg.): Neuroeconomics. Decision making and the brain. 2. Aufl. Academic Press, San Diego: 19-34.
- HUETTEL, S.A., SONG, A.W. und G. MCCARTHY (2009): Functional magnetic resonance imaging. 2. Aufl. W. H. Freeman, New York.
- JACKSON, P.A., REAY, J.L., SCHOLEY, A.B. und D.O. KENNEDY (2012): DHA-rich oil modulates the cerebral haemodynamic response to cognitive tasks in healthy young adults. A near IR spectroscopy pilot study. In: The British journal of nutrition 107(8): 1093-1098.
- JONES, G. und M. RICHARDSON (2007): An objective examination of consumer perception of nutrition information based on healthiness ratings and eye movements. In: Public health nutrition. 10(3): 238-244.
- KENNING, P. und I. WOBKE (2012): Affektive und kognitive Verhaltensstrategien zur Überwindung von Informationsasymmetrien im Konsumgüterhandel. In: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis 6(64): 626-642.
- KIRILINA, E., JELZOW, A., HEINE, A., NIESSING, M.; WABNITZ, H., BRÜHL, R., ITTERMANN, B., JACOBS, A.M. und I. TACHTSIDIS (2012): The physiological origin of task-evoked systemic artefacts in functional near infrared spectroscopy. In: NeuroImage 61(1): 70-81.
- KNÖSCHE, T.R., NAKASOTO, N., EISELT, M. und J. HAUSEISEN (2007): Neuromagnetism. In: ANDRA, W. und H. NOWAK (Hrsg.): Magnetism in Medicine. A Handbook. Wiley-VCH, Hoboken: 210-267.
- KNUTSON, B., RICK, S., WIMMER, G.E., PRELEC D. und G. LOEWENSTEIN (2007): Neural predictors of purchases. In: Neuron. 53(1): 147-156.
- KOPTON, I.M. und P. KENNING (2014): Near-infrared spectroscopy (NIRS) as a new tool for neuroeconomic research. In: Frontiers in human neuroscience 8(549): 1-13.
- KRAJBICH, I., LU, D., CAMERER, C. und A. RANGEL (2012): The attentional drift-diffusion model extends to simple purchasing decisions. In: Frontiers in psychology 3(193): 1-18.
- KRAMPE, C., STRELOW, E., HAAS, A. und P. KENNING (2018): The application of mobile fNIRS to "shopper neuroscience" – first insights from a merchandising communication study. In: European Journal of Marketing 3(1): 149.
- KÜHN, S., STRELOW, E. und J. GALLINAT (2016): Multiple "buy buttons" in the brain. Forecasting chocolate sales at point-of-sale based on functional brain activation using fMRI. In: NeuroImage 136(1): 122-128.
- LINDER, N.S., UHL, G., FLIESSBACH, K.; TRAUTNER, P., ELGER C.E. und B. WEBER (2010): Organic labeling influences food valuation and choice. In: Neuro Image 53(1): 215-220.
- LLYOD-FOX, S., BLASI, A. und C.E. ELWELL (2010): Illuminating the developing brain. The past, present and future of functional near infrared spectroscopy. In: Neuroscience and biobehavioral reviews. 34(3): 269-284.
- MCCLURE, S.M., LI, J., TOMLIN, D.; CYPERT, K.S.; MONTAGUE, P.R. und L.M. MONTAGUE (2004): Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks. In: Neuron 10(44): 379-387.
- OEHLER, A. und P. KENNING (2013): Evidenzbasierung ermöglichen! Auf dem Weg zu einer realitätsnahen und empirisch fundierten Verbraucherpolitik. Stellungnahme des wissenschaftlichen Beirats Verbraucher- und Ernährungspolitik beim BMELV, September 2013.
- OKADA, E. und D.T. DELPY, (2003): Near-infrared light propagation in an adult head model II effect of superficial tissue thickness on the sensitivity of the near-infrared spectroscopy signal. In: Applied Optics 42(16): 2915-2921.

- PLASSMANN, H. und B. WEBER (2015): Individual Differences in Marketing Placebo Effects. In: *Journal of Marketing Research* 52(4): 493-510.
- RAMPL, L.V., PLASSMANN, H. und P. KENNING (2011): Worauf Praktiker achten sollten. In: *Absatzwirtschaft*. 05: 32-35.
- REIMANN, M. und B. WEBER (2011): Neuroökonomie - eine Bestandsaufnahme. In: REIMANN, M. und B. WEBER (Hrsg.): *Neuroökonomie. Grundlagen – Methoden – Anwendungen*. (Reihe: Gabler- Lehrbuch). 1. Aufl. Gabler Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden: 3-9.
- REISCH, L.A. und P. KENNING (2013): Alternativen zum Informationsparadigma der Verbraucherpolitik. In: *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*. 8(3): 141-142.
- RUFF, C. C. und S.A. HUETTEL (2014): *Experimental Methods in Cognitive Neuroscience*. In: GLIMCHER, P.W., E. FEHR (Hrsg.): *Neuroeconomics. Decision making and the brain*. 2. Aufl. Academic Press, London, Waltham, San Diego: 77-108.
- SCHILKE, O. und M. REIMANN (2007): Neuroökonomie. Grundverständnis. Methoden und betriebswirtschaftliche Anwendungsfelder. In: *Journal für Betriebswirtschaft*. 57: 247-262.
- SPILLER, A. und S. NITZKO (2017): Ernährung und Gesundheit. In: KENNING, P. et al. (Hrsg.): *Verbraucherwissenschaften. Rahmenbedingungen, Forschungsfelder und Institutionen*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden: 211-235.
- THALER, R.H. (2000): From homo economicus to homo sapiens. In: *The Journal of Economic Perspectives*. 14(1): 133-141.
- VANHONACKER, F., VAN POUCKE, E., TUYTTENS, F. und W. VERBEKE (2010): Citizens' Views on Farm Animal Welfare and Related Information Provision. Exploratory Insights from Flanders, Belgium. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. 23(6): 551-569.
- WARD, J. (2015): *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience*. 3. Aufl. Taylor & Francis, Hoboken.
- WEBER, B. (2017): Neuroökonomik. In: KENNING, P. et al. (Hrsg.): *Verbraucherwissenschaften. Rahmenbedingungen, Forschungsfelder und Institutionen*, Wiesbaden: 329-340.
- WOBKER, I., EBERHARDT, T. und P. KENNING (2015): Consumer confusion in German food retailing. In: *The International Journal of Retail & Distribution Management*. 43(8): 752-774.
- YARKONI, T. (2009): Big Correlations in Little Studies. Inflated fMRI Correlations Reflect Low Statistical Power-Commentary on Vul et al. (2009). In: *Perspectives on psychological science: a journal of the Association for Psychological Science*. 4(3): 294-298.



## ADAPTION DES AGRARSTRUKTURMODELLS AGRIPOLIS ZUR MODELLIERUNG AUßERLANDWIRTSCHAFTLICHER INVESTOREN IN DER BIOGASPRODUKTION

*Florian Heinrich<sup>1</sup>, Franziska Appel*

### Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Auftreten außerlandwirtschaftlicher Investor\*innen, die ohne eigene Flächen Biogas erzeugen. Basierend auf einer Literaturrecherche und zweier Experteninterviews erfolgt die Charakterisierung außerlandwirtschaftlicher Investor\*innen, die als Grundlage der Modellierung im agentenbasierten Agrarstrukturmodell AgriPoliS dient. Modellregion dieser Arbeit ist die Altmark in Sachsen-Anhalt. Es werden zwei Szenarien modelliert: Ein Basisszenario ohne Investor und eines mit Investor. Der modellierte Investor wird hypothetisch als Agent in die Region implementiert. Ziel der anschließenden Simulationen ist die Ermittlung der Effekte, die durch die Aktivitäten dieses Agenten entstehen. Dabei liegt der Fokus auf der ökonomischen Analyse des Agenten „Außerlandwirtschaftlicher Investor“, den Auswirkungen auf dem Bodenmarkt, der Ermittlung agrarstruktureller Effekte in der Gesamtregion sowie einzelbetrieblicher ökonomischer Effekte. Der außerlandwirtschaftliche Investor kann seinen Betrieb in der Simulation ökonomisch rentabel führen. Er kann positive Gewinne erzielen und sein Eigenkapital erhöhen. Die einseitige Ausrichtung auf Biogas bringt den Investor allerdings auch in starke Abhängigkeit der politischen Rahmenbedingungen. Durch das Auftreten des Investors steigen die Pachtpreise in der Region an. Das gilt sowohl für Acker-, als auch für Grünland. Die Ergebnisse legen nahe, dass ein Investor den Strukturwandel nicht beschleunigt, da im Szenario mit Investor bis zum Ende der Simulation mehr Betriebe bestehen bleiben und insbesondere kleinere Betriebe ökonomisch besser gestellt sind. Durch den Investor ändert sich die Landnutzung der übrigen landwirtschaftlichen Betriebe. Sie bauen im Szenario mit Investor mehr Energiepflanzen zur Erzeugung von Biogassubstraten an, dafür sinkt der Anteil der Fläche, auf der Getreide erzeugt wird. Bei der Grünlandnutzung zeichnet sich eine Intensivierung ab. Weidehaltung wird zu Lasten von Grassilage reduziert.

### Keywords

Agrarstrukturwandel, Biogas, Investoren, Agentenbasierte Modellierung

### 1 Einleitung

Pacht- und Kaufpreise für landwirtschaftliche Nutzflächen haben in Deutschland seit 2007 einen starken Anstieg erfahren; zwischenzeitlich waren Steigerungsraten von bis zu 25% pro Jahr zu verzeichnen (TIETZ und FORSTNER, 2013). Vor allem die „neuen“ Bundesländer wiesen innerhalb Deutschlands eine hohe Dynamik auf. So sind die Preise für Agrarflächen in Ostdeutschland zwischen 2007 und 2015 um rund 240% gestiegen (TOPAGRAR, 2017). Trotz regional unterschiedlicher Bodenpreise und Preisdynamiken fürchten Landwirt\*innen zunehmend um die Entwicklungsfähigkeit ihrer Betriebe (FORSTNER et al., 2011; EMMANN et al., 2015), weswegen die Thematik rege, mitunter auch emotional diskutiert wird (AGRARHEUTE, 2015). Für die Anstiege der Kauf- und Pachtpreise werden verschiedene Erklärungsansätze herangezogen. Einerseits ist Boden begrenzt und unvermehrbar (EMMANN et al., 2011). Für Verkehrs- und Siedlungsfläche werden zudem täglich 66 Hektar (UMWELTBUNDESAMT, 2017;

---

<sup>1</sup> Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO), Theodor-Lieser-Straße 2, 06120 Halle (Saale), heinrich@iamo.de

TOPAGRAR, 2016), meist landwirtschaftlicher Fläche versiegelt und somit der Gesamfläche entzogen. Im Zusammenhang mit der Niedrigzinspolitik der Europäischen Zentralbank kann Boden damit zu einer alternativen Anlagemöglichkeit werden – sowohl für Landwirt\*innen, als auch für Privatanleger\*innen und Investor\*innen (WOCHEBLATT, 2017; FAZ, 2016). In der Wissenschaft hat sich vor allem das Thünen-Institut mit mehreren Studien diesem Thema gewidmet. Die Fallstudien von FORSTNER et al. (2011) zu Flächen- und Unternehmenskäufen durch außerlandwirtschaftliche Investor\*innen verdeutlichten vor allem die Komplexität des Sachverhaltes. Die Aussagen der befragten Personen in dieser Arbeit wiesen große Unterschiede auf und hingen stark von deren jeweiligem Interesse ab. Eine einheitliche Beurteilung des Auftretens außerlandwirtschaftlicher Investor\*innen ließ sich daraus nicht einfach ableiten. FORSTNER und TIETZ (2013) ergänzten die vorherige Arbeit mit der Untersuchung von Kapitalbeteiligungen nichtlandwirtschaftlicher Investoren an juristischen Personen.

Des Weiteren haben sich in den letzten Jahren die Erlöserwartungen in der Landwirtschaft verbessert, was beispielsweise auf höhere Erzeugerpreise und die Biogasförderung über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zurückzuführen ist (DBV, 2017). Insbesondere die Biogasproduktion wird in der Literatur als preiserhöhender Faktor auf den Bodenmärkten genannt (BRAUN et al., 2009; KILIAN et al., 2008; HABERMANN und BREUSTEDT, 2011; HÜTTEL et al., 2012). Die vorliegende Arbeit knüpft zudem an Forschungen des Leibniz-Instituts für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO) von OSTERMEYER (2015) und APPEL et al., (2016) an. Sie untersuchten in ihren Arbeiten die Modellregion Altmark und speziell APPEL et al. (2016) die Effekte des EEG auf den Strukturwandel in dieser Region.

## **2 Empirische Methoden und Analyserahmen**

### **2.1 Agentenbasierte Modelle**

Agentenbasierte Modelle (ABM) können reale oder konzeptionelle Systeme abbilden und bieten die Möglichkeit deren Entwicklung zu simulieren. Bei ABM steht eine Vielzahl kleiner Entitäten, die Agenten, im Mittelpunkt. Sie können jede Art von Entität, also z.B. Individuen, Gruppen oder Institutionen repräsentieren. Den Agenten können im Modellierungsprozess unterschiedliche Eigenschaften zugewiesen werden (z.B. Alter). Im Simulationsablauf treffen die Agenten Entscheidungen, welche sich nach Zielen und Regeln ausrichten und auch Umweltzustände mitberücksichtigen (OSTERMEYER, 2015). Die Ergebnisse der Simulationen der ABM erlauben Rückschlüsse auf das Verhalten des simulierten Systems. Sie werden nicht auf Systemebene vorgegeben, sondern ergeben sich im Simulationsverlauf aus den Handlungen und Interaktionen der Agenten. Dadurch sind die Ergebnisse ex-ante nicht einfach absehbar. Dieses Phänomen wird als Emergenz bezeichnet (AXELROD und TESFATSION, 2005). Ziel der Simulationen ist es, das Verhalten dynamischer Systeme mit Hilfe von Computerexperimenten nachvollziehen zu können.

### **2.2 Methodenwahl**

Für die vorliegende Forschungsarbeit wurde das agentenbasierte Simulationsmodell AgriPoliS verwendet. AgriPoliS ermöglicht ex-ante und ex-post Analysen des Agrarstrukturwandels mit speziellem Fokus auf den Vergleich aktueller Politiken mit Alternativszenarien. Es können unterschiedliche Politikeinflüsse z.B. auf die Rentabilität bestimmter Betriebstypen, Pachtpreise für Acker- und Grünland oder die Betriebsgrößenentwicklung analysiert werden. Es ist ein räumlich explizites und dynamisches agentenbasiertes Modell, welches in der Lage ist, die Entwicklung von Agrarstrukturen im Zeitablauf zu simulieren. Es basiert auf der Arbeit von BALMANN (1997), der Pfadabhängigkeiten in der Landwirtschaft mit einem agentenbasierten Ansatz untersuchte. Balmanns Modell basierte zunächst auf hypothetischen Daten; AgriPoliS in seiner heutigen Version kann jedoch auf empirisch erhobene Daten kalibriert werden und somit Ergebnisse über den Strukturwandel in real existierenden Regionen liefern

(SAHRBACHER et al. 2012). Die erste ausführlichere Modellbeschreibung von AgriPoliS wurde in HAPPE (2004) veröffentlicht. Aktualisierungen des Modells sind in HAPPE et al. (2006), KELLERMANN et al. (2008) und SAHRBACHER et al. (2012) dokumentiert.

Für die vorliegende Arbeit wurde AgriPoliS nicht zur Analyse verschiedener Politikszenerarien, sondern für die Untersuchung der Effekte eines zusätzlichen und bisher nicht modellierten Agenten verwendet. Für AgriPoliS wurden bereits mehrere EU-Regionen modelliert. Die Simulationen der vorliegenden Arbeit werden auf Grundlage der Untersuchungsregion Altmark durchgeführt. Diese Agrarregion wurde im Rahmen des Projektes „Analyse der Wettbewerbsfähigkeit der Milcherzeugung und -verarbeitung in Sachsen-Anhalt zur Ermittlung geeigneter Politikmaßnahmen und Politikoptionen im Rahmen des EPLR“ durch BALMANN et al. (2010) modelliert. OSTERMEYER (2015) und APPEL et al. (2016) haben die Modellregion weiterentwickelt und im Wesentlichen um die Möglichkeit der Biogasproduktion ergänzt.

### 2.3 Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit soll eine Ergänzung zu bisherigen Untersuchungen zu außerlandwirtschaftlichen Investor\*innen in der Landwirtschaft liefern. Dabei liegt der Fokus neben den Investor\*innen, besonders auf deren Engagement in der Biogasproduktion. In dieser Arbeit werden außerlandwirtschaftlicher Investor\*innen als Betreiber\*innen von Biogasanlagen in das Agrarstrukturmodell AgriPoliS implementiert. Dafür werden zunächst charakteristische Eigenschaften der Investor\*innen ermittelt. Durch anschließende Simulationsauswertungen sollen die Effekte der außerlandwirtschaftlichen Investor\*innen sowohl auf einzelbetrieblicher als auch auf regionaler Ebene quantifiziert werden.

Dabei sollen folgende Fragenstellungen geklärt werden:

- Inwiefern beeinflusst das Auftreten von Investor\*innen in der Biogasproduktion bestehende Betriebe, z.B. in ihrer Rentabilität und ihrem Anbauverhalten?
- Haben außerlandwirtschaftliche Investor\*innen einen signifikanten Einfluss auf die Agrarstruktur der Region? – insbesondere: Welcher Einfluss ergibt sich auf dem Bodenmarkt? (Pachtpreise, Dynamik...)

### 2.4 Hypothesenbildung

Die Grundrente ist ein Indikator für die durchschnittliche Entlohnung des Produktionsfaktors Boden. Sie gibt an, welcher Betrag nach Abzug aller anderen Kosten für den Produktionsfaktor Boden zur Verfügung steht (GÖMANN et al. 2013). Sie ist folglich der Teil des Ertrages, den Pächter\*innen an die Bodeneigentümer\*innen entrichten; stellt also den Preis für die Nutzung des Bodens dar. Sie kann wie folgt berechnet werden:

$$\text{Grundrente} = \frac{\text{Gewinn} + \text{Pachtaufwand} - \text{Lohnans. FamAK} - \text{Zinsansatz EK ohne Boden}}{\text{ha LF}}$$

Wenn eine Investorin in einer Region aktiv wird, gibt es Betriebe, die Energiepflanzen produzieren und diese an die Investorin verkaufen. Da die Betriebe gewinnmaximierend handeln, verkaufen sie nur dann an die Investorin, wenn sie für ihre Produkte einen höheren Preis ausbezahlt bekommen, als wenn sie beispielsweise an den Landhandel verkaufen würden. Infolgedessen erzielen sie beim Verkauf an eine Investorin einen höheren Gewinn, wodurch auch ihre Grundrente steigt. Es ist davon auszugehen, dass eine steigende Grundrente langfristig zu steigenden Pachtpreisen führt (GÖMANN et al., 2013).

Daraus leitet sich **Hypothese 1** ab:

- Wird ein außerlandwirtschaftlicher Investor in einer Region aktiv, steigen die Pachtpreise an.

Seit der industriellen Revolution vollzieht sich in der Landwirtschaft ein Strukturwandel, der durch hohe Produktivitätsfortschritte, Änderung der Faktorausstattung, einer Abwanderung von Arbeitskräften in andere Sektoren u.v.m. gekennzeichnet ist (BALMANN und SCHAFT 2008; KIRSCHKE et al. 2007). Mit den in Hypothese 1 erwarteten steigenden Bodenpreisen ist davon auszugehen, dass vor allem kleinere und weniger wettbewerbsfähige landwirtschaftliche Betriebe durch die Investorentätigkeit finanziell an ihre Grenzen stoßen, vor allem was den Erwerb neuer Pachtflächen betrifft. Dies könnte letztlich auch zu vermehrten Betriebsaufgaben führen (ABL E.V. 2017). Daraus leitet sich **Hypothese 2** ab:

- Außerlandwirtschaftliche Investor\*innen führen zu einem vermehrten Ausscheiden kleinerer Betriebe und beschleunigen damit den Strukturwandel.

Bereits die Biogasproduktion wird häufig mit einer Änderung der Landnutzung in Verbindung gebracht. Etwas zugespitzt ist zum Beispiel nicht selten von „Vermaisung der Landschaft“ die Rede (LINHART und DHUNDEL 2011). Auch APPEL et al. (2016) konnten eine Veränderung der Anbauverhältnisse im Zusammenhang mit einer allgemeinen Intensivierung der Landnutzung nachweisen. Da der Investor in der Modellierung dieser Arbeit in der Biogasproduktion aktiv wird, lautet **Hypothese 3**:

- Die Aktivität eines außerlandwirtschaftlichen Investors in der Biogaserzeugung führt in der Region zu einem vermehrten Anbau von Energiepflanzen, bzw. zu einer Intensivierung der Landnutzung.

## 2.5 Erweiterungen

Aufgrund der Expertengespräche mit TIETZ (2017) und LUDLEY (2017) wurde der im Folgenden beschriebene Fall als relevant eingeschätzt und für die Modellierung ausgewählt. Es wird von einem außerlandwirtschaftlichen Investor ausgegangen, der in der Region eine Biogasanlage baut. Im Modell wird ihm eine Biogasanlage mit 800 Kilowatt (kW) als Erstausrüstung zur Verfügung gestellt. Diese Annahme fußt auf einer Erhebung des Fachverband Biogas in Brandenburg, wonach Biogasanlagen, die von Investor\*innen betrieben werden mit durchschnittlich 858 kW deutlich größer sind, als landwirtschaftlich betriebene Anlagen mit durchschnittlich 448 kW (BIOGAS JOURNAL 2016). Im Simulationsverlauf ist es für den außerlandwirtschaftlichen Investor möglich, in weitere und ggf. auch kleinere Anlagen zu investieren. Außer einer Biogasanlage verfügt der Investor über keine weiteren Anlagegüter, auch nicht über Land. Investitionen in andere Betriebszweige, z.B. der Tierhaltung sind für diese Simulationen nicht von Relevanz und damit nicht vorgesehen. Die Ausstattung mit Eigenkapital wurde mit 1.300.000 € überdurchschnittlich hoch gesetzt. Dieser Betrag entspricht der Hälfte der Investitionskosten für eine 800 kW Biogasanlage und steht dem Betrieb zur Deckung des Kapitaldienstes zur Verfügung. Der Fremdkapitalanteil bei Investitionen wurde nach Einschätzung von LUDLEY (2017) mit 70% festgelegt. Der Faktor „variable Kosten“ wird über den Managementfaktor kalibriert. Da laut TIETZ (2017) davon ausgegangen werden könne, dass Betriebe außerlandwirtschaftlicher Investor\*innen überdurchschnittlich kosteneffizient betrieben werden, wird der variable Kostenfaktor auf 0,85 festgelegt.

## 3 Ergebnisse

Die vorliegende Arbeit beschränkt sich auf die Untersuchung zweier Szenarien. In einem Basisszenario wird die Region auf der Modellgrundlage von OSTERMEYER (2015) und APPEL et al. (2016) abgebildet. Im Vergleichsszenario, nachfolgend „Szenario A1“ genannt, wird ein Investor in die Region eingesetzt. Die Szenarien unterscheiden sich somit lediglich durch das

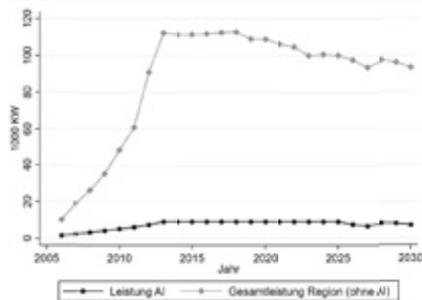
Auftreten des Agenten „Außerlandwirtschaftlicher Investor“. Er ist mit den Eigenschaften, wie in Punkt 2.5 beschrieben, ausgestattet. Die Simulationen starten jeweils im Jahr 2006 und durchlaufen 24 Wiederholungen bis zum Jahr 2030. Die politischen Rahmenbedingungen (GAP und EEG) sind in den „policy settings“ den jeweiligen Wiederholungen zugewiesen worden. Von besonderem Interesse sind die Jahre ab der letzten EEG-Novellierung 2014.

Um die Effekte des Auftretens außerlandwirtschaftlicher Investor\*innen in der Biogasproduktion abzuschätzen, wurde in der Analyse auf folgende Aspekte fokussiert. Zuerst werden Ergebnisse zur Beschreibung des Agenten „Außerlandwirtschaftlicher Investor“ dargestellt. Anschließend erfolgt die Analyse agrarstruktureller Effekte, der Effekte auf dem Bodenmarkt, der einzelbetrieblichen ökonomischen Effekte sowie der Landnutzung.

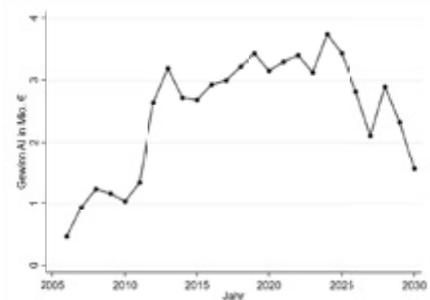
### 3.1 Ergebnisse des Agenten Außerlandwirtschaftlicher Investor

Abbildung 1 zeigt die installierte Biogasleistung in kW des außerlandwirtschaftlichen Investors sowie die installierte Leistung der übrigen Betriebe der Region. Die Kurvenverläufe lassen Rückschlüsse das Investitionsverhalten zu. Da beim außerlandwirtschaftlichen Investor unter anderem die Anlaufphase des Modells zwischen 2006 und 2014 interessant ist, wird sie in diesen Auswertungen mit dargestellt. Die Anfangsausstattung des Investors ist eine 800 kW Biogasanlage. Aufgrund der politischen Anreize tätigt der Investor schnell weitere Investitionen in Biogasanlagen. Bereits im ersten Jahr der Simulation investiert er in eine weitere 800 kW Anlage. Bis zum Jahr 2013 kommen sowohl weitere 800 kW Anlagen, als auch 150 kW und 450 kW Anlagen hinzu. Ab 2014, in dem Jahr der umfangreichen EEG-Novellierung, kommen die Neuinvestitionen zum Erliegen. Die installierte Leistung beträgt bis 2025 konstant 9.050 kW. Ab 2025 sind die ersten Anlagen, die ab 2006 in Betrieb genommen wurden, abgeschriben und werden stillgelegt. Folglich sinkt die installierte Leistung. Die Bedingungen des EEG 2014 schließen jedoch Neuinvestitionen nicht aus. So investiert der Investor 2028 wieder in neue Anlagen.

**Abbildung 1: Installierte Biogasleistung des AI im Vergleich zu allen anderen Betrieben der Region**



**Abbildung 2: Gewinn AI**



Die Landwirtschaftsbetriebe zeigen ein sehr ähnliches Verhalten wie der Investor. Bis 2014 wird die Biogaskapazität stark ausgebaut, danach stagniert sie und beginnt bereits ab 2019 zu sinken. Jedoch finden auch hier gelegentliche Reinvestitionen statt. Im Durchschnitt der gesamten Simulationsdauer verfügt der Investor über knapp 10% der installierten Leistung der Gesamtregion.

Abbildung 2 stellt die Entwicklung des Gewinns des außerlandwirtschaftlichen Investors im Zeitverlauf dar. 2006 beträgt der Gewinn rund 467.000 € und steigt in den Folgejahren stark an. 2013 erwirtschaftet er einen Gewinn von rund 3,2 Mio. €. In den Jahren 2014 bis 2025,

stellt sich eine stabile Gewinnentwicklung ein. Ebenso wie bei den Neuinvestitionen ist hier deutlich der einschneidende Effekt des EEG 2014 zu erkennen. Der Gewinn erreicht ein Maximum von rund 3,75 Mio. € im Jahr 2024. Anschließend sinkt der Gewinn bis zum Jahr 2030. Dieses Absinken begründet sich, wie auch bei der installierten Leistung durch die Außerbetriebnahme der ersten Biogasanlagen, die durch den Investor bereits seit 2006 in Betrieb genommen wurden und ihre maximale Nutzungsdauer erreicht haben.

### 3.2 Entwicklungen auf dem Pachtmarkt

Abbildung 3: Pachtpreisentwicklung für Ackerland

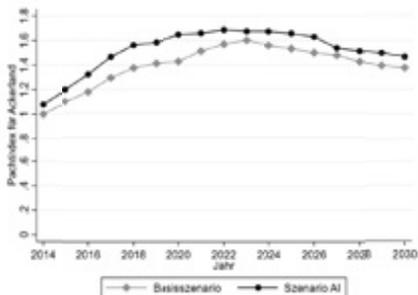
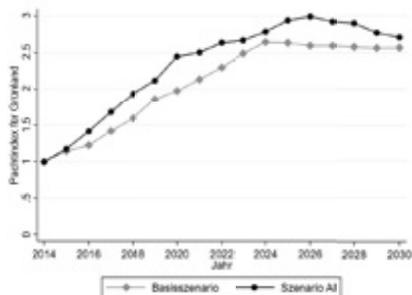


Abbildung 4: Pachtpreisentwicklung für Grünland



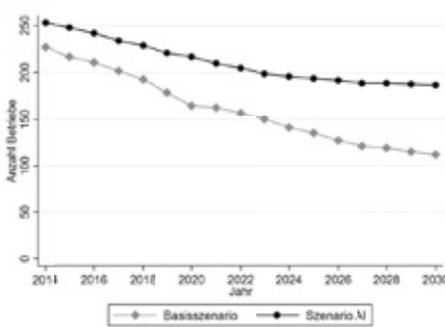
Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Pachtpreisentwicklungen für Acker- und Grünland für beide Vergleichsszenarien. In beiden Abbildungen wurde jeweils der Pachtpreis des Basisszenarios im Jahr 2014 als Referenz angenommen und mit dem Wert 1 gleichgesetzt. Bei den Pachtpreisen für Ackerland ist in beiden Szenarien eine Steigerung zu beobachten (Abbildung 3). Diese Steigerung hält im Basisszenario bis 2023 an und erreicht hier einen Wert von 1,6. Im Szenario AI steigen die Pachtpreise bis 2022 an und erreichen einen Wert von rund 1,7. In den darauffolgenden Jahren, bis zum Ende der Simulation, sinken die Pachtpreise um jährlich 2% im Basisszenario und ca. 1,6% im Szenario AI. Die Simulationen ergeben für Ackerland im Szenario AI im Durchschnitt rund 9% höhere Pachtpreise, als im Basisszenario. Abbildung 4 zeigt die Pachtpreisentwicklung für Grünland. Es ist zu erkennen, dass die Pachtpreise für Grünland ebenfalls stark ansteigen, sogar noch deutlich stärker, als für Ackerland. In beiden Szenarien liegt der Pachtpreis im Jahr 2014 auf identischem Niveau. Die Grünland-Pachtpreise im Basisszenario steigen bis 2024 an und erreichen einen Wert von rund 2,6. Im Szenario AI ist ein Anstieg bis zum Jahr 2026 auf den Wert 3 zu beobachten. Im Durchschnitt aller Jahre sind die Pachtpreise für Grünland im Szenario AI ca. 12% höher als im Basisszenario. Aufgrund des Pachtpreisanstiegs, sowohl für Ackerland als auch für Grünland, muss Hypothese 1 bestätigt werden. Die Pachtpreise steigen durch das Auftreten eines Investors in der Region an.

### 3.3 Anzahl der aktiven landwirtschaftlichen Betriebe

In Abbildung 5 wird die Anzahl der aktiven landwirtschaftlichen Betriebe in der Region dargestellt. Die Simulation beginnt im Jahr 2006 mit 322 Betrieben im Basisszenario. Im Szenario AI sind es durch den zusätzlichen Agenten 323 Betriebe. Es zeigt sich, dass im Basisszenario deutlich mehr Betriebe aus der Produktion ausscheiden, als im Szenario „AI“. Im Basisszenario sind im Jahr 2014 227 Betriebe aktiv; im Szenario AI sind es mit dem außerlandwirtschaftlichen Investor 253 Betriebe. 2030, im letzten Jahr der Simulation, gibt es in der Region im Basisszenario noch 112 aktive Betriebe; im Szenario AI sind es 187. Aufgrund

dieser Resultate muss Hypothese 2 abgelehnt werden. Der Strukturwandel wird durch den aktiven Investor nicht beschleunigt.

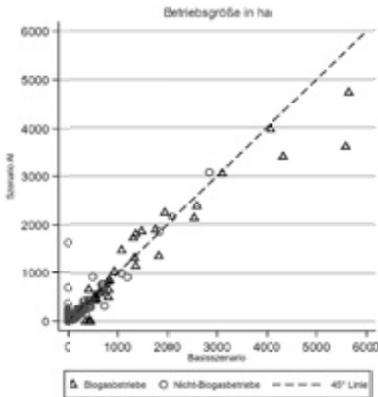
**Abbildung 5: Anzahl der aktiven landwirtschaftlichen Betriebe in beiden Vergleichsszenarien**



Es scheint, als können einige Betriebe der Region von dem Auftreten eines Investors profitieren. Für sie erschließt sich mit dem Investor ein neuer Abnehmer ihrer Erzeugnisse. Diese Betriebe könnten durch die Aktivität eines Investors indirekt von der Subventionierung der Biogaserzeugung profitieren, auch wenn sie selbst nicht in eine eigene Biogasanlage investiert haben. Diese Annahme soll in den folgenden Analysen überprüft werden.

### 3.4 Betriebsgrößenentwicklung

**Abbildung 6: Betriebsgröße Biogas- und Nicht-Biogasbetriebe im Jahr 2020**



**Abbildung 7: Gewinn pro Betrieb in 1000 € Jahr 2020**

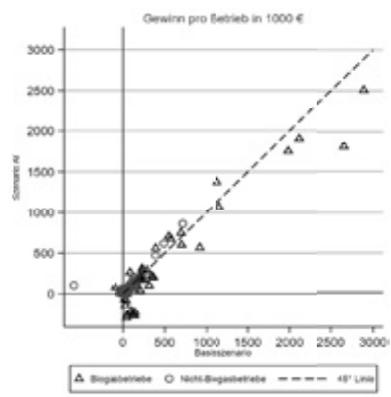


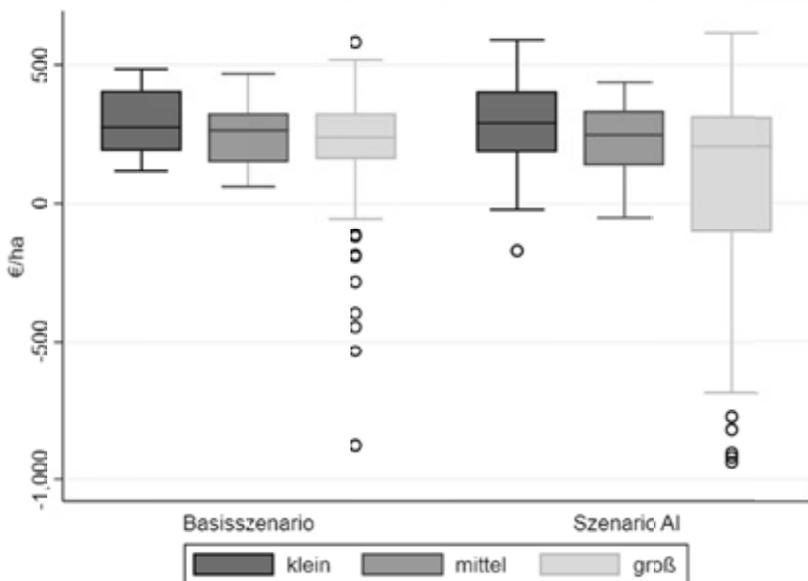
Abbildung 6 zeigt die Betriebsgröße in Hektar von Biogas- und Nicht-Biogasbetrieben in beiden Szenarien im Jahr 2020. Betriebe unterhalb der 45°-Linie erreichen im Basisszenario größere Betriebsgrößen; Betriebe oberhalb wachsen im Szenario AI stärker. Liegt ein Betrieb direkt auf der 45°-Linie, ergeben sich für ihn keine Unterschiede zwischen beiden Szenarien. Es ist zu erkennen, dass vor allem Biogasbetriebe im Szenario AI am stärksten abweichen. Sie erreichen dort geringere Betriebsgrößen, als im Basisszenario. Das trifft besonders auf Biogasbetriebe zu, die im Basisszenario besonders klein oder besonders groß sind. Bei Betrieben zwischen 1000 und 2000 Hektar können sich einige jedoch auch im Szenario AI besser entwickeln. Bei den Nicht-Biogasbetrieben gibt es tendenziell mehr Betriebe, die im Szenario AI eine größere Betriebsgröße erreichen. Eine ganze Reihe an Betrieben, die im Basisszenario auf null Hektar fallen, kann sich im Szenario AI noch positiv entwickeln.

### 3.5 Gewinn pro Betrieb

Bei der Betrachtung der Gewinne zeigt sich ein ähnliches Bild. In Abbildung 7 sind die Gewinne pro Betrieb in 1000 Euro von Biogas- und Nicht-Biogasbetrieben in beiden Szenarien für das Jahr 2020 dargestellt. Betriebe, die sich unterhalb der 45°-Linie befinden, haben höhere Gewinne im Basisszenario; Betriebe oberhalb der 45°-Linie dagegen im Szenario AI. Liegen die Betriebe direkt auf der 45°-Linie, so unterscheidet sich ihr Gewinn in beiden Szenarien nicht. Beim Gewinn pro Betrieb zeigt sich, dass sich Biogasbetriebe häufiger unterhalb der 45°-Linie befinden; erzielen also im Szenario AI geringere Gewinne, als im Basisszenario. Hingegen profitieren die Nicht-Biogasbetriebe im Szenario AI im Durchschnitt mehr als im Basisszenario. Biogasbetriebe haben im Basisszenario höhere Gewinne, als im Szenario AI. Neun Biogasbetriebe machen im Szenario AI sogar Verluste. Hingegen können Nicht-Biogasbetriebe im Szenario AI profitieren. Sie erwirtschaften hier im Schnitt höhere Gewinne, als im Basisszenario.

### 3.6 Gewinn pro Hektar nach Größenklassen

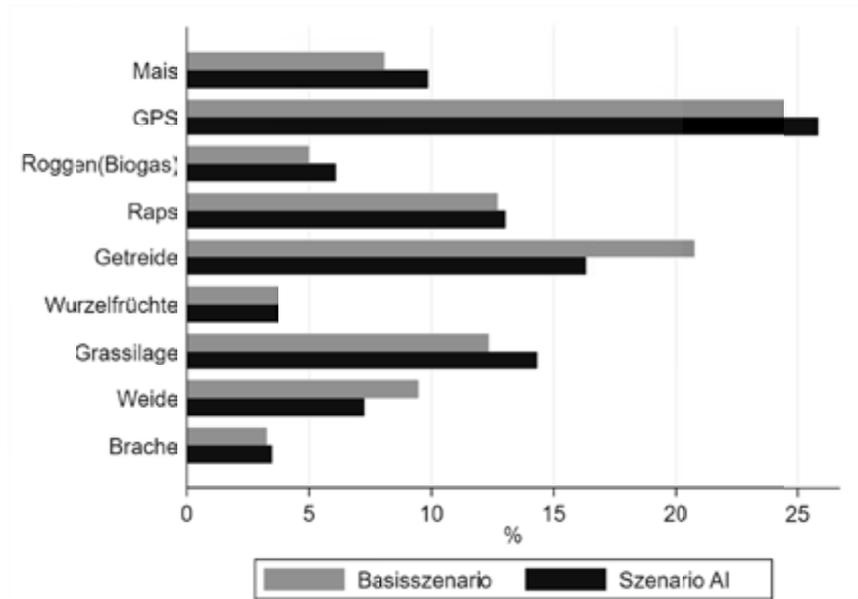
Abbildung 8: Gewinn pro Hektar nach Größenklassen im Jahr 2020



In Abbildung 8 sind Gewinne pro Hektar im Jahr 2020 in einem Boxplot abgebildet. Die Betriebe sind dafür nach Betriebsgrößen unterteilt worden. „Klein“ steht in dieser Grafik für Betriebe mit weniger als 16 ESU (European Size Units; 1 ESU entspricht einem Standarddeckungsbeitrag von 1200 €), „mittel“ für Betriebe mit 16 bis <100 ESU und „groß“ für Betriebe mit mehr als 100 ESU. Kleine Betriebe erzielen im Median im Szenario AI etwas höhere Gewinne als im Basisszenario. Bei mittelgroßen und großen Betrieben sind die Gewinne hingegen im Basisszenario höher. Zu erkennen ist hier auch die größere Zahl an großen Betrieben, die im Szenario AI deutlich schlechter gestellt sind. Die Darstellung verdeutlicht, dass die Streuung der Gewinne in allen Größenklassen im Szenario AI größer ist.

### 3.7 Landnutzung

Abbildung 9: Landnutzung im Vergleich der Szenarien in den Jahren 2021-2030



Die Ergebnisse bezüglich der Landnutzungsänderung zeigen, dass es auch hier Abweichungen zwischen beiden Szenarien gibt (siehe Abbildung 9). Da die Anbaumengen zwischen den Jahren stärkeren Schwankungen unterworfen sind, wurde für die Darstellung ein Mittel über die letzten zehn Jahre der Simulationen gebildet. Die Balken zeigen den prozentualen Anteil der Landnutzung an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche im jeweiligen Szenario an. Es wird deutlich, dass Ackerfrüchte, die für die Biogaserzeugung nutzbar sind, im Szenario AI häufiger angebaut werden. Das trifft sowohl für Mais als auch für Ganzpflanzensilage (GPS) und Roggen zu. Bei Raps und Wurzelfrüchten (hier Zuckerrüben und Kartoffeln) ergeben sich keine nennenswerten Abweichungen im Anbauumfang, hingegen nimmt die Anbaufläche für Getreide deutlich ab. Bei der Grünlandnutzung zeigt sich ein ähnliches Ergebnis. Die für Biogasanlagen verwendbare Grassilage, wird im Szenario AI häufiger produziert als im Basisszenario. Dies geht einher mit der Reduktion der Weidehaltung. Im Szenario AI ist der Anteil von Brachland minimal höher. Die Analyse der Landnutzungsänderung legt nahe, dass Hypothese 3 bestätigt werden muss. Der außerlandwirtschaftliche Investor führt zu einer Landnutzungsänderung zu Gunsten von Energiepflanzen für die Biogasproduktion.

## 4 Zusammenfassung und Diskussion

Der außerlandwirtschaftliche Investor kann seinen Betrieb in den Simulationen ökonomisch rentabel führen. Aufgrund der einseitigen Betriebsausrichtung kann jedoch auch eine hohe Abhängigkeit der Erfolgsparameter von den jeweiligen politischen Rahmenbedingungen des EEG festgestellt werden. Der Investor zeigt in den Simulationen ein ähnliches Investitionsverhalten in Biogasanlagen wie die übrigen Betriebe. Das ist wenig überraschend, da für ihn ebenso die Verhaltensannahmen der Gewinnmaximierung und der Rationalität gelten. Der Investor kann im Simulationsverlauf mit zwischenzeitlich 9.050 kW installierter Leistung einen durchschnittlichen Anteil von knapp 10% der gesamten Biogaskapazität in der Region

erreichen und erlangt damit im Wettbewerb um Gärsubstrate eine gewisse Bedeutung. Dadurch lassen sich auch die messbaren Effekte dieses Agenten auf die Agrarregion, bzw. auf die anderen landwirtschaftlichen Betriebe begründen. Die starke Ausweitung der Biogaskapazität des Investors ist in dieser Simulation auf die Zeit vor 2014 zurückzuführen. Sicher wäre es für weiterführende Forschungsarbeiten sinnvoll einen Investor zu platzieren, der unter den Bedingungen des EEG 2014 in die Biogasproduktion einsteigt, um zu untersuchen, ob unter den aktuellen politischen Rahmenbedingungen eine solche Expansion noch zu erwarten wäre. Des Weiteren gilt zu bedenken, dass der Investor in der Simulation keinen weiterführenden Einschränkungen im Zubau neuer Biogasanlagen unterliegt. Denkbar wären hier in der Realität beispielsweise Restriktionen durch Umweltämter oder Verweigerungen von Baugenehmigungen durch den Gemeinderat. Kleine Betriebe und solche, die nicht in der Biogaserzeugung aktiv sind, können im Durchschnitt im Szenario mit außerlandwirtschaftlichem Investor ökonomisch profitieren. Sie erzielen in diesem Szenario etwas höhere Gewinne. Große Betriebe mit Biogasproduktion hingegen haben hier im Durchschnitt niedrigere Gewinne, einige sogar Verluste. Die Varianz der Gewinne steigt im Szenario AI an, was durch die insgesamt größere Anzahl an aktiven Betrieben erklärt werden könnte. Auf dem Pachtmarkt ergeben sich grundsätzlich Effekte die im Vorfeld der Arbeit erwartet wurden. Die Pachtpreise steigen an, womit Hypothese 1 dieser Arbeit bestätigt werden muss. Gründe dafür können steigende Grundrenten derjenigen Betriebe sein, die für den außerlandwirtschaftlichen Investor Substrate erzeugen. Ein weiterer Grund ist womöglich der verlangsamte Strukturwandel, wodurch sich eine größere Anzahl an Betrieben in einem schärferen Wettbewerb auf dem Pachtmarkt befindet. Die stärkeren Pachtpreisanstiege sind für Biogasbetriebe zu erwarten. Die Simulationen führen, bezogen auf den Strukturwandel zu Ergebnissen die durchaus überraschen. Große Betriebe werden im Szenario AI in ihrer Entwicklung hinsichtlich der Betriebsgröße gebremst. Das ist vor allem auf die positive Einkommensentwicklung der kleineren Betriebe zurückzuführen, wodurch weniger Betriebe aus der Produktion ausscheiden und folglich weniger Flächen für das Wachstum zu Verfügung stehen. Die Ergebnisse widerlegen damit Hypothese 2 in der von einem beschleunigten Strukturwandel durch die Investorentätigkeit ausgegangen wurde. In der Landnutzung sind Effekte zu beobachten, die auf eine generelle Intensivierung schließen lassen. Energiepflanzen zur Biogasproduktion werden häufiger angebaut. Die Anbaufläche von Getreide nimmt ab. Bei der Grünlandnutzung setzen die Betriebe verstärkt auf den Anbau von Grassilage und schränken dafür die Weidehaltung ein. Diese Ergebnisse bestätigen Hypothese 3. Die Simulationsergebnisse lassen erste Rückschlüsse auf die Auswirkungen des Auftretens außerlandwirtschaftlicher Investor\*innen in der Biogasproduktion zu. Allerdings müssen die Ergebnisse auch kritisch eingeordnet werden. Die Modellierung eines Investors erfolgte in dieser Arbeit lediglich hypothetisch, da sowohl die Heterogenität als auch das quantitative Auftreten der Investor\*innen keine Berücksichtigung fand. Die Ergebnisse sind damit in der Lage, grobe Tendenzen aufzuzeigen. Sie haben jedoch nicht den Anspruch, exakt quantifizierbare Effekte der Investorentätigkeit in der Altmark zu messen oder vorhersagbar zu machen. Für eine zukünftige Weiterentwicklung des Modells könnte die Implementierung von weiteren Investorentypen von Relevanz sein, beispielsweise solchen, die selbst auf dem Bodenmarkt aktiv sind und damit auch direkt miteinander interagieren können. Der modellierte Substratmarkt erfüllt zumindest grundlegend seine Funktion, jedoch bedarf er noch weiterer Anpassungen, um die Realität besser abbilden zu können. So ist bisher beispielsweise die jährlich unbegrenzte Schwankung der Substratmengen möglich, was keine realistische Annahme ist, da im Interesse der Landwirt\*innen und der Biogasanlagenbetreiber\*innen mehrjährige Lieferverträge üblich sind. Dadurch würden sich in der Folge auch Änderungen der Preisverläufe ergeben und die beobachteten zyklischen Schwankungen möglicherweise nicht mehr auftreten. Zudem wird im Modell die räumliche Dimension nur ansatzweise (mit durchschnittlichen Transportkosten) berücksichtigt. Von Interesse wären hier auch exakte Transportkosten in Abhängigkeit von der Entfernung. Daran anknüpfend wäre auch die Analyse

räumlicher Effekte, also z.B. Effekte von Investorenanlagen auf Nachbarbetrieb, Effekte auf Pachtflächen in Abhängigkeit von der Entfernung usw. ein interessanter Forschungsgegenstand. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass außerlandwirtschaftliche Investor\*innen messbare Auswirkungen auf einzelbetrieblicher Ebene und auf Regionsebene haben. Zwei der drei Hypothesen konnten bestätigt werden. Insgesamt zeigen die Ergebnisse jedoch ein differenziertes Bild, da Betriebe mit verschiedenen Betriebsausrichtungen und Faktorausstattungen in unterschiedlicher Weise von diesen Effekten beeinflusst werden.

## Literatur

- ABL E.V. (2017): „Allee des Landraubs“: Bauern pflanzen 42 Bäume gegen Ausverkauf von landwirtschaftlichen Flächen.  
Unter: [http://www.abl-cv.de/apendix/news/details/?xttnnews%5Btt\\_news%5D=1475&cHash=76112383e576677c6044204163d7522d](http://www.abl-cv.de/apendix/news/details/?xttnnews%5Btt_news%5D=1475&cHash=76112383e576677c6044204163d7522d) [Datum des Abrufs: 07.01.2018].
- AGRARHEUTE (2015): Bodenpreise: Freier Markt oder Preistreiberei?  
Unter: <https://www.agrarheute.com/management/finanzen/bodenpreise-freier-markt-preistreiberei-445425> [Datum des Abrufs: 23.11.2017].
- APPEL, F., OSTERMEYER-WIETHAUP, A. und A. BALMANN (2016): Effects of the German Renewable Energy Act on structural change in agriculture – The case of biogas. Unter: [http://ac.els-cdn.com/S0957178716300650/1-s2.0-S0957178716300650-main.pdf?\\_tid=4fac5f0c-24f2-11e7-b5b6-0000aab0f26&acdnat=1492601059\\_40c60282f5b8161c67c49df115e780aa](http://ac.els-cdn.com/S0957178716300650/1-s2.0-S0957178716300650-main.pdf?_tid=4fac5f0c-24f2-11e7-b5b6-0000aab0f26&acdnat=1492601059_40c60282f5b8161c67c49df115e780aa) [Datum des Abrufs: 19.04.2017].
- AXELROD, R. und L. TEFATSION (2005): A Guide for Newcomers to Agent-based Modeling in the Social Sciences, Appendix A, S. 1647-1659. In: TEFATSION, L. und K.L. JUDD (Hrsg.): Handbook of Computational Economics, Vol. 2: Agent-Based Computational Economics, Handbooks in Economics Series. Amsterdam: Elsevier. Verfügbar unter: <http://www2.econ.iastate.edu/tesfatsi/GuidetoABM.pdf> [Datum des Abrufs: 08.08.2017].
- BALMANN, A. (1997): Farm-Based Modelling of Regional Structural Change: A Cellular Automata Approach, European Review of Agricultural Economics, Foundation for the European Review of Agricultural Economics 24(1), S. 85-108.
- BALMANN, A. und F. SCHAFT (2008): Zukünftige ökonomische Herausforderungen der Agrarproduktion: Strukturwandel vor dem Hintergrund sich ändernder Märkte, Politiken und Technologien. Arch. Tierz., Dummerstorf 51 (2008) Sonderheft, S. 13-24. Unter: <http://archtierz.fbn-dummerstorf.de/pdf/2008/at08si2p013.pdf> [Datum des Abrufs: 05.01.2018].
- BIOGAS JOURNAL (2016): Analyse der Anzahl, der Größe und der Struktur von Biogasanlagen in Brandenburg. S. 106-107
- DBV (2017): Situationsbericht: 3 Agrarstruktur 2016/17  
Unter: <http://media.repro-mayr.de/51/664451.pdf> [Datum des Abrufs: 27.11.2017].
- EMMANN, H., SURMANN, D. und L. THEUVSEN (2015): Charakterisierung und Bedeutung außerlandwirtschaftlicher Investoren – Empirische Ergebnisse aus Sicht des landwirtschaftlichen Berufsstandes. Unter: [https://www.uni-goettingen.de/de/document/download/ede0ca08f16d60b0429589cbd26f2b49.pdf/Diskussionspapier\\_1504\\_AI.pdf](https://www.uni-goettingen.de/de/document/download/ede0ca08f16d60b0429589cbd26f2b49.pdf/Diskussionspapier_1504_AI.pdf) [Datum des Abrufs: 19.04.2017].
- FAZ (2016): Goldene Scholle. Unter: <http://www.faz.net/aktuell/finanzen/geldanlage-trotz-niedrigzinsen/ackerland-als-kapitalanlage-lohnt-sich-14591025.html> [Datum des Abrufs: 23.11.2017].
- FORSTNER, B. und A. TIETZ (2013): Kapitalbeteiligung nichtlandwirtschaftlicher und überregional ausgerichteter Investoren an landwirtschaftlichen Unternehmen in Deutschland. Unter: [https://www.thuenen.de/media/ti/Infothek/Presse/Pressemitteilungen/2013/2013-07-19/Thuenen-Report\\_5.pdf](https://www.thuenen.de/media/ti/Infothek/Presse/Pressemitteilungen/2013/2013-07-19/Thuenen-Report_5.pdf) [Datum des Abrufs: 19.04.2017].
- FORSTNER, B., TIETZ, A., KLARE, K., KLEINHANNS, W. und P. WEINGARTEN (2011): Aktivitäten von nichtlandwirtschaftlichen und überregional ausgerichteten Investoren auf dem landwirtschaftlichen Bodenmarkt in Deutschland. Sonderheft 352, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.

- GÖMANN, H., DE WITTE, T., PETER, G. und A. TIETZ (2013): Auswirkungen der Biogaserzeugung auf die Landwirtschaft. Unter: [http://literatur.thuenen.de/digbib\\_extern/bitv/dn052748.pdf](http://literatur.thuenen.de/digbib_extern/bitv/dn052748.pdf) [Datum des Abrufs: 07.01.2018].
- HAPPE, K. (2004): Agricultural policies and farm structures – agent-based modelling and application to eu-policy reform. Studies on the Agricultural and Food Sector in Central and Eastern Europe. IAMO.
- HAPPE, K., KELLERMANN, K. und A. BALMANN (2006): Agent-based analysis of agricultural policies: an illustration of the agricultural policy simulator AgriPoliS, its adaptation, and behavior. In: Ecology and Society, Vol. 11 (1): Art. 49. Unter: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art49> [Datum des Abrufs: 08.08.2017].
- KELLERMANN, K., HAPPE, K., SAHRBACHER, C., BALMANN, A., BRADY, M., SCHNICKE, H. und A. OSUCH (2008): AgriPoliS 2.1 - Model documentation. Technical Report. IAMO. Halle, Germany. Unter: [http://projects.iamo.de/agripolis/documentation/agripolis\\_v2-1.pdf](http://projects.iamo.de/agripolis/documentation/agripolis_v2-1.pdf) [Datum des Abrufs: 18.09.2017].
- KIRSCHKE, D., ODENING, M., HÄGER, A. und O. MUBHOFF (2007): Strukturwandel im Agrarsektor. Unter: <https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/10001/26EnVnf0clfw.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Datum des Abrufs: 05.01.2018].
- LINHART, E. und A.-K. DHUNDEL (2013): Das Thema Vermaisung im öffentlichen Diskurs. Unter: <http://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/22/linhart-html> [Datum des Abrufs: 07.01.2018].
- LUDLEY, H. (2017): persönliches Interview. Halle (Saale). 12.06.2017.
- OSTERMEYER, A. (2015): Milchproduktion zwischen Pfadabhängigkeit und Pfadbrechung - Partizipative Analysen mit Hilfe des agentenbasierten Modells AgriPoliS. Studies on the Agricultural and Food Sector in Transition Economies, 81, Halle (Saale).
- SAHRBACHER, C., SAHRBACHER, A., KELLERMANN, K., HAPPE, K., BALMANN, A., BRADY, M., SCHNICKE, H., OSTERMEYER, A. und F. SCHÖNAU (2012): AgriPoliS: An ODD-Protocol. Unter: [http://projects.iamo.de/agripolis/documentation/ODD\\_AgriPoliS.pdf](http://projects.iamo.de/agripolis/documentation/ODD_AgriPoliS.pdf) [Datum des Abrufs: 08.08.2017].
- TIETZ, A. (2017): persönliches Telefoninterview. 03.05.2017.
- TOPAGRAR (2016): Millionen Hektar Flächenverlust zu Lasten der Landwirtschaft. Unter: <https://www.topagrar.com/news/Home-top-News-Millionen-Hektar-Flaechenverlust-zu-Lasten-der-Landwirtschaft-6788389.html> [Datum des Abrufs: 23.11.2017].
- TOPAGRAR (2017): Boden bald unbezahlbar? Pacht- und Kaufpreise weiter auf Höhenflug. Unter: <https://www.topagrar.com/news/Home-top-News-Boden-bald-unbezahlbar-Pacht-und-Kaufpreise-weiter-auf-Hoehenflug-7374653.html> [Datum des Abrufs: 23.11.2017].
- UMWELTBUNDESAMT (2017): Flächenverbrauch in Deutschland und Strategien zum Flächensparen. Unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boedenlandschaften-erhalten#textpart-1> [Datum des Abrufs: 23.11.2017].
- WOCHENBLATT (2017): Boden bald unbezahlbar? Unter: <https://www.wochenblatt.com/landwirtschaft/meinung/boden-bald-unbezahlbar-8802993.html> [Datum des Abrufs: 23.11.2017].

## LANDWIRTSCHAFTLICHER STRUKTURWANDEL



## DER EINFLUSS VON FLÄCHENKONZENTRATION UND -DISPARITÄT AUF DIE BODENRICHTWERTE VON ACKERFLÄCHEN – THÜRINGEN, RHEINLAND-PFALZ UND NORDRHEIN-WESTFALEN IM VERGLEICH

*Hans Back<sup>1</sup>, Friederike Lehn, Enno Bahrs*

### Zusammenfassung

Steigende Bodenpreise, vermehrte Aktivitäten nichtlandwirtschaftlicher Investoren und der allgemeine Strukturwandel werden als Gründe für die Notwendigkeit eines stärkeren Eingreifens des Staates in den Bodenmarkt genannt und sollen in einigen Bundesländern in Zukunft durch ein verschärftes Grundstückverkehrsrecht begrenzt werden. Zu den geplanten Maßnahmen zählen auch Zugangsbeschränkungen für Kauf- und Pachtinteressenten mit bereits überdurchschnittlich hohen Marktanteilen in regionalen Bodenmärkten. In diesem Beitrag untersuchen wir, wie Disparität und Konzentration der Flächenbewirtschaftung zusammen mit weiteren Einflussfaktoren auf die Bodenrichtwerte für Ackerland wirken, um daraus Empfehlungen für agrar- bzw. bodenpolitische Maßnahmen abzuleiten. Dabei berücksichtigen wir räumliche Autokorrelationen in einem hedonischen Preismodell auf Ebene der Gemeinden. Trotz unterschiedlichem Niveau der Flächenkonzentration bestätigt sich deren negativer Einfluss auf den Bodenrichtwert für die Bundesländer Thüringen, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen. Die Ergebnisse legen nahe, dass größere landwirtschaftliche Unternehmen ihre Nachfragemacht nutzen können, um niedrigere Preise durchzusetzen (Oligopson). Die durchschnittlich kleineren landwirtschaftlichen Unternehmen und höhere Preise relativieren in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen jedoch die Bedeutung von Konzentration im Vergleich zur Situation in Thüringen. Konzentration ist mit hedonischen Preismodellen nachweisbar und führt zu (politisch erwünschten) gedämpften Preissteigerungen. Allerdings kann sie wettbewerbsrechtlichen Zielsetzungen widersprechen. Eine Berücksichtigung von Marktmacht im Rahmen veränderter Bodenmarktregulierungen kann sinnvoll sein. Allerdings bleibt fraglich, ob landesweit einheitlich formulierte Regelungen für alle Regionen sinnvoll sind.

### Keywords

Flächenkonzentration, Bodenpreise, Grundstückverkehrsrecht, Allgemeines räumliches Modell, Bodenmarktregulierung.

### 1 Einleitung

Die Preise bei Kauf und Pacht von landwirtschaftlichen Flächen stiegen in den meisten Regionen Deutschlands in den letzten zehn Jahren erheblich an (DESTATIS, 2017a, 2017b). Für die Preisentwicklung auf den landwirtschaftlichen Bodenmärkten werden dabei verschiedene Gründe genannt. Diese reichen von gestiegenen Grundrenten über die Flächenprivatisierung in den neuen Bundesländern bis hin zum Flächenerwerb nichtlandwirtschaftlicher Investoren, auch im Kontext niedriger Zinsen und Inflationserwartungen (BLAG, 2015; TIETZ und FORSTNER, 2014). Sowohl das Niveau und die Veränderungen von Pacht- und Kaufpreisen als auch die anzutreffende Agrarstruktur sind regional jedoch sehr unterschiedlich. Besonders die Betriebsgrößenverteilung variiert in und zwischen den Bundesländern (DESTATIS, 2017a). Weiterhin sind auch die sonstigen sozioökonomischen Merkmale räumlich stark differenziert.

<sup>1</sup> Universität Hohenheim, FG Landwirtschaftliche Betriebslehre (410b), Scherzstr. 44, Schloss-Ostthof Süd, 70599 Stuttgart, [hans.back@uni-hohenheim.de](mailto:hans.back@uni-hohenheim.de)

Die Agrarstrukturentwicklung, Preissteigerungen und die eventuell schädliche Ausnutzung von Marktmacht durch Flächenkonzentration (Bewirtschaftung oder Eigentum) führten zu einer intensiven Diskussion über deren Ursachen und Schädlichkeit sowie über die Notwendigkeit und Ausgestaltung von regulativen staatlichen Eingriffen (BLAG, 2015).

In einigen Bundesländern, wie z. B. in Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern, gibt es Pläne, die Bodenmarktregulierung vor allem im Bereich des Grundstückverkehrsgesetzes (GrdstVG) zu verschärfen und dabei den Faktor Marktmacht explizit zu berücksichtigen. In Niedersachsen wäre der Entwurf des Niedersächsischen Agrarstruktursicherungsgesetzes (NASG-E) wahrscheinlich ratifiziert worden, wäre es nicht zu vorzeitigen Wahlen im Herbst 2017 gekommen. Es sah folgende Ziele und Maßnahmen vor: a) Eine breite Streuung von Eigentum soll erhalten werden, b) Landwirte sollen in der Gemarkung ihres Betriebszites und in angrenzenden Gemarkungen Vorrang bei Pacht und Kauf von Flächen erhalten, c) marktbeherrschende Strukturen sollen vermieden werden, indem in Gemarkungen mit mehr als 250 Hektar ein Kauf (bzw. Pacht) nur so lange möglich ist, bis 25 % Eigentum (bzw. Eigentum und Pacht) an der landwirtschaftlichen Fläche erreicht sind, und d) Kauf- oder Pachtpreise dürfen den Bodenrichtwert bzw. durchschnittlichen Pachtpreis nur bis 30 % übersteigen, um die Preise zu dämpfen. Die Ausgestaltung der Regelungen wirft z. B. die Fragen auf, ob die Regelungen sich in ihrer Wirkung auf den Bodenmarkt widersprechen, ob die wirtschaftlichen Bedingungen der Landwirtschaft ausreichend berücksichtigt werden und ob unerwünschte Effekte bestehen. Der Vorrang der regional tätigen Landwirte könnte in Verbindung mit den Preisobergrenzen deren regionale Nachfragemacht verstärken, was langfristig den vorgesehenen Regelungen gegen Marktbeherrschung widerspricht. Insgesamt könnten Bodenanbieter unangemessen benachteiligt werden, was in der Gesetzesbegründung erkannt und akzeptiert wird. Somit ist zu vermuten, dass es dem Gesetzgeber neben der Preisdämpfung um die Konkurrenzsituation zwischen den Landwirten geht. Unklar ist bisher, welche Methoden zur Bestimmung von Marktbeherrschung in landwirtschaftlichen Bodenmärkten und welche Schwellen zur Schädlichkeit am geeignetsten sind. Auch der Zusammenhang zwischen eventuell bestehender Marktmacht und den Bodenpreisen ist nicht vollständig geklärt.

Hedonische Preismodelle in Verbindung mit räumlichen Schätzmethoden können hilfreich sein, um preisbestimmende Einflussfaktoren auf den landwirtschaftlichen Bodenmärkten zu ermitteln und um damit der Agrarpolitik Anhaltspunkte für optimierte Bodenmarktregelungen zu geben. Anhand dieser Methoden überprüfen z. B. HABERMANN und BREUSTEDT (2011) neben Standortfaktoren überwiegend den Einfluss einzelbetrieblicher Merkmale auf den Pachtpreis. Bei HÜTTEL und WILDERMANN (2015) oder HÜTTEL et al. (2016) stehen dagegen die Kaufpreise konkreter Transaktionen von einzelnen Grundstücken und die beteiligten Käufer und Verkäufer im Vordergrund der Analyse. HÜTTEL und WILDERMANN (2015) oder MENZEL und BAHRS (2017) beschreiben die Theorie ausführlich und verweisen auf weitere Artikel aus den letzten Jahren, in denen die hedonische Preisbildung mit verschiedenen Modellen untersucht und vielfältige relevante Faktoren identifiziert werden, die sich jedoch nach Marktform und Untersuchungsregion unterscheiden. Disparitäts- und Konzentrationsmaße als Indikatoren für Marktmacht werden dabei als potenzielle Einflussfaktoren bisher wenig berücksichtigt. MARGARIAN (2008) nutzt verschiedene Konzentrationsraten (nicht signifikant) sowie den Gini-Koeffizienten der bewirtschafteten Fläche, welcher einen signifikant negativen Einfluss auf die untersuchten Pachtpreise hat. HABERMANN und ERNST (2010) können keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Herfindahl-Hirschman-Index und dem Pachtpreis nachweisen. Für den niederländischen Bodenmarkt zeigen COTTELEER et al. (2008), dass Kaufpreise für landwirtschaftliche Flächen in nicht städtisch geprägten Regionen vom Anzahlverhältnis der Käufer zu den Verkäufern abhängen.

In diesem Beitrag analysieren wir zunächst, was Ursachen für Marktmacht auf Bodenmärkten sein könnten und stellen verschiedene Maße zur Messung von Betriebsgrößendisparität und Konzentration der bewirtschafteten Fläche vor. Anschließend überprüfen wir, ob diese auf

regionaler Ebene die Bodenrichtwerte (BRW) als Indikator für die Kaufpreise für Ackerland beeinflussen. Als exemplarische Regionen werden die Bundesländer Nordrhein-Westfalen (NRW), Rheinland-Pfalz (RLP) und Thüringen (TH) genutzt, weil sie sehr unterschiedliche Agrarstrukturen aufweisen und für diese Bundesländer BRW im auswertbaren Maßstab verfügbar waren. Es werden folgende Hypothesen geprüft:

- Unabhängig von der regionalen Agrarstruktur gibt es einen signifikanten Effekt von Konzentration und Disparität auf BRW.
- Konzentrations- und Disparitätsmaße können ergänzend genutzt werden, um Situationen mit Marktbeherrschung zu identifizieren.
- Veränderte Gesetze zur Bodenmarktregulierung müssen die regionalen Bedingungen des Bodenmarktes, der Agrarstruktur und des Strukturwandels in Bezug auf Konzentration und Disparität berücksichtigen, um nicht intendierte Effekte zu vermeiden.

Zur Prüfung der Hypothesen dient ein allgemeines räumliches Modell, das sowohl agrarstrukturelle und sozioökonomische erklärende Variablen als auch natürliche Standortfaktoren berücksichtigt. Hierbei liegt der Fokus auf verschiedenen Maßen und ihrer Eignung zur Messung von Disparität und Konzentration als Indikatoren für Marktmacht auf der Nachfrageseite.

## **2 Besonderheiten landwirtschaftlicher Bodenmärkte und mögliche Ursachen von Marktmacht**

Der landwirtschaftliche Bodenmarkt zeichnet sich durch einige Besonderheiten aus, die die neoklassischen Annahmen eines vollkommenen Marktes und vollständiger Konkurrenz aus vielen Gründen als nicht plausibel erscheinen lassen (BALMANN, 2015; GIULIANI, 2002). Die Immobilität, seine heterogenen Eigenschaften sowie die Unvermehrbarkeit und eine unendliche Nutzungsdauer charakterisieren den Boden als besonderes Handelsgut. In Bezug auf die Marktteilnehmer ist die Marktsituation geprägt von asymmetrischer Information innerhalb der Gruppen der Anbieter und Nachfrager sowie zwischen ihnen. Persönliche Präferenzen spielen ebenso eine Rolle wie Transaktionskosten (BALMANN, 2015).

Während im Pachtmarkt eine (potenzielle) Reallokation relativ häufig stattfinden kann, ist die Bodenmobilität im Kaufmarkt mit regionalen Unterschieden sehr gering (DESTATIS, 2017b). Im gesamten Bodenmarkt treten zwar viele Anbieter und viele Nachfrager auf, es handelt sich jedoch eher um einen kleinräumigen bis regionalen Markt, wenn die Sicht auf eine landwirtschaftliche Nutzung beschränkt bleibt (COTTELEER et al., 2008). Entsprechend argumentiert GIULIANI (2002: 69–70), dass aufgrund der Einzigartigkeit der Einzelfläche der Anbieter gegenüber den wenigen Nachfragern zum Monopolisten wird. Dies trifft in der Regel auf Märkte mit sehr knappem Angebot zu. Sind die landwirtschaftlichen Unternehmen dagegen groß und damit nicht zahlreich im Verhältnis zu den Anbietern, könnte durch deren zumindest regionale Nachfragemacht ein Oligopson entstehen. Durch die ausgeprägte Disparität bzw. Konzentration in Kombination mit weiteren Charakteristika landwirtschaftlicher Bodenmärkte könnten größere landwirtschaftliche Unternehmen in der Lage sein, ihre Nachfrage für Käufe zu reduzieren. Da das Gesamtangebot (Kauf- und Pachtmarkt) aufgrund der vorhandenen Menge Boden als weitgehend fix betrachtet werden kann, würde der Preis zurückgehen oder die Fläche würde zu ebenfalls niedrigeren Preisen auf dem Pachtmarkt angeboten, was Bodenanbieter benachteiligt. Bei der Entstehung von Marktmacht spielen die Anzahl, die Größenverhältnisse der Nachfrager und der Anbieter sowie eventuelle Eintrittsbarrieren für neue Nachfrager eine Rolle. Auf diese Kriterien verweist auch § 18 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB). Marktmacht kann demnach sowohl gegenüber der Marktgegenseite (Bodenanbieter) als auch gegenüber den Konkurrenten ausgeübt werden. Ein weiterer Grund für Marktmacht könnten auch (entgegen dem Verbot von § 1 GWB) wettbewerbschädliche Vereinbarungen der Bodennachfrager sein, wie BALMANN (2015) für einige Regionen vermutet. In § 18 GWB erhält auch der Begriff des sachlich und räumlich relevanten

Marktes eine große Bedeutung. Der räumlich relevante Markt wird durch die (individuelle) Wirtschaftstätigkeit der Anbieter und Nachfrager in seiner Größe bestimmt.

### **3 Disparitäts- und Konzentrationsmaße zur Beschreibung der Agrarstruktur und Messung von Marktmacht**

Zur Beschreibung und zum Vergleich der Agrarstrukturen verschiedener Regionen wird beispielsweise die durchschnittliche Betriebsgröße in Hektar verwendet. Die Anzahl der Betriebe in verschiedenen Größenklassen oder die Quantile geben bereits weiterführende Informationen, können jedoch keine genaue Gesamtaussage zur Disparität und Konzentration der Flächenbewirtschaftung liefern. Hierfür werden Maße aus der Wohlfahrts- und Wettbewerbsökonomie verwendet. Dabei muss zwischen Disparität bzw. relativer Konzentration – ungleiche Verteilung der Fläche auf landwirtschaftliche Betriebe – und absoluter Konzentration unterschieden werden. Der Gini-Koeffizient (Gini) basiert auf der Lorenzkurve und beschreibt die Disparität als Abweichung von der Gleichverteilung. Bei Gleichverteilung ist sein Wert null. Mit steigender Disparität nähert er sich eins. Der Lorenz-Asymmetrie-Koeffizient (LAK) nach DAMGAARD und WEINER (2000) ist ein Maß für die asymmetrische Verschiebung der Krümmung der Lorenzkurve. Geht die Ungleichheit von wenigen sehr großen landwirtschaftlichen Unternehmen aus, nimmt LAK Werte größer eins an. Bei Ungleichverteilung durch wenige sehr kleine Unternehmen sind die Werte kleiner eins. Der Herfindahl-Hirschman-Index (HHI) als Konzentrationsmaß schließt die gesamte Verteilung mit ein, gewichtet jedoch die größeren Anteile stärker (Summe der quadrierten Marktanteile). Diese Maße sind skaleninvariant, da nur die relativen Anteile berücksichtigt werden. Bei der Untersuchung der absoluten Konzentration sind nur die größten Unternehmen von Bedeutung. Die Konzentrationsrate (CR) gibt deren Anteil an der landwirtschaftlichen Fläche an. Dabei kann die Gruppe der größten Unternehmen auf unterschiedliche Weise definiert werden (z. B.: 25 % größten:  $CR_{0,25\%}$  oder ab 1000 ha:  $CR_{>1000ha}$ ).

Die vorgestellten Maße zeigen starke Abweichungen bei geringen Veränderungen in sehr kleinen Sichtproben, was zutrifft, falls der Markt zu klein gewählt wird. Daher besteht die Möglichkeit, dass die Disparitätsmaße und HHI auf Ebene der Gemeinde nur bedingt aussagekräftig sind. Die CR gibt zwar den Anteil der oder des größten Merkmalsträger(s) korrekt wieder, allerdings wäre die Vergleichbarkeit zwischen den Gemeinden eingeschränkt, wenn diese sich im Umfang der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) stark unterscheiden. Aus diesem Grund werden die Maße hier für den Landkreis, in der die Gemeinde liegt, berechnet.

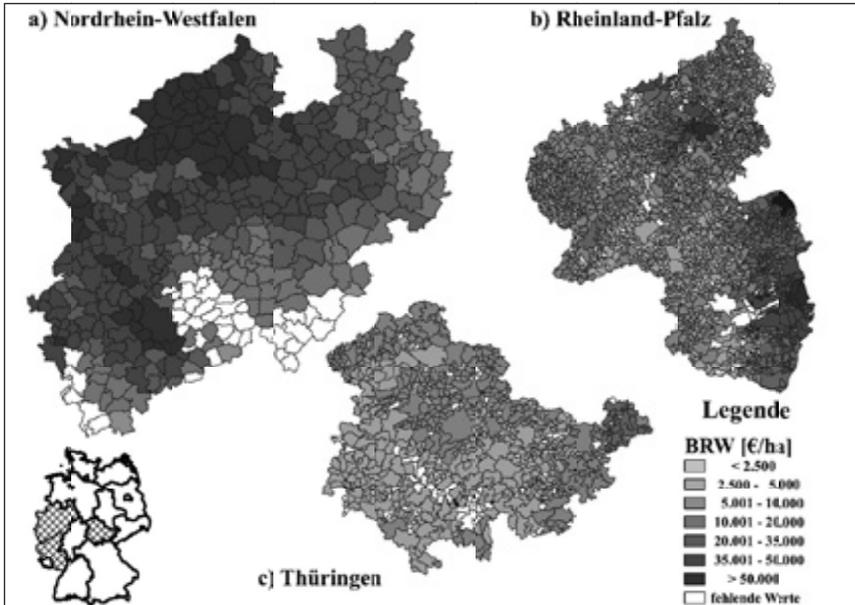
### **4 Untersuchungsregionen und verwendete Daten**

Als Untersuchungsregionen dienen die Bundesländer TH, RLP und NRW. Wie in Abbildung 1 dargestellt, variieren die Bodenrichtwerte für Ackerflächen stark innerhalb und zwischen diesen Bundesländern. Es gibt ebenfalls Unterschiede (innerhalb und untereinander) in den natürlichen, agrarstrukturellen und sozioökonomischen Standortbedingungen (s. Tabelle 1). Weiterhin unterscheiden sich die Bundesländer in der durchschnittlichen Fläche je Gemeinde, was zu einer unterschiedlichen Fläche je Beobachtungseinheit führt. In RLP sind die Gemeinden durchschnittlich deutlich kleiner als in NRW und TH. Dies muss bei der Interpretation der räumlichen Auswertung berücksichtigt werden.

Nach Auskunft der Zentralen Geschäftsstelle der Gutachterausschüsse Thüringens (GA TH, 2015) werden in diesem Bundesland in 85 % der Fälle Ackerflächen mit weiterhin landwirtschaftlicher Nutzung von Privatpersonen verkauft (von landwirtschaftlichen Unternehmen: 3 %). Käufer sind in 63 % der Fälle landwirtschaftliche Unternehmen (Privatpersonen: 21 %, hierunter könnten auch an landwirtschaftlichen Unternehmen beteiligte Personen sein). Dies zeigt, dass landwirtschaftliche Unternehmen die Hauptnachfrager von Ackerland sind. Für RLP und NRW konnten diese Informationen nicht ermittelt werden, da dort keine bzw. keine

einheitliche Statistik geführt wird. Es ist jedoch anzunehmen, dass sich die Anteile in ähnlicher Größenordnung befinden.

**Abbildung 1: Durchschnittliche Bodenrichtwerte je Gemeinde für Ackerflächen**



Quelle: Obere Gutachterausschüsse der jeweiligen Bundesländer, Stichtage der Ermittlung: a) und b) 01.01.2014, c) 31.12.2012, eigene Darstellung auf Basis von GEOBASIS-DE/BKG (2015b).

Die zu erklärende Variable ist der durchschnittliche BRW je Gemeinde für Ackerland. Der BRW wird nach den §§ 9-10 der Immobilienwertermittlungsverordnung mit Vergleichspreisen ermittelt und ist deshalb ein Indikator für die durchschnittlichen Kaufpreise in der Gemeinde. Die Daten wurden von den Gutachterausschüssen der jeweiligen Länder zur Verfügung gestellt. Eine bessere Kennzahl wäre der tatsächliche Kaufpreis der jeweiligen Flächen. Diese Daten sind jedoch nicht erhältlich, so dass der BRW die nächstbeste verwertbare Kennzahl darstellt.

Die Einflussgrößen zur Agrarstruktur und Betriebsgrößenverteilung können aus verschiedenen Agrarstatistiken entnommen werden. Hier verfolgen wir jedoch einen anderen Ansatz: Die LF je Betrieb wird aus den veröffentlichten Auszahlungsbeträgen der Empfänger von Direktzahlungen der Europäischen Union für das Jahr 2013 (BLE, 2015) geschätzt. Dabei werden größenabhängige Kürzungen und die regionalen Werte der Zahlungsansprüche berücksichtigt. Bei der Verwendung dieser Daten ist zu beachten, dass keine Differenzierung nach Nutzungsarten möglich ist, Kürzungen der Direktzahlungen in Einzelfällen zu einer Flächenunterschätzung führen und die Flächen wie in anderen Statistiken nach dem Betriebsstättenprinzip erfasst werden, sofern die Betriebe die Agrarförderung im Jahr 2013 in Anspruch nahmen. Im Gegensatz zur Agrarstrukturerhebung werden auch Betriebe unterhalb der Erfassungsgrenze von fünf Hektar berücksichtigt, was die Aussagekraft in Bezug auf die Anzahl der potenziellen Nachfrager erhöht. Holdingstrukturen können dagegen nicht erkannt werden. Weitere Variablen zu den landwirtschaftlichen und sozioökonomischen Einflussfaktoren werden, wie in Tabelle 1 gezeigt, verwendet (vgl. HABERMANN und BREUSTEDT, 2011; HÜTTEL und WILDERMANN, 2015; MENZEL und BAHRS, 2017).

**Tabelle 1: Definitionen und beschreibende Statistik der verwendeten Variablen**

Variable	Beschreibung		TH	RLP	NRW
	Jahr		2012	2013	2013
	Anzahl der Beobachtungen		713	2.095	353
<b>Zu erklärende Variable</b>			Mittelwert (Standardabweichung)		
BRW [€/ha]	Bodenrichtwert für Ackerland	1)	5.154,32 (1.857,29)	8.999,47 (6.111,82)	37.641,50 (14.994,44)
<b>Natürliche und landwirtschaftliche Standortfaktoren</b>					
Ackerzahl	Durchschnittliche Ackerzahl	1),2)	43,51 (14,50)	44,07 (13,74)	50,38 (15,31)
Anteil LF [%]	Anteil der landwirtschaftlichen Fläche an der Gesamtfläche der Gemeinde	3)	62,59 (20,94)	48,91 (19,06)	51,06 (18,00)
Hangneigung [%]	Durchschnittliche Steigung der LF	4)	5,58 (2,96)	7,64 (3,68)	3,03 (3,00)
Biogas [kWel./ha]	Installierte eklektische Leistung der Biogasanlagen je Hektar LF	3),5)	0,19 (0,74)	0,12 (0,61)	0,14 (0,21)
Viehichte [GV/ha]	Viehichte in Großvieheinheiten je Hektar LF	6)	-	-	0,97 (0,61)
<b>Agrarstruktur, Disparität und Konzentration (auf Ebene des Landkreises, in dem die Gemeinde liegt)</b>					
Anzahl	Anzahl der Betriebe im Landkreis	7)	276,00 (93,61)	650,19 (365,94)	1.484,32 (1.013,37)
Betriebsgröße [ha/Betrieb]	Durchschnittliche Betriebsgröße in Hektar	7)	174,57 (49,28)	45,38 (6,75)	37,02 (11,29)
Gini	Gini-Koeffizient der Betriebsgröße	7)	0,84 (0,03)	0,59 (0,04)	0,57 (0,05)
LAK	Lorenz-Asymmetrie-Koeffizient der Betriebsgröße	7)	0,93 (0,04)	0,88 (0,04)	0,87 (0,05)
HHI	Herfindahl-Hirschman-Index der Betriebsgröße	7)	0,04 (0,05)	0,01 (0,01)	0,01 (0,02)
CR <sub>025%</sub>	Konzentrationsrate der 25 % größten Betriebe	7)	0,93 (0,03)	0,68 (0,04)	0,66 (0,05)
CR <sub>-0</sub>	Konzentrationsrate der Betriebe größer der durchschnittlichen Betriebsgröße	7)	0,89 (0,02)	0,79 (0,02)	0,78 (0,03)
<b>Sozioökonomische Einflussfaktoren</b>					
Bevölkerung [Einwohner/km <sup>2</sup> ]	Einwohner je Quadratkilometer	3)	92,78 (102,57)	141,49 (157,19)	511,71 (546,50)
Δ Bevölkerung [%]	Veränderung der Einwohnerzahl im Vergleich zum Jahr 2000	3)	-11,38 (7,94)	-3,20 (10,85)	-2,75 (5,21)
Einkommen [€/Einwohner]	Durchschnittliches Einkommen je Einwohner	3) 8)	11.644,42 (2.492,09)	12.309,67 (5.787,22)	15.331,99 (2.943,79)
Stadtentfernung [km]	Entfernung zur nächsten Großstadt	9)	57,73 (30,84)	52,47 (21,17)	30,80 (18,79)

Quelle: 1) Obere Gutachterausschüsse der Bundesländer, 2) Geologischer Dienst NRW, Finanzamt RLP, 3) Statistische Landesämter der Bundesländer, 4) BGR, 2013; GEOBASIS-DE/BKG, 2015a, 5) Übertragungsnetzbetreiber, 6) Statistisches Landesamt NRW, 7) eigene Berechnungen basierend auf BLE, 2015, 8) Regionaldatenbank, 9) eigene Berechnungen basierend auf OpenStreetMap®

## 5 Hedonisches Preismodell und räumliche Schätzmethode

Nach dem hedonischen Preismodell von ROSEN (1974) bestimmt sich der Preis eines heterogenen Gutes aus den impliziten Preisen der einzelnen nutzenstiftenden Eigenschaften. Für die Eigenschaften landwirtschaftlicher Flächen werden in diesem Beitrag die Variablen aus Tabelle 1 verwendet. Der Preis des Bodens (hier der BRW als Indikator) kann so mit einem Regressionsmodell geschätzt werden. Dabei verwenden wir für jedes der drei Bundesländer ein eigenes Modell, um die Unterschiede herausarbeiten zu können.

Die BRW stehen auf Gemeindeebene zur Verfügung. Die relevanten Bodenmärkte der landwirtschaftlichen Unternehmen werden in der Regel jedoch von den Gemeindegrenzen abweichen, die somit nicht die tatsächlichen wirtschaftlichen Verhältnisse abbilden (KEILBACH, 2000: 120-122). Weil z. B. Käufer oder Verkäufer die Preise benachbarter Gemeinden als Vergleich nutzen (HÜTTEL und WILDERMANN, 2015), entstehen räumliche Abhängigkeiten der BRW untereinander. Weiterhin können Informationen über relevante Einflussfaktoren, welche eine räumliche Struktur aufweisen (u. a. kleinräumige Klimabedingungen, Infrastruktur, Absatzmärkte), fehlen. Diese nicht berücksichtigte bzw. beobachtbare räumliche Heterogenität kann zu korrelierten Fehlertermen führen (BREUSTEDT und HABERMANN, 2011). Beide räumlichen Effekte müssen für unverzerrte Ergebnisse und eine effiziente Schätzung berücksichtigt werden (ANSELIN, 1988). Aus diesen Gründen wird die Regressionsgleichung zu einem allgemeinen räumlichen Modell erweitert (LESAGE und PACE, 2009), wobei wir für beide Effekte identische Gewichtungsmatrizen annehmen:

$$y = \rho W y + X \beta + u \quad (1)$$

$$u = \lambda W u + \varepsilon \quad (2)$$

Dabei ist  $y$  der  $n \times 1$  Vektor der zu erklärenden Variable (BRW) mit  $n$  Beobachtungen,  $\rho$  der Parameter für Autokorrelation von  $y$  und  $W$  die  $n \times n$  räumliche Gewichtungsmatrix zur Beschreibung der Nachbarschaftsbeziehungen.  $X$  ist die  $n \times k$  Matrix der  $k$  beobachteten Eigenschaften (evtl. inklusive Konstante),  $\beta$  der  $k \times 1$  Vektor der Regressionskoeffizienten und  $u$  ist der räumliche Fehlerterm. Dieser setzt sich aus dem Parameter  $\lambda$  für die Autokorrelation des Fehlers  $u$ ,  $W$  und dem  $n \times 1$  Fehlerterm  $\varepsilon$  zusammen. Es wird eine distanzbasierte und reihenstandardisierte Gewichtungsmatrix  $W$  verwendet. Die Gewichtung erfolgt über die inversen Distanzen zwischen den Gemeinden, wodurch die Stärke der Nachbarschaftsbeziehungen mit steigender Distanz zwischen den Gemeinden abnimmt (BIVAND et al., 2013). Ab einer Entfernung von 15 km für TH (durchschnittlich 32 Nachbarschaftsbeziehungen) und NRW (7) sowie 10 km für RLP (35) betrachten wir die Nachbarschaft als nicht mehr relevant. Diese Werte berücksichtigen, dass jede Gemeinde mindestens einen Nachbarn hat und sollen den relevanten Markt abbilden. COTTELEER et al. (2008) ermitteln für die Niederlande, dass der Betriebsitz landwirtschaftlicher Käufer in 95 % der Fälle weniger als 17,3 km (90 %: 6,7 km) von den erworbenen Grundstücken entfernt ist.

Der Moran's I-Test bestätigt, dass räumliche Autokorrelation in den Daten vorliegt (TH, RLP, NRW:  $p < 0,0001$ ). Die robuste Version des Lagrange-Multiplier-Tests für räumliche Abhängigkeiten weist darauf hin, dass diese räumliche Autokorrelation sowohl in der zu erklärenden Variablen (TH:  $p < 0,001$ , RLP, NRW:  $p < 0,0001$ ) als auch im Fehlerterm (TH, RLP:  $p < 0,0001$ , NRW:  $p < 0,01$ ) berücksichtigt werden muss. Das Modell wird mit Hilfe des mehrstufigen Ansatzes von KELEJIAN und PRUCHA (2010) geschätzt, der robust gegenüber unbekanntem Formen von Heteroskedastizität ist. Die Regressionsparameter im Modell können aufgrund der Rückkopplungseffekte in  $\rho W y$  nicht direkt als marginale Effekte interpretiert werden. Für die Diskussion der Ergebnisse wird die gesamte durchschnittliche Wirkung der erklärenden Variablen daher nach LESAGE und PACE (2009: 33–39) berechnet und angegeben (Impact).

## 6 Ergebnisse

In Tabelle 2 und Tabelle 3 sind die Ergebnisse der räumlichen Regression dargestellt. Um die Wirkung von Disparität und Konzentration zwischen den Bundesländern vergleichen zu können und weil die dafür vorgestellten Maße teilweise eine hohe Multikollinearität aufweisen, werden verschiedene Modelle getrennt für jedes untersuchte Bundesland ausgewiesen. Modell 1 beinhaltet  $CR_{0,25\%}$  mit Fokus auf die Konzentration. Der Gini wird in Modell 2 berücksichtigt. Für TH sind in einem weiteren Modell 3 LAK, HHI und  $CR_{>0}$  signifikant. Nicht signifikante Ergebnisse weiterer Modellspezifikationen werden nicht dargestellt. Die erklärende Variable Anteil LF konnte aufgrund von Multikollinearität in kein Modell aufgenommen werden. Keinen signifikanten Einfluss haben die Variablen Biogas, Einkommen (ebenfalls Multikollinearität für NRW) und Stadtentfernung. In allen Fällen ist der Parameter  $\rho$  für die räumliche Autokorrelation von  $y$  hoch signifikant und hat einen hohen positiven Wert. Dies zeigt, dass räumliche Effekte für diese Bodenmärkte relevant sind und BRW benachbarter Gemeinden einen Einfluss aufeinander haben. Der BRW einer Gemeinde in RLP erhöht sich z. B. um 0,77 Euro pro Hektar, wenn die BRW aller benachbarten Gemeinden um durchschnittlich einen Euro pro Hektar ansteigen. Der Parameter  $\lambda$  für die Autokorrelation des Fehlers  $u$  ist nur bei TH und RLP für alle Modelle signifikant. Insgesamt entsprechen die Vorzeichen der Schätzwerte der erklärenden Variablen der erwarteten Richtung mit Ausnahme des HHI im Modell TH 3.

**Tabelle 2: Schätzergebnisse der räumlichen Regression für Thüringen**

Variable	Modell TH 1		Modell TH 2		Modell TH 3	
	Koeffizient (p-Wert)	Impact	Koeffizient (p-Wert)	Impact	Koeffizient (p-Wert)	Impact
<b>Achsenabschnitt</b>	12.916 ( $<0,0001$ )		16.869 ( $<0,0001$ )		34.008 ( $<0,0001$ )	
<b>Ackerzahl</b>	47,92 ( $<0,0001$ )	114,43	53,60 ( $<0,0001$ )	103,38	41,66 ( $<0,0001$ )	108,48
<b>Betriebsgröße</b>	-4,84 (0,0002)	-11,55	-8,67 ( $<0,0001$ )	-16,72	-8,81 ( $<0,0001$ )	-22,93
<b>Gini</b>			-17,979 ( $<0,0001$ )	-34,675		
<b>LAK</b>					-17,770 ( $<0,0001$ )	-46,271
<b>HHI</b>					3,539 ( $<0,0001$ )	9,216
<b><math>CR_{0,25\%}</math></b>	-12,908 ( $<0,0001$ )	-30,824				
<b><math>CR_{&gt;0}</math></b>					-18,007 ( $<0,0001$ )	-46,890
<b>Bevölkerung</b>	0,02 (0,9361)	0,04	0,19 (0,3991)	0,36	0,30 (0,1754)	0,77
<b><math>\rho</math></b>	0,58 ( $<0,0001$ )		0,48 ( $<0,0001$ )		0,62 ( $<0,0001$ )	
<b><math>\lambda</math></b>	0,81 ( $<0,0001$ )		0,85 ( $<0,0001$ )		0,74 ( $<0,0001$ )	

Nicht dargestellte Variablen (vgl. Tabelle 1) sind nicht signifikant und wurden aus dem Modell eliminiert.

Dabei wirkt die Ackerzahl erwartungsgemäß positiv auf das Preisniveau in allen Modellen. Gleiches gilt für die Viehdichte (Flächenproduktivität) und die Anzahl (evtl. Konkurrenzsituation) der Betriebe je Landkreis in NRW. Die Hangneigung, die die landwirtschaftliche Produktivität beeinträchtigen kann, wirkt entsprechend negativ auf die Preise in RLP und NRW. Für TH kann dieser Effekt aufgrund der hohen negativen Korrelation (-0,64) mit der Ackerzahl nicht in das Modell aufgenommen werden. Mit regional steigender durchschnittlicher Betriebsgröße sinkt der BRW in TH. Dies deutet bereits den negativen Effekt von Disparität- und Konzentration (außer HHI) an, der sich in allen Modellen bestätigt. Eine erhöhte Konzentrationsrate der 25 % größten Betriebe ( $CR_{0,25\%}$ ) ist dabei in den Modellen TH 1, RLP 1 und NRW 1 jeweils deutlich mit geringeren BRW verbunden. Der Gini zeigt dabei in den Modellen TH 2, RLP 2 und NRW 2 die gleiche Wirkungsrichtung und -stärke. Im Modell TH 3 hat die Konzentrationsrate für die überdurchschnittlich großen Betriebe ( $CR_{>0}$ , für TH gilt:  $CR_{>0} \approx CR_{0,25\%}$ ) ebenfalls eine negative Preiswirkung in Verbindung mit LAK, welcher in Regionen mit überdurchschnittlich großen landwirtschaftlichen Unternehmen einen geringeren BRW erwarten lässt. Die positiven Regressionsparameter für die Bevölkerungsdichte sind für RLP und NRW hoch signifikant. Für NRW gilt dies auch für den Bevölkerungszuwachs.

**Tabelle 3: Schätzergebnisse der räumlichen Regression für RLP und NRW**

Variable	Modell RLP 1		Modell RLP 2		Modell NRW 1		Modell NRW 2	
	Koeffizient (p-Wert)	Impact	Koeffizient (p-Wert)	Impact	Koeffizient (p-Wert)	Impact	Koeffizient (p-Wert)	Impact
Achsenabschnitt	5.215 (0,0085)		4.807 (0,0165)		19.915 (0,0094)		17.544 (0,0118)	
Ackerzahl	73,77 (<0,0001)	322,12	74,18 (<0,0001)	324,75	116,98 (0,0001)	278,49	118,50 (<0,0001)	285,51
Hangneigung	-112,19 (<0,0001)	-489,85	-111,08 (<0,0001)	-486,30	-775,64 (<0,0001)	-1.847	-766,19 (<0,0001)	-1.846
Viehdichte					2.398 (0,0188)	5.709	2.448 (0,0159)	5.897
Anzahl					3,01 (<0,0001)	7,16	3,07 (<0,0001)	7,39
Gini			-9,576 (0,0019)	-41,920			-25,108 (0,0051)	-60,491
$CR_{0,25\%}$	-8.828 (<0,0001)	-38,545			-24,582 (0,0043)	-58,522		
Bevölkerung	4,19 (<0,0001)	18,31	4,20 (<0,0001)	18,38	4,81 (<0,0001)	11,44	4,95 (<0,0001)	11,92
$\Delta$ Bevölkerung					296,83 (<0,0001)	706,66	290,07 (<0,0001)	698,87
$\rho$	0,77 (<0,0001)		0,77 (<0,0001)		0,58 (<0,0001)		0,58 (<0,0001)	
$\lambda$	0,67 (<0,0001)		0,67 (<0,0001)		0,11 (0,4055)		0,10 (0,4504)	

Nicht dargestellte Variablen (vgl. Tabelle 1) sind nicht signifikant und wurden aus dem Modell eliminiert.

Die Ergebnisse der räumlichen Regression erscheinen im Hinblick auf Richtung und Stärke der Einflussfaktoren plausibel. Die geschätzten Werte sind auch bei Variation des Modells für das jeweilige Bundesland relativ stabil und bestätigen sich im Vergleich der Bundesländer. Die Effekte der räumlichen Autokorrelation sind in allen Modellen signifikant – außer für den Fehler in NRW. Das unterschiedliche Niveau des Parameters  $\rho$  deutet hierbei an, dass die Nachbarschaftsbeziehungen in RLP stärker als in TH oder NRW sind. Grund könnten die kleineren Gemeinden in RLP sein, die einen Vergleich der Bodenpreise mit denen anderer Gemeinden durch die Marktteilnehmer wahrscheinlicher macht.

Die in der Einleitung aufgestellten Hypothesen können bestätigt werden, wenngleich die Hypothese zu veränderten Gesetzen zur Bodenmarktregulierung im Kontext von Marktmacht nachfolgend noch zu diskutieren ist. Sowohl eine Disparität der Flächenbewirtschaftung (Gini und LAK) als auch die Konzentration der Fläche auf wenige große landwirtschaftliche Unternehmen (CR und durchschnittliche Betriebsgröße) wirken negativ auf BRW. Dabei variiert die Wirkung der vorgestellten Maße zwischen den Bundesländern wenig, obwohl sich ihre Wertebereiche in den Bundesländern deutlich unterscheiden (vgl. Tabelle 1). Disparität und Konzentration sind in RLP und NRW weniger stark ausgeprägt als in TH und spielen im Zusammenhang mit dem höheren Niveau der BRW und den nichtlandwirtschaftlichen Einflüssen vor allem in NRW eine geringere Rolle. Der positive Wert von HHI im Modell TH 3 deutet zunächst darauf hin, dass bei Nachfragekonzentration die Preise für Ackerland steigen. Werden die räumliche Marktabgrenzung, die Anzahl der Nachfrager und die verfügbare LF berücksichtigt, eröffnet sich jedoch eine andere Interpretation. Der HHI steigt mit abnehmender Anzahl oder zunehmender Ungleichheit der Marktteilnehmer. In einem kleineren bzw. kleiner abgegrenzten Markt mit knapper LF und wenigen Wettbewerbern ähnlicher Größe könnte ein daraus resultierender hoher HHI auch ein Zeichen für einen intensiven Wettbewerb sein, um z. B. bei Flächen in Betriebsitznähe Arrondierungseffekte nutzen zu können. Dies ist hier jedoch methodisch nicht nachweisbar. Das Modell TH 3 weist Marktmacht trotz eines positiven Vorzeichens bei HHI dadurch nach, dass  $CR_{>0}$ , LAK (Disparität durch wenige große landwirtschaftliche Unternehmen) und auch die Betriebsgröße negativ wirken, was den Einfluss der großen landwirtschaftlichen Unternehmen in TH hervorhebt. Im Vergleich aller Modelle sind Gini und die Konzentrationsraten (vor allem  $CR_{0,25\%}$  mit einer Korrelation von  $>0,9$ ) in ihrer Wirkung auf den BRW sehr ähnlich und können sich gegenseitig teilweise ersetzen.

Die Ergebnisse deuten eine regional bestehende Nachfragemacht größerer Flächenbewirtschafteter gegenüber den Bodenverkäufern an. Die Immobilität des Bodens, Informationsasymmetrie und Transaktionskosten sind einige der Hauptgründe für die Nachfragemacht, die in Kombination mit eventuell existierenden Absprachen zwischen den Nachfragern unter den aktuellen Marktbedingungen wahrscheinlich preisdämpfend wirken (BALMANN, 2015). Allerdings können sie die allgemeine Entwicklung der Bodenpreise z. B. durch die geringen Kapitalmarktzinsen und die vergleichsweise gute Ertragslage der Landwirtschaft in den letzten Jahren (TIETZ und FORSTNER, 2014) nicht kompensieren. Die transparenten Verkaufsverfahren der institutionellen Anbieter BVVG und (teilweise) der Landgesellschaften (HÜTTEL et al., 2016) tragen ebenfalls zur Preissteigerung bei. Da bei Grundstückskäufen neben der Eigenbewirtschaftung weitere nutzenstiftende Eigenschaften im Sinne des hedonischen Preismodells relevant sein können, erweitert sich der Kreis der potenziellen Nachfrager um solche mit hohen Zahlungsbereitschaften. Für nichtlandwirtschaftliche Investoren zählen eine sichere Geldanlage, Spekulations- und Arbitragegeschäfte (BALMANN, 2015) oder auch der Einstieg in die Landwirtschaft zu den nutzenstiftenden Eigenschaften. Dies könnte die dennoch gestiegenen Kaufpreise auch in Regionen mit starker Konzentration der Fläche (wie z. B. in Teilen von TH) erklären. Die Effekte einer Konzentration der Bewirtschaftung, d.h. die Entstehung

von Oligopsonen, können entsprechend nur negativ auf die Bodenrichtwerte bzw. Kaufpreise wirken, wenn weitere (evtl. nichtlandwirtschaftliche) Nachfrager nicht in den Markt eintreten. In der Vergangenheit könnte dies ökonomisch unattraktiv gewesen sein. Zum anderen könnte das bestehende GrdstVG seine – zumindest abschreckende – Wirkung ausreichend entfaltet haben (TIETZ und FORSTNER, 2014). Die zunehmenden Anteilsverkäufe an Unternehmen mit landwirtschaftlicher Fläche (TIETZ, 2017), die das aktuelle GrdstVG nicht erfasst, stellen dagegen einen Beleg für ein gestiegenes Interesse sowie für einen erleichterten Zugang abseits des GrdstVG dar.

## 8 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse bestätigen, dass Flächenkonzentration und Betriebsgrößendisparität die BRW negativ beeinflussen, weitgehend unabhängig von der typischen Agrarstruktur in den untersuchten Bundesländern. Die vorgestellten Maße können im Zusammenspiel mit weiteren Einflussfaktoren die Preise für Ackerland gut abbilden. Die besondere Bedeutung der Flächenkonzentration auf wenige große landwirtschaftliche Unternehmen in TH ist der historischen Entwicklung zuzuschreiben, die sich durch die Pfadabhängigkeit der Agrarstrukturentwicklung erhalten hat (BALMANN, 1995).

Um Marktmacht in ihren unterschiedlichen Facetten zu identifizieren, sollten verschiedene Maße für Disparität und absolute Konzentration ergänzend eingesetzt werden. Auch wenn sie sich teilweise ersetzen können, gibt es keine allgemeingültige Empfehlung für nur eines dieser Maße. Eine korrekte Abgrenzung des räumlich relevanten Marktes ist in allen Fällen essenziell. Wenn es bei der Bodenmarktregulierung um die Vermeidung von Nachfragemacht gegenüber den Anbietern geht, wären CR, HHI und die Anzahlverhältnisse von Verkäufern zu Käufern geeignet, um Marktbeherrschung zu erkennen. Ist dagegen die Konkurrenzsituation zwischen den Landwirten entscheidend, wären aus theoretischer Sicht die Disparitätsmaße bzw. der HHI zu bevorzugen. Da sie die gesamte Verteilung berücksichtigen und skaleninvariant sind, kann die regionale Agrarstruktur berücksichtigt werden. Geht es um eine agrarstrukturelle Steuerung der Betriebsgrößen(-verteilung), wie es NASG-E vorsah, wären absolute Grenzen zielführender. Bei den vorgesehenen maximal 25 % Eigentum bzw. Bewirtschaftung je Gemarkung ist aber z. B. nicht nachvollziehbar, warum diese letztlich absolut wirkende Grenze von einer zur nächsten Gemarkung variieren sollte. Eine Verschärfung des Grundstückverkehrsrechts zugunsten örtlicher landwirtschaftlicher Unternehmen stärkt sicherlich deren Marktposition und kann starken Preissteigerungen entgegenwirken. Allerdings beeinflusst dies in Verbindung mit Preisobergrenzen die (verkaufswilligen) Grundeigentümer bzw. schadet ihnen. So stellt GIULIANI (2002: 206-207) für die Schweiz fest, dass sich nach Ausschluss von nichtlandwirtschaftlichen Kaufinteressenten und Einführung von Höchstpreisen ab 1994 die Preise fast halbierten und die Bodenmobilität reduzierte. Eine (durch zu niedrige Preise) verringerte Bodenmobilität verzögert jedoch auch eine effiziente Allokation des Bodens und zwingt wachsende landwirtschaftliche Unternehmen, zusammen mit Obergrenzen für Eigentum und Bewirtschaftung je Gemarkung (vgl. NASG-E), auf weiter entfernte Grundstücke auszuweichen und somit höhere Bewirtschaftungskosten auf sich zu nehmen.

Marktmacht in regionalen Bodenmärkten einzuschränken kann Vorteile haben. Die vorteilhaften Regulationseffekte sollten jedoch die Nachteile überwiegen. Starke bzw. einseitige regulative Eingriffe des Staates zugunsten bestimmter landwirtschaftlicher Unternehmen können auch zu Wohlfahrtsverlusten führen (BALMANN, 2015). Somit stellt sich die Frage, ob Marktmacht nicht auch durch die flexiblen Instrumente des bestehenden GrdstVG (wie z. B. Auflagen und Bedingungen) regional adaptiv und damit entsprechend des GWB einzelfall-spezifisch behandelt werden könnte, sofern die regional z. T. feststellbaren Vollzugsdefizite der Genehmigungspraxis bei Bodenverkäufen auch durch klarere Zielvorgaben abgestellt werden können (NETZ, 2017). Wie dieser Beitrag zeigt, sind Instrumente zur Messung regionaler Marktmacht vorhanden. Die Genehmigungsbehörden nach GrdstVG bzw. die Gut-

achterausschüsse können anhand der noch exakteren Kaufpreissammlungen sogar gezieltere Analysen zur Marktmacht vornehmen und eine adäquate Regionsanwendung gewährleisten.

## Literatur

- ANSELIN, L. (1988): *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Studies in operational regional science. Kluwer, Dordrecht.
- BALMANN, A. (1995): *Pfadabhängigkeiten in Agrarstrukturentwicklungen. Begriff, Ursachen und Konsequenzen*. Dissertation, Universität Göttingen, 1994. Volkswirtschaftliche Schriften, Heft 449. Duncker & Humblot, Berlin.
- BALMANN, A. (2015): Braucht der ostdeutsche Bodenmarkt eine stärkere Regulierung? In: *Agrar-Europa* 13/15.
- BGR (BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE) (2013): *Nutzungsdifferenzierte Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:1.000.000 (BÜK 1000 N2.3)*. Hannover.
- BIVAND, R.S., PEBESMA, E. und V. GÓMEZ-RUBIO (2013): *Applied Spatial Data Analysis with R*. Use R!, Heft 10. Springer, New York.
- BLAG (BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE „BODENMARKTPOLITIK“) (2015): *Landwirtschaftliche Bodenmarktpolitik. Allgemeine Situation und Handlungsoptionen*. Deutschland, Berlin.
- BLE (BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG) (2015): *Zahlungen aus den Europäischen Fonds für Landwirtschaft und Fischerei*. Bonn.
- BREUSTEDT, G. und H. HABERMANN (2011): The Incidence of EU Per-Hectare Payments on Farmland Rental Rates: A Spatial Econometric Analysis of German Farm-Level Data. In: *Journal of Agricultural Economics*, 62 (1): 225-243.
- COTTELEER, G., GARDEBROEK, C. und J. LUIJT (2008): Market Power in a GIS-Based Hedonic Price Model of Local Farmland Markets. In: *Land Economics* 84 (4): 573-592.
- DAMGAARD, C. und J. WEINER (2000): Describing Inequality in Plant Size or Fecundity. In: *Ecology* 81 (4): 1139-1142.
- DESTATIS (STATISTISCHES BUNDESAMT) (2017a): *Eigentums- und Pachtverhältnisse. Agrarstrukturerhebung 2016. Fachserie 3 Reihe 2.1.6*. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- DESTATIS (STATISTISCHES BUNDESAMT) (2017b): *Kaufwerte für landwirtschaftliche Grundstücke. 2016. Fachserie 3 Reihe 2.4*. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- GA TH (ZENTRALE GESCHÄFTSSTELLE DER GUTACHTERAUSSCHÜSSE FÜR GRUNDSTÜCKSWERTE DES FREISTAATS THÜRINGEN) (2015): *Anzahl der Eigentumsübertragungen landwirtschaftlicher Flächen in Thüringen nach Verkäufer, Käufer, Nutzungsart und weiterer Kriterien*. E-Mail.
- GEOBASIS-DE/BKG (BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE) (2015a): *Digitales Geländemodell Gitterweite 200 m. DGM200*. Frankfurt am Main.
- GEOBASIS-DE/BKG (BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE) (2015b): *Verwaltungsgebiete der Bundesrepublik Deutschland. Anwendungsmaßstab 1: 250.000*. Frankfurt am Main.
- GIULIANI, G. (2002): *Landwirtschaftlicher Bodenmarkt und landwirtschaftliche Bodenpolitik in der Schweiz. Eine theoretische und empirische agrarökonomische Analyse anhand von Daten über Handelsfälle von Landwirtschaftsland in den Kantonen Aargau, Graubünden und Zürich*. Dissertation ETH Zürich.
- HABERMANN, H. und G. BREUSTEDT (2011): Einfluss der Biogaserzeugung auf landwirtschaftliche Pachtpreise in Deutschland. In: *German Journal of Agricultural Economics* 60 (2): 85-100.
- HABERMANN, H. und C. ERNST (2010): *Entwicklungen und Bestimmungsgründe der Landpachtpreise in Deutschland*. In: *Berichte über Landwirtschaft* 88 (1): 57-85.
- HÜTTEL, S. und L. WILDERMANN (2015): Price formation in agricultural land markets. How do different acquiring parties and sellers matter? In: *Gewisola e. V. (Hrsg.): Neuere Theorien und Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus*, Heft 50. Landwirtschaftsverlag, Münster: 125-142.
- HÜTTEL, S., WILDERMANN, L. und C. CROONENBROECK (2016): How do institutional market players matter in farmland pricing? In: *Land Use Policy* 59: 154-167.

- KEILBACH, M.C. (2000): Spatial Knowledge Spillovers and the Dynamics of Agglomeration and Regional Growth. Contributions to Economics. Physica-Verlag, Heidelberg, New York.
- KELEJIAN, H.H. und I.R. PRUCHA (2010): Specification and Estimation of Spatial Autoregressive Models with Autoregressive and Heteroskedastic Disturbances. In: Journal of Econometrics, 157 (1): 53-67.
- LESAGE, J.P. und R.K. PACE (2009): Introduction to Spatial Econometrics. Statistics: Textbooks and Monographs, Heft 196. CRC Press, Boca Raton.
- MARGARIAN, A. (2008): Sind die Pachten im Osten zu niedrig oder im Westen zu hoch? Arbeitsberichte des Bereichs Agrarökonomie. Thünen-Institut, Braunschweig.
- MENZEL, F. und E. BAHRS (2017): Einflussfaktoren auf die Bodenrichtwerte für landwirtschaftliche Nutzflächen in Nordrhein-Westfalen. In: Gewisola e. V. (Hrsg.): Agrar- und Ernährungswirtschaft: Regional vernetzt und global erfolgreich, Heft 52. Landwirtschaftsverlag, Münster: 319-330.
- NETZ, J. (2017): Grundstückverkehrsgesetz. Praxiskommentar. Agricola, Butjadingen-Stollhamm.
- ROSEN, S. (1974): Hedonic Prices an Implicit Markets: Produkt Differentiation in Pure Competition. In: Journal of Political Economy 82 (1): 34-55.
- TIETZ, A. (2017): Überregional aktive Kapitaleigentümer in ostdeutschen Agrarunternehmen. Entwicklungen bis 2017. Thünen Report, Heft 52. Thünen-Institut, Braunschweig.
- TIETZ, A. und B. FORSTNER (2014): Spekulative Blasen auf dem Markt für landwirtschaftlichen Boden. In: Berichte über Landwirtschaft 92 (3): 1-17.



## DETERMINANTEN DER HOFNACHFOLGE – EINE EMPIRISCHE ANALYSE AUS SICHT DER NACHFOLGEGENERATION

*Jan-Henning Feil, Angela Ester-Heuing<sup>1</sup>*

### Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden die Einflussfaktoren der Hofnachfolgeentscheidung anhand eines Multinomialen Logit Modells identifiziert und deren Wirkungsrichtung bestimmt. Datenbasis ist dabei eine groß angelegte, quantitative Online-Umfrage, die erstmalig mit der Nachfolgegeneration durchgeführt wurde. Das Modell zeigt zum einen charakterbezogene Einflüsse auf die Hofnachfolge, wie beispielsweise die Risikoeinstellung der Probanden. Darüber hinaus identifiziert es aber auch Einflussfaktoren, die veränderbar sind, beispielsweise die Bereitschaft des Vorgängers zur Mitarbeit auf dem Betrieb nach der Übergabe. Das Modell kann daher konkret Handlungsempfehlungen für die Optimierung des Nachfolgeprozesses herleiten.

### Keywords

Hofnachfolge, Betriebsübergabe, Familienbetrieb, Multinomiales Logit Modell

### 1 Einleitung

Zu den wichtigsten Determinanten des landwirtschaftlichen Strukturwandels zählen die Entscheidungen potentieller Hofnachfolger für oder gegen die Übernahme ihres betreffenden Betriebes. Denn die Aufgabe eines landwirtschaftlichen Betriebes resultiert in den meisten Fällen aus nicht erfolgten Nachfolgen (ROSSIER und WYSS, 2006; GLAUBEN et al., 2006). Vor allem in den nächsten Jahren werden die Hofnachfolgeentscheidungen maßgeblich die Geschwindigkeit des Agrarstrukturwandels bestimmen (DEUTSCHER BAUERNVERBAND, 2016; HOLST und VON CRAMON, 2017). Bereits im Jahr 2015 hatten 33% der Landwirte das 55. Lebensjahr überschritten. Im Vergleich dazu betrug dieser Anteil bei den übrigen Erwerbstätigen lediglich 21% (DEUTSCHER BAUERNVERBAND, 2016). Vor diesem Hintergrund sind die Identifikation und Quantifizierung der Einflussfaktoren von Hofnachfolgeentscheidungen sowohl für die Politik als auch für die landwirtschaftliche Praxis von großer Bedeutung. Dies könnte als eine wichtige Grundlage dazu dienen, Hofübernahmeprozesse auf einzelbetrieblicher Ebene zu unterstützen bzw. zu verbessern sowie nützliche Implikationen für die Politik zur Steuerung von Agrarstrukturwandel und der Entwicklung ländlicher Räume abzuleiten.

Bereits mehrere Studien griffen das Thema Hofnachfolge aus unterschiedlichen Perspektiven und mit verschiedenen Schwerpunkten auf. So wurde beispielsweise im Rahmen der internationalen Langzeitstudie FARMTRANSFERS ein Fragebogen entwickelt, mit dessen Hilfe unter anderem Nachfolge- und Ruhestandspläne von Landwirten sowie deren Einkommensquellen im Ruhestand untersucht werden. In diesem Projekt konnten seit 1991 bislang Daten von 15.600 Landwirten aus zehn verschiedenen Ländern gewonnen werden (BAKER et al., 2013). Darüber hinaus untersuchten STIGLBAUER und WEISS (2000) die Hofnachfolgeentscheidung vor allem im Hinblick auf betriebliche und demografische Einflüsse anhand von drei in Österreich durchgeführten Landwirtschaftszählungen. ALDANONDO OCHOA et al. (2007) befragten in der spanischen Provinz Navarra 195 Landwirte aller Altersklassen. Untersuchungsgegenstand war dabei der Einfluss des Betriebsstandorts auf die Hofnachfolge vor

---

<sup>1</sup> Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, a.ester-heuing@uni-goettingen.de

dem Hintergrund sich durch Stadtnähe ergebende alternative Beschäftigungsmöglichkeiten. Weitere empirische Studien zur Ermittlung verschiedener Faktoren der Hofnachfolgeentscheidung wurden bislang hauptsächlich mit Landwirten durchgeführt, die zum Zeitpunkt der Befragung mindestens 40 Jahre (ROSSIER und WYSS, 2006) bzw. 45 Jahre alt waren (GLAUBEN et al., 2002; GLAUBEN et al., 2004; ENGELHART et al., 2016). Auch HENNESSY und REHMAN (2007) fragten konkret die amtierenden Betriebsleiter nach der Existenz eines Nachfolgers und untersuchten, warum dieser die Nachfolge dann im Haupt- oder Nebenerwerb antrat.

Um Hofübernahmeentscheidungen und -prozesse zu verstehen und unterstützen zu können, sind jedoch auch und vor allem die diesbezüglichen Motive und Hemmnisse der übernehmenden Generation entscheidend. Diese Generation findet gerade heutzutage vermehrt alternative Beschäftigungsmöglichkeiten auf dem Arbeitsmarkt vor. Die Zukunftsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit des landwirtschaftlichen Sektors eines Landes hängt also auch und entscheidend von der Frage ab, inwieweit die potentielle Nachfolgeneration bereit ist, die Betriebe tatsächlich zu übernehmen (z.B. ARTZ, 2014). Diese Motive und Hemmnisse sind bis dato jedoch lediglich im Rahmen einer explorativen Studie von DUMAS et al. (1995) qualitativ untersucht worden. Befragt wurden hierbei nur jeweils 15 weibliche und 15 männliche Hofnachfolger im Alter von maximal 28 Jahren aus der Region Québec in Kanada. Weitere wissenschaftliche Erhebungen zu diesem Thema existieren nach bestem Wissen der Autoren nicht.

Vor dem Hintergrund dieser Forschungslücke besteht das Ziel dieses Beitrags darin, die Einflussfaktoren von Hofnachfolgeentscheidungen aus Sicht der Nachfolgeneration auf Basis einer groß angelegten Erhebung quantitativ zu analysieren. Hierzu werden die Ergebnisse eine aktuellen, online-basierten Umfrage von (bis dato) 478 potentiellen deutschen Hofnachfolgern mithilfe eines Multinomialen Logit (MNL) Modells analysiert. Konkret wird hierbei untersucht, inwieweit unterschiedliche, erhobene Variablen einen Einfluss darauf haben, ob sich die potentiellen Hofnachfolger tatsächlich für oder gegen die Übernahme des Betriebes entscheiden (d.h. bereits entschieden haben oder absehbar entscheiden werden). Die dritte Gruppe der (noch) Unentschlossenen bildet hierbei die Basiskategorie.

Der Rest des Beitrages ist wie folgt gegliedert: Im zweiten Abschnitt werden zunächst die möglichen Einflussfaktoren auf Hof- bzw. Unternehmensnachfolgeentscheidungen auf Basis der verfügbaren Literatur hergeleitet, die im Rahmen der Umfrage abgefragt werden sollen. Im dritten Abschnitt werden dann die Strukturierung der Umfrage erläutert und im vierten Abschnitt erste deskriptive Ergebnisse präsentiert. Die Vorstellung der gewählten Auswertungsmethodik des MNL Modells erfolgt im fünften Abschnitt. Erste diesbezügliche Auswertungsergebnisse werden in Abschnitt sechs präsentiert und diskutiert. Der Beitrag endet mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse, sowie einem Ausblick auf mögliche Implikationen für Praxis und Politik und weiterem Forschungsbedarf.

## **2 Determinanten der Hofnachfolge**

Bei Sichtung sowohl der agrarökonomischen als auch der betriebswirtschaftlichen Fachliteratur wird deutlich, dass die Entscheidung der intergenerationsspezifischen Nachfolge eines Familienbetriebs multifaktoriell ist. Die Komplexität dieser Entscheidung hängt vor allem an der Struktur des Familienbetriebs als Schnittstelle zwischen dem Unternehmen und der Familie (NEUBAUER, 2003; KOTLAR und DE MASSIS, 2013). So sind erstens individuelle Faktoren des potentiellen Hofnachfolgers bzw. der dem Betrieb zugehörigen Familie relevant. Hierzu zählen insbesondere die demographischen Eigenschaften des Vorgängers und seines Nachfolgers. Außerdem gehören die zwischenmenschlichen Beziehungen der auf dem Betrieb lebenden Familie, des Vorgänger dazu. Zweitens sind rein betriebliche Faktoren wie die Betriebsgröße, der Betriebsstandort sowie die Form und Ausrichtung der Bewirtschaftung von Bedeutung. Drittens resultieren Faktoren daraus, dass persönliche Einstellungen und Motive der Familie bzw. der einzelnen Familienmitglieder mit dem Betrieb in Verbindung stehen.

Hierbei sind beispielsweise persönliche Ansichten zur Landwirtschaft oder die Intensität der Präsenz des Betriebs im Privatleben der Familie relevant.

### **Individuelle und familiäre Faktoren**

Zu den demographischen Entscheidungsfaktoren der Hofnachfolge zählen hauptsächlich die Bildung und das Alter. Hinsichtlich der Bildung des Nachfolgers werden von verschiedenen Autoren unterschiedliche Positionen eingenommen. DUMAS et al. (1995), STIGLBAUER und WEISS (2008) sowie DE MASSIS et al. (2008) sind sich einig, dass Bildung allgemein der Entwicklung von für die Position des Betriebsleiters wichtigen Fähigkeiten dient. Demnach korreliert das Bildungsniveau positiv mit der Wahrscheinlichkeit einer Hofnachfolge. ALDONANDO OCHOA et al. (2007) und GLAUBEN et al. (2009) stimmen dieser Hypothese allerdings nur bedingt zu. Ihnen zufolge hat lediglich das außerlandwirtschaftliche Bildungsniveau einen signifikanten Effekt auf die Hofnachfolgeentscheidung. Denn der Antritt der Nachfolge auf dem landwirtschaftlichen Betrieb verursacht Opportunitätskosten, welche in der Regel umso höher sind, je höher das außerlandwirtschaftliche Bildungsniveau ist (ALDONANDO OCHOA et al., 2007). HENNESSY und REHMAN (2007) sind zwar auch der Ansicht, dass die Hofnachfolgeentscheidung vom Bildungsniveau des Nachfolgers abhängt. Jedoch ist deren Ansicht zufolge die Entscheidung, welches Bildungsniveau der Nachfolger erreicht, wiederum abhängig vom Gewinn des Betriebs und der eventuellen außerlandwirtschaftlichen Tätigkeit anderer Familienmitglieder.

Hingegen zeigen sich die Studien verschiedener Autoren zum Einfluss des Alters des Vorgängers auf die Wahrscheinlichkeit einer Hofnachfolge sehr konform. So korreliert das Alter des Vorgängers bis zu einer bestimmten Höhe zunächst positiv mit der Wahrscheinlichkeit einer Hofnachfolge. Danach schwächt dieser Zusammenhang ab (KIMHI und NACHIELI, 2001; GLAUBEN et al., 2002; ENGELHART et al., 2016). GLAUBEN et al. (2002) identifizieren die maximale Korrelation, wenn der Vorgänger ein Alter von 53 Jahren erreicht. Indessen existiert ab einem Alter von 62 Jahren sogar ein negativer Zusammenhang. Einerseits lässt sich dies damit begründen, dass ohne konkrete Nachfolgepläne und mit fortschreitendem Alter des Vorgängers die Nachfolger die Berufsfindungsphase verlassen. Sie orientieren sich dann zu alternativen Berufen. Andererseits sind Betriebsleiter eines vergleichsweise hohen Alters ein Indikator für die erfolglose Einwerbung eines familieninternen Nachfolgers (IBID.).

Weitere rein die Familie betreffende Faktoren sind die zwischenmenschlichen Beziehungen. Gute zwischenmenschliche Beziehungen in der Familie allgemein sowie insbesondere zwischen dem potentiellen Nachfolgern und dem Vorgänger im Besonderen tragen dazu bei, dass sich dieser tatsächlich für die Übernahme des Betriebs entscheidet. Zum anderen helfen sie im nachfolgenden Schritt dem Gelingen des Übergabeprozesses (DE MASSIS et al., 2008; NEUBAUER 2003; ENGELHART et al., 2016). Gute zwischenmenschliche Beziehungen zeichnen sich durch Vertrauen (MORRIS et al., 1997), gegenseitige Unterstützung, offene Kommunikation und die Bereitschaft aus, eine Wertschätzung für die Leistungen der anderen Familienmitglieder zu zeigen (LANSBERG und ASTRACHAN, 1994).

### **Schnittstellen-Faktoren**

Einen weiteren wichtigen Aspekt der Beziehung zwischen dem Vorgänger und seinem Nachfolger in Bezug auf die Hofnachfolgeentscheidung stellt die Übertragung von betrieblicher Verantwortung dar. Hierbei kommt es also zu Überschneidungen zwischen der Familie (Verhältnis des Vorgängers zu seinem Nachfolger) und dem Betrieb (gemeinsames Arbeiten). Kann der Vorgänger in der Phase der Betriebsübergabe an den Nachfolger die betriebliche Verantwortung nicht loslassen, kann es dazu führen, dass sich der Nachfolger vom Betrieb abwendet und beruflich umorientiert (NEUBAUER, 2003; DE MASSIS et al., 2008). Die Experten beobachten jedoch, dass die Tendenz global unterschiedlich und entsprechend in Europa

nicht so stark ausgeprägt ist wie beispielsweise in den USA (DUFFY et al., 2006). DUMAS et al. (1995) und ENGELHART et al. (2016) weisen indes auch darauf hin, dass sich die Wahrscheinlichkeit der Hofnachfolge erhöht, wenn der Vorgänger nach der Übergabe weiter auf dem Betrieb mitarbeitet. Denn dabei kann er dem Nachfolger moralische sowie solidarische Unterstützung gewährleisten. Des Weiteren beobachten DUMAS et al. (1995), dass das Aufwachsen des Nachfolgers auf einem landwirtschaftlichen Betrieb die Wahrscheinlichkeit der Betriebsübernahme erhöht. Zum einen wird hierdurch frühzeitig das Interesse an der Landwirtschaft beim Nachfolger geweckt. Zum anderen kann der Nachfolger bereits in den landwirtschaftlichen Betrieb integriert werden und betriebliche Verantwortung übernehmen. Neben allgemeingültigen landwirtschaftlichen Kenntnissen erlangt er/sie dadurch vor allem erfolgsrelevantes betriebsspezifisches Wissen (UCHIYAMA et al., 2008; LOBLEY et al., 2012).

Als weiterer entscheidender Faktor der Hofübernahmeentscheidung spielt DUMAS et al. (1995) zufolge die Stärke des Engagements der gesamten Familie gegenüber der Landwirtschaft eine entscheidende Rolle. POZA (1989) identifiziert diesen Aspekt explizit als die Überschneidung zwischen der Familie und dem Betrieb. Er bezeichnet die Intensität des familiären Engagements im Betrieb als maßgeblich dafür, wie stark die gesamte Familie, vor allem aber die Nachfolgeneration in den Betrieb involviert ist. Stark involvierte Familien leiten ihre Tradition, Identität und Kultur aus dieser Überschneidung ab. Ein übergeordnetes und langfristiges Ziel solcher Familien ist die generationsübergreifende Erhaltung des Betriebs (IBID.; LANSBERG und ASTRACHAN, 1994). Im Gegensatz dazu sind Familien mit geringem Engagement im Betrieb diejenigen, die sich weniger mit der langfristigen Erhaltung des Betriebs beschäftigen. So geben diese Familie darauf Acht, dass sich die zwei Lebensbereiche Familie und Betrieb nicht überschneiden. Oftmals empfinden betrieblich gering engagierte Familien dem Betrieb gegenüber wenig Kultur oder Tradition als mehr geschäftliche Last (CORRELL, 1989).

Die von DUMAS et al. (1995) beschriebenen und beiden Geschlechtern gleichermaßen entsprechenden Motive für die Berufswahl des Landwirts sind vor allem die Selbstständigkeit und die Arbeit in der Natur. Aber auch der enge Bezug zwischen Familie und Beruf und darin mit inbegriffen die Möglichkeit, den Kindern das Aufwachsen auf einem Hof zu gewährleisten, motivieren, Landwirt zu werden. Sowohl für Männer als auch für Frauen steigert außerdem das Interesse des Partners an der Landwirtschaft abermals den Wunsch, Landwirt zu werden (IBID.).

Darüber hinaus findet sich eine Vielzahl an Motiven zur Berufswahl des Landwirts, die hauptsächlich von Frauen geäußert werden. Demnach sehen Frauen im Beruf der Landwirtin vor allem den Vorteil, sich gleichzeitig um die Kinder wie auch den Betrieb kümmern zu können und dabei von der Familie unterstützt zu werden. Als Nachteil empfinden sie die durch die Volatilität der Produktpreise verursachte finanzielle Instabilität sowie den Wachstumsdruck. Gleichzeitig fürchten sie, aufgrund ihres Geschlechts insbesondere von ihrem Vorgänger nicht die angemessene Anerkennung zu erhalten (IBID.).

### **Betriebliche Faktoren**

Die Größe und der Erfolg des Betriebs wurden bereits umfassend in ihrer Wirkung auf die Hofnachfolgewahrscheinlichkeit erforscht. In ihrer Grundaussage sind sich hierbei alle Fachexperten darin einig, dass ein positiver Zusammenhang zwischen der Betriebsgröße und der Wahrscheinlichkeit einer Hofnachfolge besteht (STIGLBAUER und WEISS, 2000; GLAUBEN et al., 2002; GLAUBEN et al., 2006; ALDONANDO OCHOA et al., 2007; HENNESSY und REHMAN, 2007). Die Größe und der Erfolg des Betriebs werden von den Experten anhand unterschiedlicher Kennzahlen erfasst. Mit Blick auf die Profitabilität der Betriebe schlussfolgern GLAUBEN et al. (2009) beispielsweise, dass mit deren Steigerung auch die Hofnachfolgewahrscheinlichkeit ansteigt. DUMAS et al. (1995), GLAUBEN et al. (2004), GLAUBEN et al. (2006) sowie

GLAUBEN et al. (2009) betrachteten hingegen die dem Betrieb verfügbare landwirtschaftliche Eigentumsfläche als entscheidenden Faktor. Ihnen zufolge steigt bei gegebener Profitabilität (GLAUBEN et al., 2009) die Wahrscheinlichkeit einer Hofnachfolge mit zunehmendem Eigenland (GLAUBEN et al., 2004). Denn mit quantitativ geringer eigener Fläche wird das Wachstum des Betriebs und dadurch dessen Zukunftsfähigkeit erschwert (DUMAS et al., 1995). Des Weiteren fanden GLAUBEN et al. (2006) heraus, dass mit einem hohen Eigenlandanteil die Wahrscheinlichkeit einer Hofnachfolge tendenziell sinkt. So gehen Betriebsleiter solcher Betriebe eher außerlandwirtschaftlichen Berufstätigkeiten nach. HENNESSY und REHMAN (2007) betonen mit Blick auf das betriebliche Einkommen, dass dieses zwar in der Gegenwart relevant, bezüglich der Hofnachfolge jedoch nur das mögliche zu erreichende zukünftige Einkommen entscheidend sei.

Ein anderer Aspekt hinsichtlich der Größe und des Erfolgs des Betriebs ist die Höhe seiner Investitionen in den Jahren vor der Hofnachfolge bzw. der Hofnachfolgeentscheidung. Offensichtlich zeigen sich bei Betrieben, die ihre Produktion aufgeben, in den Jahren vor der Aufgabe weniger starke Wachstumsraten (STIGLBAUER und WEISS, 2000). Wenige Jahre zurückliegende Investitionen beispielsweise in Maschinen haben somit einen positiven Effekt auf die Hofnachfolgewahrscheinlichkeit (ALDONANDO OCHOA et al., 2007).

Die unterschiedlichen Regionen, in denen die Betriebe lokalisiert sind, haben ebenfalls Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit einer Nachfolge (STIGLBAUER und WEISS, 2000; GLAUBEN et al., 2002). So fanden HOLST und VON CRAMON-TAUBADEL 2017 heraus, dass sich in Bayern der höchste Anteil an Betrieben finden lässt, die im Vergleich zu den anderen Bundesländern ihre Hofnachfolge gesichert haben (IBID.). Dort sind die Betriebe aber vergleichsweise kleiner. Dieser Widerspruch resultiert aus dem Zusammenhang, dass Standorteigenschaften des Betriebs, wie die regionale wirtschaftliche Konstitution, die Opportunitätskosten der betrieblichen Arbeit und damit auch die Hofnachfolgeentscheidung beeinflussen. So ist beispielsweise die Wahrscheinlichkeit einer Hofnachfolge in Regionen mit niedrigem Bruttoinlandsprodukt höher, als in Regionen mit hohem BIP (GLAUBEN et al., 2006).

Bezüglich der Bewirtschaftungsform des Betriebs wird deutlich, dass sich zwar keine Unterschiede zwischen ökologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit der Hofnachfolge erkennen lassen (ROSSIER und WYSS, 2006). Jedoch sind Unterschiede je nach betrieblicher Ausrichtung erkennbar. So identifizieren ALDONANDO OCHOA et al. (2007) eine negative Korrelation zwischen der Wahrscheinlichkeit der Hofnachfolge und dem Viehbestand eines Betriebs. Trotz des höheren durch die Veredlung bedingten Erfolgs pro Hektar könnte dies an den vergleichsweise unangenehmeren Arbeitsbedingungen liegen (IBID.). Ähnliches geht auch aus der Studie von KIMHI und NACHLIELI (2001) hervor. Betriebe der Geflügelwirtschaft haben hiernach eine geringere Wahrscheinlichkeit, einen Nachfolger zu finden als Gemüse oder Obst anbauende Betriebe. Nichtsdestotrotz ergab eine Analyse von GLAUBEN et al. (2009) auch, dass Milchviehbetriebe eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit innehalten, einen Nachfolger zu finden. Unter Beachtung des zu dem Zeitpunkt der Durchführung der Studie vorherrschenden agrarpolitischen Kontextes im Hinblick auf die Milchquote stehen für diese Ergebnisse Argumente wie eine stabile Einkommenserwartung bereit (WITZKE et al., 2009).

### **3 Design des Fragebogens**

Die Erhebung des Datensatzes zur Determinierung der Faktoren der Hofnachfolgeentscheidung aus Sicht der Nachfolgegeneration erfolgte anhand einer quantitativen Online-Umfrage. Die Fragen wurden dabei zum einen aus den im zweiten Abschnitt dieses Beitrages identifizierten, potentiellen Einflussfaktoren auf Hofübernahmeentscheidungen abgeleitet. Zum anderen wurden in Gruppendiskussionen weitere mögliche Determinanten der Hofnachfolgeentscheidung ermittelt und ebenfalls in die Umfrage integriert.

Der Erhebungszeitraum der Online-Umfrage begann deutschlandweit im November 2017 und soll voraussichtlich Ende März 2018 enden. Die Verbreitung der Umfrage geschah (bislang) über relevante Institutionen (z.B. Landwirtschaftskammern und Junglandwirteverbände), Hinweise in agrarrelevanten deutschlandweiten Fachjournalen, persönliche Ansprache auf agrarbezogenen Messen sowie über soziale Medien. Hierbei wurde jeweils auch ein Barcode zum Link der Umfrage zur Verfügung gestellt, wodurch die Probanden die Umfrage direkt auf ihrem Smartphone durchführen konnten. Die Identifikation von für die Zielgruppe relevanten Probanden wurde anhand verschiedener Selektionsmechanismen ex ante und ex post sichergestellt. Ex ante Selektionskriterien waren die Zielgruppe beschreibende Informationstexte zur Umfrage, die durch kurze Überschriften die potentiellen Hofnachfolger direkt ansprachen. Ex post Selektionskriterien wurden nach der Erhebung auf den Datensatz angewandt. So wurden die Probanden aus dem Datensatz selektiert, die noch nie die Möglichkeit hatten, einen landwirtschaftlichen Betrieb zu übernehmen. Im Anschluss wurden die Daten jener Probanden aus der Auswertung ausgeschlossen, die einerseits das 10. Schuljahr noch nicht absolviert haben sowie andererseits ihren Betrieb bereits länger als 10 Jahren leiten. Hierdurch soll sichergestellt werden, dass die Probanden ihre persönliche Entscheidungssituation rund um die Hofübernahme bereits adäquat bewerten können bzw. diese für sie nicht zu weit in der Vergangenheit lag. Insgesamt beantworteten per Stand 15. Februar 2018 565 Probanden die Online-Umfrage. Nach den oben dargestellten Selektionskriterien wurden davon 478 als zielgruppenrelevant eingestuft.

Im Wesentlichen gliedert sich die Umfrage in drei Teile. Im ersten Teil werden zwischenmenschliche Beziehungen zur Familie sowie die Empfindungen rund um den Entscheidungsprozess der Hofnachfolge erfragt. Weiterhin werden Einstellungen zur Partnerschaft und zum Beruf des Landwirts und dem Landleben ermittelt. Darüber hinaus werden Einschätzungen zur Zukunftsfähigkeit der Landwirtschaft generell sowie zur Zukunftsfähigkeit des Betriebes im Speziellen erforscht. Dabei wird auch die Empfindung des politischen Risikos für den Betrieb berücksichtigt. Der zweite Teil erfragt demographische Aspekte des Probanden. Im dritten Teil werden schließlich Daten des zu übernehmenden Betriebes, wie dessen wirtschaftliche Ausrichtung, Rechtsform und Standort ermittelt. Schließlich erfolgt noch die Abfrage der Risikoeinstellung des Probanden mittels subjektiver Selbsteinschätzung nach DOHMEN et al. (2011).

#### **4 Deskriptive Statistik**

In Tabelle 1 sind die Charakteristika der 478 zielgruppenrelevanten Probanden sowie der dazugehörigen, potentiell zu übernehmenden landwirtschaftlichen Betriebe dargestellt. Das Durchschnittsalter der Probanden liegt bei 26,5 Jahre mit einer Standardabweichung von 5,7 Jahren. Das Bildungsniveau der zielgruppenrelevanten Probanden ist mit einem (Fach)Abiturientenanteil von gut 65% vergleichsweise hoch. Auffällig ist der hohe Anteil an Probanden, die eine abgeschlossene Ausbildung haben. Die Probanden, die einen derzeit hauptberuflich wirtschaftenden Betrieb übernehmen können, sind mit einem Anteil von 82,64% überrepräsentiert; laut Agrarstrukturerhebung 2016 wirtschaften in Deutschland nur 52% der landwirtschaftlichen Betriebe im Haupterwerb (DEUTSCHER BAUERNVERBAND, 2016). Der Anteil der konventionell wirtschaftenden Betriebe entspricht dem realen Anteil in Deutschland. Die Verteilung der Probanden über die Bundesländer zeigt einen vergleichsweise unterrepräsentierten Anteil von Probanden aus Bayern und Baden-Württemberg. Dahingegen sind Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen im Verhältnis überrepräsentiert. Es sei hierbei darauf hingewiesen, dass gegenwärtig in der noch laufenden Umfrage eine repräsentativere Verteilung über alle Bundesländer angestrebt wird.

**Tabelle 1: Deskriptive Statistik der Probanden, N=478**

<b>Eigenschaften der Probanden</b>	
Anteil Männer	67,99%
Durchschnittliches Alter	26,464
Anteil (Fach-)Abitur	65,48%
Anteil Abschluss einer Ausbildung	42,68%
Anteil Abschluss (Fach-)Hochschulstudium	58,79%
Durchschnittliche Risikoeinstellung*	6,43
<b>Eigenschaften der Betriebe</b>	
Anteil Haupterwerbsbetriebe	82,64%
Anteil konventionell wirtschaftende Betriebe	90,59%
<i>Standort</i>	
Baden-Württemberg	5,39%
Bayern	8,58%
Berlin	0,00%
Brandenburg	1,60%
Bremen	0,00%
Hamburg	0,20%
Hessen	4,19%
Mecklenburg-Vorpommern	3,99%
Niedersachsen	34,33%
Nordrhein-Westfalen	22,36%
Rheinland-Pfalz	3,79%
Saarland	1,20%
Sachsen	1,20%
Sachsen-Anhalt	2,99%
Schleswig-Holstein	6,99%
Thüringen	3,19%
<i>Anzahl der Betriebe mit**</i>	
Ackerbau	396
Gartenbau	14
Dauerkulturen	32
Futterbau	211
Veredlung	181
Sonderkulturen	50
Windkraft	54
Fotovoltaik	180
Biogas	80

Quelle: Eigene Kalkulation; \*nach DOHMEN et al. (2011), wobei 1=gar nicht risikobereit und 11=sehr risikobereit; \*\*Mehrfachnennungen waren möglich.

## 5 Methodik

### Theoretischer Modellansatz

Die abhängige Variable, die in diesem Beitrag analysiert werden soll, ist die Hofnachfolgeentscheidung und kann die Werte (1) „Hofnachfolge“, (2) „keine Hofnachfolge“ und (3) „noch nicht geklärt“ annehmen. Die Kategorie (1) „Hofnachfolge“ inkludiert dabei alle wahrscheinlichen und ganz sicheren Hofübernahmen, bereits zurückliegende Hofübernahmen sowie die hypothetische Hofübernahme, falls das Geschwisterkind den Betrieb nicht übernommen hätte. Die Kategorie (2) „keine Hofnachfolge“ schließt alle unwahrscheinlichen und definitiven Entscheidungen gegen die Betriebsübernahme ein sowie die hypothetische Entscheidung gegen die Hofnachfolge, sofern das Geschwisterkind den Betrieb nicht übernommen hätte. In Tabelle 2 ist die Verteilung der 478 Probanden auf die angesprochenen drei Kategorien der abhängigen Variablen.

**Tabelle 2: Verteilung der Probanden bezüglich abhängiger Variable „Hofnachfolgeentscheidung“**

Kategorie (1): Hofnachfolge	76,99%
Kategorie (2): keine Hofnachfolge	11,09%
Kategorie (3): noch nicht geklärt	11,92%
Summe	100,00%

Quelle: Eigene Kalkulation

Nach SCHMIDT und STRAUSS (1975) und CRAMER (1991) kann die Analyse einer polytomen Variable mit Hilfe eines multinomialen Logit-Modells (MNL) erfolgen. Eine wesentliche Eigenschaft des MNL ist dabei die Unabhängigkeit von der Reihenfolge der Ausprägungen polytomen Variablen. In unserem Fall wird die Entscheidung eines potentiellen Hofnachfolgers  $i$  zwischen den Kategorien  $s = 1, 2, 3$  als Vektor  $y_{is}$  beschrieben, bei dem eine einzelne Kategorie gleich 1 ist und alle anderen 0. Die Position der 1 bezeichnet dann die jeweilige getroffene Hofnachfolgeentscheidung. In dem MNL wird dann die Wahrscheinlichkeit, dass ein potentieller Hofnachfolger  $i$  die Entscheidung  $s$  trifft abgebildet als

$$P_{is} = Pr(y_{is} = 1) = P_s(x_i, \theta^*)$$

mit  $P_{is}$  als Funktion aller Determinanten der Hofnachfolge  $x_i$  sowie der unbekannt Parameter  $\theta^*$  (IBID.). Für alle Determinanten werden dann für jede Kategorie  $s$  Parameter  $\beta_s^*$  bestimmt. Für die Schätzung des MNL ist es allerdings notwendig, eine Basiskategorie zu bestimmen. Alle geschätzten Parameter  $\beta_s^*$  werden dann als Differenz zur Basiskategorie  $\beta_t^*$  ausgedrückt. In diesem Modell wird die Kategorie 3, das heißt die noch nicht geklärte Hofnachfolge als Basiskategorie gesetzt. Die geschätzten Parameter  $\beta_s$  sind dann Ergebnis der Differenz

$$\beta_s = \beta_s^* - \beta_t^* \text{ mit } t \text{ gleich } 3 \text{ und}$$

$$\beta_3^* = 0.$$

Die dazugehörigen Wahrscheinlichkeiten werden abgebildet durch

$$P_{is} = P_s(x_i, \theta^*) = \frac{\exp(x_i^T \beta_s)}{1 + \sum_{t=2}^3 \exp(x_i^T \beta_t)}$$

### Empirisches Modell

In Tabelle 3 sind die in das MNL-Modell integrierten unabhängigen Variablen beschrieben. Deutlich wird, dass das Bildungsniveau, die Betriebsgröße und das Investitionsverhalten nicht integriert wurden. Diese Variablen wurden im Online-Fragebogen komplex erhoben. So wur-

de beispielsweise für jede spezifische Ausrichtung der jeweilige Umfang abgefragt sowie der jeweilige Eigentumsanteil der Gebäude, Flächen, und Maschinen. Beim Bildungsniveau wurde zwischen landwirtschaftlichen und nicht-landwirtschaftlichen Ausbildungen gesondert gefiltert und das Investitionsverhalten wurde, je nachdem, ob die Entscheidung bereits getroffen wurde, unterschiedlichen Zeitperioden zugeordnet. Aus diesem Grund bedarf es bei diesen Variablen einer gesonderten Auswertung, welche den Umfang dieses Beitrags sprengen würde. Des Weiteren wurde der Standort nicht mit in die Auswertung integriert, da die Verteilung der Probanden über die Bundesländer insbesondere hinsichtlich der Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg noch nicht der realen Verteilung der landwirtschaftlichen Betriebe entspricht.

**Tabelle 3: Erklärende Variablen des Modells**

<b>ABKÜRZUNG</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Erhebung</b>
NACHD_HNF	Dauer des Nachdenkens über HNFE	Angabe in Jahren
GESPRÄCH_HNFE	Wie viele Jahre mit Vorgänger über HNFE im Gespräch?	Angabe in Jahren
GEBJ_VG	Geburtsjahr des Vorgängers	Angabe in Jahreszahlen
WUNSCH_BER	Wunsch nach professionellem Beratungsangebot	1 = sehr, 7 = ein Beratungsangebot ist nicht notwendig
FAIR_HNFR	Fairness des Entscheidungsprozesses der Hofnachfolge für alle Beteiligten	1= sehr fair; 7 = sehr unfair
MA_VG	Arbeitet der Vorgänger nach der Übergabe auf dem Betrieb mit?	1= ja; 0 = nein
WACHSTUMSMGLK.	Einschätzung Wachstumsmöglichkeiten des Betriebs in der Zukunft	1 = sehr gut ; 7 = sehr schlecht
MUT_VÄ	Mut zur Veränderung von bisheriger/m Produktionsausrichtung/Vermarktungskonzept des Betriebs	1 = voll und ganz; 7 = ganz und gar nicht
RISK_POL	Einschätzung politisches Risiko für Betrieb	1 = sehr hoch; 7 = sehr niedrig
DVO_HNFE	Beeinflussung Novellierung Düngeverordnung auf Entscheidung	1 = ja; 0 = nein
WACHSTUMSDR.	Empfindung Wachstumsdruck auf dem Betrieb	1 = sehr hoch; 7 = sehr niedrig
VERPFLICHTUNG	Verpflichtungsgefühl gegenüber Familie zur Hofnachfolge	1 = sehr stark; 7 = überhaupt nicht
LWS_AUFW.	Aufwachsen auf landwirtschaftlichem Betrieb	1= ja; 0= nein
MA_AUFW.	Mitarbeit auf landwirtschaftlichem Betrieb während Ausbildung/ Schulzeit	1 = ja; 0= nein
VERH_VG	Verhältnis zu Vorgänger	1 = sehr harmonisch, 7 = sehr konfliktbehaftet
KOM_VG	Kommunikation mit hinsichtlich betrieblicher Themen	1 = sehr gut; 7 = sehr schlecht
WERTSCH_VG	Gefühl, vom Vorgänger bzgl. betrieblicher Leistungen wertgeschätzt zu werden	1 = sehr gut; 7 = sehr schlecht
ZUKUNFT_VG_NF	Vergleich Zukunftsvision des Vorgängers und Nachfolgers	1 = gleiche Vorstellungen; 7= sehr unterschiedliche Vorstellungen
LOSL_VG	Einschätzung, wie Vorgänger betriebliche Verantwortung abgeben kann	1 = schwer; 7 = leicht
VERB_REG	Verbundenheit mit der Region des Betriebs	1 = sehr stark; 7 = gar nicht
FREUNDE_REG	Verwurzelung durch Freunde in der Region des Betriebs	1 = sehr stark; 7 = gar nicht
PART_BETRIEB	Keine Übernahme, wenn Partner nicht auf Betrieb zieht	1 = ich stimme zu ; 7 = ich stimme nicht zu
DIST_LEIT	Betrieb kann auch von weiter weg geleitet werden	1 = ich stimme zu; 7 = ich stimme nicht zu
FA_INVOLV	Familie ist in Betrieb involviert	1 = ich stimme zu; 7 = ich stimme nicht zu
PRÄS_PRIV	Betrieb ist im Privatbereich ständig präsent	1 = ich stimme zu; 7 = ich stimme nicht zu
LASTGEFÜHL	Als Kind Gefühl, dass Betrieb große Last ist	1 = ich stimme zu; 7 = ich stimme nicht zu

ABKÜRZUNG	Beschreibung	Erhebung
SELBSTSTÄNDIG	Wichtig, in Erwerbstätigkeit selbstständig zu sein	1 = ich stimme zu; 7 = ich stimme nicht zu
NATUR	Wichtig, in Erwerbstätigkeit auch in der Natur zu arbeiten	1 = ich stimme zu; 7 = ich stimme nicht zu
FA_NÄHE	Wichtig Erwerbstätigkeit möglichst nah an Familie auszuüben	1 = ich stimme zu; 7 = ich stimme nicht zu
GESCHLECHT	Geschlecht	1 = männlich, 0 = weiblich
GEBJ_NF	Geburtsjahr des Vorgängers	Angabe in Jahreszahlen
JAHRE_BEW.	Jahre, seit denen Betrieb schon von Familie geführt	Angabe in Jahren
HE_NE	Haupterwerb oder Nebenerwerb	1 = HE; NE9
ÖKO_KONV	Ökologisch oder konventionell	1 = ökologisch, 0 = konventionell
EU	Rechtsform Einzelunternehmen	
PERS_GES	Rechtsform Personengesellschaft	
JUR_PERS	Rechtsform juristische Person	
ACKERBAU	Betriebswirtschaftliche Ausrichtung Ackerbau	
GARTENBAU	Betriebswirtschaftliche Ausrichtung Gartenbau	
DAUERKULTUREN	Betriebswirtschaftliche Ausrichtung Dauerkultur	
FUTTERBAU	Betriebswirtschaftliche Ausrichtung Futterbau	
VEREDLUNG	Betriebswirtschaftliche Ausrichtung Veredlung	
SONDERKULTUREN	Betriebswirtschaftliche Ausrichtung Sonderkultur	
WKA	Betriebswirtschaftliche Ausrichtung Windkraft	
PV	Betriebswirtschaftliche Ausrichtung Fotovoltaik	
BGA	Betriebswirtschaftliche Ausrichtung Biogas	
PACHTANTEIL	Pachtanteil Fläche	Angabe in %
VOLLZEIT_MA	Anzahl Vollzeitbeschäftigte	
SAIS_MA	Anzahl Saisonarbeitskräfte	
FA_AK	Anzahl Familienarbeitskräfte	
B.PKT.	Durchschnittliche Bodenpunkte	
NIEDERSCHLAG	Durchschnittlicher Niederschlag	
RISK_EINST	Risikoeinstellung	1=gar nicht risikobereit, 11=sehr risikobereit

Quelle: Eigene Darstellung.

## 6 Ergebnisse

In Tabelle 4 sind die Regressionsergebnisse des zuvor beschriebenen MNL Modells in Bezug auf die Hofnachfolgeentscheidung aufgeführt. Aus Platzgründen wird sich hierbei nur auf jene im Modell berücksichtigten Variablen beschränkt, die für mindestens eine der beiden Kategorien (1) „Hofnachfolge“ oder (2) „keine Hofnachfolge“ signifikante Koeffizienten aufweisen. Die Kategorie (3) „noch nicht geklärt“ stellt dabei die Basiskategorie dar und die Koeffizienten wie auch die Odds Ratios sind je betrachteter Variable immer in Bezug zu dieser Basiskategorie zu interpretieren. Positive Werte eines Koeffizienten besagen, dass mit steigenden Werten der zugehörigen unabhängigen Variable die Chance erhöht wird, dass die betrachtete Kategorie gewählt wird, während negative Werte eines Koeffizienten das Gegenteil besagen. Odds Ratios mit Werten größer 1 geben darüber hinaus an, dass mit zunehmender Ausprägung der jeweiligen abhängigen Variablen die Wahrscheinlichkeit steigt, dass die jeweilige Kategorie gewählt wird und umgekehrt (CRAMER, 1991). Das Modell weist eine hohe Signifikanz für die in Tabelle 2 dargestellten abhängigen Variablen auf, wie anhand der Likelihood Ratio Chi2-Statistik mit einem Signifikanzniveau von 99% deutlich wird. Die übergeordnete Aussagekraft des Modells ist vergleichsweise hoch mit einem Pseudo-R2-Wert

von 0,4904, welcher nach DOMENCICH und MCFADDEN (1975) für eine sehr hohe Modellgüte spricht.

**Tabelle 4: Multinomiale logistische Regression der Hofnachfolgeentscheidung und signifikanter Determinanten**

	Hofnachfolge		keine Hofnachfolge	
	Koeffizient	Odds ratio	Koeffizient	Odds ratio
MA_VG	-1,23908	0,29	-4,90500 ***	0,01
WACHSTUMSMGLK.	0,19600	1,22	0,55384 ***	1,74
MUT_VÄ	-0,26018 *	0,77	-0,17555	0,84
MA_AUFW.	2,23300 **	9,33	1,64323	5,17
VERBUNDENHEIT_REG	-0,62659 **	0,53	-0,15933	0,85
DIST_LEIT	0,00541	1,01	0,37504 **	1,46
FA_NÄHE	-0,39895 **	0,67	-0,00469	1
GEBJ_NF	0,05526	1,06	0,13067 *	1,14
JUR_PERS	1,95604 **	7,07	1,89282	6,64
FUTTERBAU	0,85895	2,36	1,58928 **	4,9
SAIS_MA	0,30588 ***	1,36	0,36441 ***	1,44
RISK_EINST	0,29448 **	1,34	0,08818	1,09
KONSTANTE	-134,08423 *		-250,18576 **	

Quelle: Eigene Kalkulation; \*\*\* Signifikanzniveau 0,01, \*\* Signifikanzniveau 0,05, \* Signifikanzniveau 0,1.

Anhand der Schätzergebnisse für die einzelnen Variablen in Tabelle 4 wird deutlich, dass die Erkenntnisse aus der Literaturrecherche in Abschnitt 2 durch die Erhebung nur zum Teil bestätigt werden können. In der ersten Zeile wird z.B. übereinstimmend mit den Ergebnissen von DUMAS et al. (1995) und ENGELHART et al. (2016) deutlich, dass sich die Wahrscheinlichkeit des Nicht-Antritts der Nachfolge verringert, wenn der Vorgänger nach der Übergabe weiter auf dem Betrieb mitarbeitet. Entgegen den Hypothesen und Ergebnissen von KIMHI und NACHIELI (2001), GLAUBEN et al. (2002) und ENGELHART et al. (2016) kann hingegen kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Geburtsjahr des Vorgängers und der Hofnachfolgeentscheidung des Nachfolgers auf Basis der Erhebung identifiziert werden. Hingegen zeigt die Variable GEBJ\_NF, dass die Wahrscheinlichkeit einer positiven Hofnachfolgeentscheidung im Vergleich zur noch nicht geklärten Hofnachfolge steigt, je älter der potentielle Hofnachfolger ist. Des Weiteren bestätigt die Variable FA\_NÄHE die Ergebnisse von DUMAS et al. (1995) insofern, dass je wichtiger dem potentiellen Hofnachfolger das Arbeiten in der Nähe der Familie ist, die Wahrscheinlichkeit steigt, den Hof zu übernehmen. Hinsichtlich der betriebswirtschaftlichen Ausrichtung des zu übernehmenden Betriebs wird allerdings nur ein Widerspruch zu den bisherigen Literaturergebnissen von GLAUBEN et al. (2009) identifiziert. So ergibt sich aus der Variable FUTTERBAU, dass die Wahrscheinlichkeit des Nichtantritts der Hofübernahme deutlich steigt, wenn der Betrieb Futterbau betreibt. Die anderen betriebswirtschaftlichen Ausrichtungen zeigen im Test auf ihren Einfluss auf die Hofnachfolgeentscheidung keine signifikanten Ergebnisse. Die Ergebnisse für die Variable WACHSTUMSMGLK deuten außerdem auf den Zusammenhang hin, dass eine Hofübernahme umso unwahrscheinlicher wird, je schlechter sich die zukünftigen Wachstumsmöglichkeiten des Betriebes darstellen. Hiermit wird die Aussage von HENNESSY und REHMAN (2007) bestätigt,

dass vor allem die mögliche zukünftige Einkommenssituation des zu übernehmenden Betriebs relevant ist.

Des Weiteren können in Tabelle 4 signifikante Zusammenhänge zwischen weiteren, in der Online-Umfrage abgefragten, erklärenden Variablen abgelesen werden, für die sich in der Literatur im Kontext von Hofübernahmeentscheidungen keine direkten Hinweise finden lassen. Die Variable MUT\_VÄ zeigt beispielsweise, dass die Wahrscheinlichkeit der Hofübernahme sinkt, je weniger Mut der potentielle Hofnachfolger hat, gegebene Strukturen auf dem Betrieb zu verändern. Dahingegen wird die Wahrscheinlichkeit der Hofnachfolge verringert, je weniger verbunden sich der potentielle Hofnachfolger mit der Region fühlt, in der der Betrieb lokalisiert ist. Darüber hinaus wird mit der Variablen DIST\_LEIT identifiziert, dass sich die Wahrscheinlichkeit des Nicht-Antritts der Nachfolge erhöht, je weniger man bereit ist, den Betrieb auch von einem weiter entfernten Standort zu leiten. Eine deutliche Korrelation konnte auch zwischen der Wahrscheinlichkeit der Hofnachfolge und der Rechtsform juristische Person berechnet werden. So erhöht sich die Wahrscheinlichkeit der Nachfolge, wenn der Betrieb oder ein Teil des Betriebs als juristische Person wirtschaftet. Hinsichtlich der Anzahl der Saisonarbeitskräfte (SAIS\_MA) liegt ein ambivalentes Ergebnis vor. So erhöht sich die Wahrscheinlichkeit sowohl der Hofnachfolge als auch des Nicht-Antritts der Hofnachfolge im Vergleich zur Basiskategorie mit zunehmender Anzahl an Saisonarbeitskräften. Ein sehr eindeutiges Ergebnis ergibt sich jedoch aus der Variablen RISK\_EINST, denn je risikofreudiger die potentiellen Hofnachfolger sind, desto wahrscheinlicher ist die Übernahme des Betriebs.

## 7 Fazit

Entscheidungen für oder gegen die Übernahme eines landwirtschaftlichen Betriebes sind für den Agrarstrukturwandel von großer Bedeutung. Das Ziel des Beitrags war daher die Analyse der Einflussfaktoren von Hofnachfolgeentscheidungen aus Sicht der Nachfolgegeneration auf Basis einer groß angelegten, quantitativen Erhebung mithilfe eines MNL Modells. Die Erhebung wurde anhand einer Online-Umfrage zwischen November 2017 und Februar 2018 durchgeführt.

Anhand der deskriptiven Statistik der Probanden wird deutlich, dass die Grundgesamtheit landwirtschaftlicher Betriebe in Deutschland vergleichsweise gut durch die Umfrage abgebildet werden kann. Lediglich hinsichtlich der räumlichen Verteilung (d.h. der Verteilung auf die einzelnen Bundesländer) sowie der Aufteilung in Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe birgt sich noch Verbesserungspotential. Hier ist zu beachten, dass die Umfrage nach wie vor läuft und versucht wird, in diese beiden Richtungen eine noch größere Repräsentativität zu erlangen.

Das berechnete MNL Modell zur Auswertung des gewonnenen Datensatzes mit den ausgewählten Variablen weist bereits jetzt einen sehr hohen Erklärungsgehalt für die Hofnachfolgeentscheidung auf. Es sei hierbei nochmals darauf hingewiesen, dass die Erhebung nach wie vor läuft und, vor allem aus Platzgründen, noch nicht alle erhobenen Variablen in der Auswertung berücksichtigt wurden. Dies könnte zu einer weiteren Verbesserung des Erklärungsgehaltes führen. Im Speziellen deuten die Ergebnisse darauf hin, dass sich die Wahrscheinlichkeit der Hofnachfolge mit zunehmendem Alter des potentiellen Hofnachfolgers, mit zunehmender Wertlegung auf der Ausübung des Berufs in der Nähe der Familie und mit zunehmendem Mut zur Veränderung erhöht. Ebenso steigt die Wahrscheinlichkeit der Hofnachfolge, je höher die Risikofreude des potentiellen Hofnachfolgers ist, wenn der Vorgänger nach der Übergabe weiterhin mit auf dem Betrieb arbeitet und wenn der Betrieb oder ein Teil des Betriebs als juristische Person agiert. Futterbaubetriebe und Betriebe mit schlechten Wachstumsmöglichkeiten haben nach den Ergebnissen der Umfrage hingegen eine geringere Wahrscheinlichkeit, einen Nachfolger zu finden. Außerdem werden Betriebe von potentiellen Hofnachfolgern auch eher nicht übernommen, wenn sich diese die Betriebsleitung von einem

weiter entfernten Standort nicht vorstellen können und wenn der potentielle Hofnachfolger sich mit der Region nicht sonderlich verwurzelt fühlt.

Hieraus lassen sich erste Implikationen für die landwirtschaftliche Praxis und die Politik ableiten. Für die Betriebe, die auch in der nächsten Generation besten und weitergeführt werden sollen, ist es z.B. mit Blick auf die Modellergebnisse sehr wichtig, den potentiellen Nachfolgern möglichst früh insbesondere den Mut zur Veränderung „vorzuleben“. Konkret bedeutet dies, bis zur Übergabe wirtschaftlich aktiv und innovativ zu bleiben und die Ausnutzung neuer Märkte und/oder Vermarktungsstrategien aktiv als Chance für den eigenen Betrieb zu nutzen. Des Weiteren kann der abgehenden Generation empfohlen werden, Bereitschaft zu zeigen, nach der Übergabe weiterhin auf dem Betrieb mitzuarbeiten. Politische Implikationen sind insbesondere die Bereitstellung von Beratungsangeboten (z.B. über die Landwirtschaftskammern), die einerseits Schlüsselfaktoren der Nachfolgeentscheidung auf den Betrieben offen thematisieren und den entsprechend Nachfolgeprozess aktiv unterstützen. Andererseits sollten diese in schwierigen Marktsituationen, wie gegenwärtig im Milchsektor, die potentiellen Nachfolger auch wirtschaftlich bei der Entscheidung der Hofnachfolge beratend unterstützen.

Weiterer Forschungsbedarf ergibt sich vor allem hinsichtlich der zusätzlichen Berücksichtigung räumlicher Informationen der Erhebung in der Auswertung, um schlussendlich zielgerichteter Handlungsempfehlungen zu entwickeln. In der Umfrage wurden hierzu die Landkreise der einzelnen Betriebe (als Wahlfrage) erhoben. Dies ließe zusätzlich Vergleiche zwischen einzelnen Bundesländern zu, die von unterschiedlichen Agrarstrukturen und Erbrechten geprägt sind. Des Weiteren wäre die Durchführung der Umfrage in anderen Ländern denkbar.

## Literatur

- ALDONANDO OCHOA, A.M., CASANOVAS OLIVA, V. und C. ALMANSA SÁEZ (2007): Explaining farm succession: The impact of farm location and off-farm employment opportunities. In: *Spanish Journal of Agricultural Research* 5(2): 214-225.
- ARTZ, G. (2014): Equipment sharing in agriculture. In: *Encyclopedia of Food and Agricultural Ethics*: 595-600.
- BAKER, J.R., LOBLEY, M. und I. WHITEHEAD (2013): Intergenerational farm transfers research: Policy implications. [http://ifmaonline.org/wp-content/uploads/2014/08/13\\_NPR\\_Baker\\_et\\_al\\_P238-243v2.pdf](http://ifmaonline.org/wp-content/uploads/2014/08/13_NPR_Baker_et_al_P238-243v2.pdf) (Letzter Zugriff: 16.09.2017).
- CORRELL, R.W. (1989): Facing up to moving forward: A third-generation successor's reflections. In: *Family Business Review* 2(1): 17-29.
- CRAMER, J.S. (1991): *The logit model: An introduction for economists*. London: Edward Arnold.
- DE MASSIS, A., CHUA, J.H. und J.J. CHRISMAN (2008): Factors preventing intra-family succession. In: *Family Business Review* 21(2): 183-199.
- DEUTSCHER BAUERNVERBAND (2016): Situationsbericht 2016/17 – Trends und Fakten zur deutschen Landwirtschaft. Berlin.
- DOHMEN, T., FALK, A., HUFFMAN, D., SUNDE, U., SCHUPP, J. und G.G. WAGNER (2011): Individual risk attitudes: Measurement, determinants, and behavioural consequences. In: *Journal of the European Economic Association* 9(3): 522-550.
- Duffy, M.R., Baker, J.R. und A. Lamberti (2006): Farm succession in Iowa. <http://econ2.econ.iastate.edu/faculty/duffy/Pages/farmsuccession.pdf> (Letzter Zugriff: 16.09.2017)
- DUMAS, C., DUPUIS, J.P., RICHER, F. und L. ST.-CYR (1995): Factors that influence the next generation's decision to take over the family farm. In: *Family Business Review* 8(2): 99-120.
- ENGELHART, R., VOGEL, S. und M. LARCHER (2016): Multivariate Analyse der Hofnachfolge in bäuerlichen Familien. [http://oega.boku.ac.at/fileadmin/user\\_upload/Tagung/2016/Short\\_Papers\\_2016/31\\_Engelhart\\_et\\_al\\_OEGA\\_2016.pdf](http://oega.boku.ac.at/fileadmin/user_upload/Tagung/2016/Short_Papers_2016/31_Engelhart_et_al_OEGA_2016.pdf) (Letzter Zugriff: 24.09.2017).

- ERRINGTON, A. und R. GASSON (1994): Farming systems and the farm family business. In: *Rural and Farming Systems Analysis*, DENT, J.B. und M.J. McGregor (Hrsg.): 361. Wallingford: CAP International.
- GLAUBEN, T., PETRICK, M., TIETJE, H. und C. WEISS (2009): Probability and timing of succession or closure in family firms: A switching regression analysis of farms households in Germany. In: *Applied Economics* 41(1): 45-54.
- GLAUBEN, T., TIETJE, H. und C. WEISS (2002): Intergenerational succession on family farms: Evidence from survey data. Arbeitspapier. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/23588/1/Ewp0202.pdf> (Letzter Zugriff: 16.09.2017).
- GLAUBEN, T., TIETJE, H. und C. WEISS (2004): Succession in agriculture: A probit and a competing risk analysis. Arbeitspapier. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/38625/1/487729285.pdf> (Letzter Zugriff: 16.09.2017).
- GLAUBEN, T., TIETJE, H. und C. WEISS (2006): Agriculture on the move: Exploring regional differences in farm exit rates in Western Germany. In: *Jahrbuch für Regionalwissenschaft* 26(1): 103-118.
- HENNESSY, T.C. und T. und REHMAN (2007): An investigation into factors affecting the occupational choices of nominated farm heirs in Ireland. In: *Journal of Agricultural Economics* 58(1): 61-75.
- HOLST, C. und S. VON CRAMON-TAUBADEL (2017): Zukünftige Herausforderungen der deutschen Landwirtschaft vor dem Hintergrund der aktuellen Alters- und Ausbildungsstruktur landwirtschaftlicher Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter. In: *Arbeitsmarkt, Ausbildung, Migration: Perspektiven für die Landwirtschaft*. Schriftenreihe der Rentenbank Band 33.
- KIMHI, A. und N. NACHLIELI (2001): Intergenerational succession on Israeli family farms. In: *Journal of Agricultural Economics* 52(2): 42-58.
- KOTLAR, J. und A. DE MASSIS (2013): Goal setting in family firms: Goal diversity, social interactions, and collective commitment to family-centered goals. In: *Entrepreneurship Theory and Practice* 37(6): 1263-1288.
- LANSBERG, I. und J.H. ASTRACHAN (1994): Influence of family relationships on succession planning and training: The importance of mediating factors. In: *Family Business Review* 7(1): 39-59.
- LOBLEY, M., BAKER, J.R. und I. WHITEHEAD (2012): *Keeping it in the family. International perspectives on succession and retirement on family farms*. Routledge.
- MORRIS, M.H., WILLIAMS, R.O., ALLEN, J.A. und R.A. AVILA (1997): Correlates of success in family business transitions. In: *Journal of Business Venturing* 12(5): 385-401.
- NEUBAUER, H. (2003): The dynamics of succession in family business in Western European countries. In: *Family Business Review* 16(4): 269-281.
- POZA, E.J. (1989): *Smart growth: Critical choices for business continuity and prosperity*. San Francisco: Jossey-Bass.
- ROSSIER, R. und B. WYSS (2006): Determinanten der Hofnachfolge. In: *Agrarforschung* 13(4): 144-149.
- SCHMIDT, P. und R.P. STRAUSS (1975): The prediction of occupation using multiple logit models. In: *International Economic Review* 16: 471-486.
- STIGLBAUER, A.M. und C.R. WEISS (2000): Family and non-family succession in the Upper-Austrian farm sector. In: *Cahiers d'Economie et de Sociologie Rurales* 54: 5-26.
- UCHIYAMA, T., LOBLEY, M., ERRINGTON, A. und S. YANAGIMURA (2008): Dimensions of intergenerational farm business transfers in Canada, England, the USA and Japan. In: *The Japanese Journal of Rural Economics* 10: 33-48.
- WITZKE, P., KEMPEN, M., PÉREZ DOMÍNGUEZ, I., JANSSON, T., SCKOKAI, P., HELMING, J., HECKELEI, T. MORO, D., TONINI, A. und T. FELLMANN (2009): Regional economic analysis of milk quota reform in the EU. Report. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC53116/jrc53116.pdf> (Letzter Zugriff: 24.09.2017).

## **PRÄFERENZEN UND NACHFRAGE**



## EXPLAINING MARKET BEHAVIOR OF FARMERS – FINDINGS FROM AN EXPERIMENTAL BEAUTY CONTEST GAME WITH DIFFERENT CONTEXTS

*Julia Höhler<sup>1</sup>, Jörg Müller*

### Abstract

Market supply can be interpreted as a result of market participants' expectations about the behavior of other market participants. Thus, a production decision has the character of a beauty contest problem. Previous studies in agricultural economics often ignore this and take the behavior of other farmers as given. With an incentivized beauty contest experiment we show if and how farmers consider the behavior of other farmers in their own decisions. Therefore, we examine the decision-making behavior of 323 farmers in three different, realistic scenarios: fungicide use, wheat production, and welfare-oriented pork production. Our results indicate that 46.6 percent of the farmers do not maximize their profits because they do not (sufficiently) adapt their decisions to their expectations about the behavior of other participants. In addition, we find that the context has an influence on the decision.

### Keywords

Beauty contest game, market entry game, market behavior, decision-making.

### 1 Introduction

With increasing concentration on the various stages of the value chain, the behavior of other market participants is becoming increasingly important for a market participants' own decisions (SEXTON, 2013). For a market participant, it is not so much about his or her own assessment of the future, but more about anticipating what other market participants will do (KEYNES, 1936). Such situations can be found in many areas of agriculture: the use of fungicides and the threat of resistance depend on how neighboring farmers use fungicides. The price that can be achieved in the market depends on supply and demand. Expectations about it have to be formed. The importance of other farmers' behavior for a farmer's own market performance is demonstrated by repeated "milk price crises" after the quota end in the EU. Many farmers had invested in the hope of higher profits. However, the resulting oversupply led to low prices and a reduction in profits.

A metaphor that describes these relationships is the Keynesian beauty contest. It goes back to contests from newspapers. In these, the participants had the task to choose the six most beautiful faces, which on average were chosen as the most beautiful faces. The best participant won a prize. To win this prize, the decision should not depend on one's own opinion, but on what one thinks of the other participants' responses (KEYNES, 1936). In experiments, this structure can be used to test how participants consider the other participants' in their own decision making. Previous research on the beauty contest is either abstract (see, for example, NAGEL, 1995, or KOCHER and SUTTER, 2004) or refers to the stock and financial markets (see, for example, BIAIS and BOSSAERTS, 1998). The experimental beauty contest has not yet been applied to agricultural markets.

In agricultural economics, there are a number of decisions with beauty contest structure. In addition to the examples already mentioned, for instance, the hog cycle (HARLOW, 1960) can

---

<sup>1</sup> Justus Liebig University Giessen, Institute of Farm and Agribusiness Management, Senckenbergstr. 3, 35390 Giessen, julia.hoehler@agr.uni-giessen.de, joerg.mueller@agr.uni-giessen.de.

be explained, at least in part, by the inadequate anticipation of the other pig farmers' production decisions. Other classic examples of decision problems with beauty contest structure in agriculture include the sale of commodities and the lease market. Previous experiments in agricultural economics often take the other participants' behavior and the resulting prices as given (see for example ESPINOSA-GODED et al., 2010 or KUNTE et al., 2017). In reality, however, this behavior is unobservable and farmers may have varying expectations about it. In our experiment, the participants have to make their own reflections on the other participants' behavior. It can thus be determined whether and how farmers take other farmers' behavior into account in their decision. Knowledge of this can increase the understanding of market activity in agricultural markets. In addition, starting points for practitioners can be shown how they can improve their forecasts and thus their market results.

Depending on the context, the behavior of other market participants may be important or unimportant. In addition, the assessment of social expectations can also play a role in the decision. Process characteristics and product qualities are increasingly relevant to consumers (SEXTON, 2013). Social desirability describes "[...] culturally acceptable and approved behaviors, which are, at the same time, relatively unlikely to occur" (CROWNE and MARLOWE, 1960: 354). VANCLAY et al. (2006) discuss that social desirability influences the way farmers see themselves and others. In different contexts, social desirability could have different effects on farmers' choices in an experiment. With our beauty contest experiment, we can examine how farmers decide and to what extent expectations about the behavior of the other farmers and social desirability play a role. For this reason, we combine the beauty contest with different real contexts: wheat production, animal welfare production, and fungicide use. Since there are no other studies, our approach is exploratory. We will first present a short literature review of the beauty contest. Subsequently, we develop our experimental designs. In the next section, we present the results. We conclude with a discussion.

## **2 Theoretical background**

### **2.1 Literature review**

The beauty contest game is often used to investigate reasoning processes and bounded rationality. A player has to form expectations about the other players' choices (NAGEL, 1995). One of the most prominent examples of beauty contest studies is the guessing game by NAGEL (1995). In recent years, a large number of studies on the beauty contest have been conducted (for example, NAGEL, 1995; GROSSKOPF and NAGEL, 2008; SBRIGLIA, 2008). In these studies, all participants had to choose a number from a closed interval (e.g. 0-100). The one closest to the average has won. In a p-beauty contest, the number is multiplied by a positive and predefined parameter  $p < 1$  (e.g.  $2/3$ ). P-beauty contests are used to examine the depth of reasoning (BÜHREN et al., 2012). The Nash equilibrium in p-beauty contests with  $p < 1$  is 0 (BOSCH-DOMÈNECH et al., 2002). One advantage is that the parameters and equilibrium choices can be easily varied. Besides its simplicity, it provides a good illustration of decision making in financial markets. In the classic game, only the winner receives a reward. However, it is also possible to reimburse all participants. The participants can reason and behave differently: In the simplest case (zero-order beliefs), the participant randomly selects a number without considering the behavior of the other participants. In the second case (first-order beliefs), the participant assumes that the other participants behave randomly and chooses accordingly. In the third case (second-order beliefs), the participant considers the first-order-beliefs and possibly  $n^{\text{th}}$ -order beliefs of the other participants (NAGEL, 1995).

Beauty contest games conducted so far are usually characterized by an abstract decision task without any context. In most of these studies, (considerable) parts of the participants' responses deviate from the theoretically optimal answer, 0 (NAGEL, 1995; GROSSKOPF and NAGEL, 2008; SBRIGLIA, 2008). In repeated games, however, the equilibrium is typically

reached after a few rounds. Because there is no choice between (real) alternatives with different characteristics and payoffs, p-beauty contests are indeed suitable to examine "depth of reasoning". However, they cannot be used to investigate (economic) decisions between (real) alternatives. The context of the decision could influence the behavior of the participants. The impact of the context on farmers' decisions has already been demonstrated in other settings (e.g. ROMMEL et al., in press).

As already mentioned, there are no contributions to the beauty contest in the agricultural economics literature. However, such knowledge about the decision-making behavior of farmers could provide important insights into the market situation. Accordingly, we try to map realistic situations in our experiment. To do this we modify the classical approach and supplement it with a decision between different alternatives. Below we present the structure of our beauty contest and our experimental design.

## 2.2 Beauty contest structure in production decisions

In the following, we describe a simplified example and the theoretical solution for decisions with the basic beauty contest structure. Imagine a situation with a number of producers ( $n$ ) producing a product ( $y$ ). They can choose simultaneously between two product variants,  $y_a$  or  $y_b$ . Each producer can either produce one unit of  $y_a$  or one unit of  $y_b$ . For this reason, the total production  $Q$  is  $n$  units. The amounts of  $q_a$  and  $q_b$  are the result of the decisions of all producers.

$$Q = q_a + q_b$$

Production costs  $c_a$  and  $c_b$  are equal for every producer and equal for both variants:

$$c_a = c_b$$

We assume linear price functions ( $p_i$ ) with a constant parameter  $\alpha_i$  ( $\alpha > 0$ ,  $\alpha > c$ ) and a parameter  $\beta_i$  ( $\beta > 0$ ,  $\beta < \alpha$ ), which is multiplied by  $s_i$ :

$$p_i = \alpha_i - \beta_i s_i$$

$s_i$  is the share of a product variant in the entire production and can be calculated by the number of producers choosing a certain product variant divided by  $n$ . This results in:

$$s_a + s_b = 1, \text{ with } s_i = \frac{q_i}{n}.$$

If all producers decide to produce  $y_a$ ,  $s_a$  is 100% and  $s_b$  is 0%. If 30% of the producers choose  $y_a$ ,  $s_a$  is 30% and  $s_b$  is 70% and so on. It follows that:

$$p_a = \alpha_a - \beta_a s_a$$

$$p_b = \alpha_b - \beta_b s_a$$

$$= \alpha_b - \beta_b (1 - s_a) = \alpha_b + \beta_b (s_a - 1)$$

For the sake of simplicity, we first assume  $\alpha_i$  and to  $\beta_i$  to be equal for  $y_a$  and  $y_b$ . This means that price changes are caused by changes in the share ( $s_i$ ) of a certain variant in the total production. With an increase in  $s_a$  the price of  $y_a$  decreases and the price of  $y_b$  increases.

The profit functions ( $\pi_i$ ) for a producer  $i$  producing either one unit of  $y_a$  or one unit of  $y_b$  are therefore:

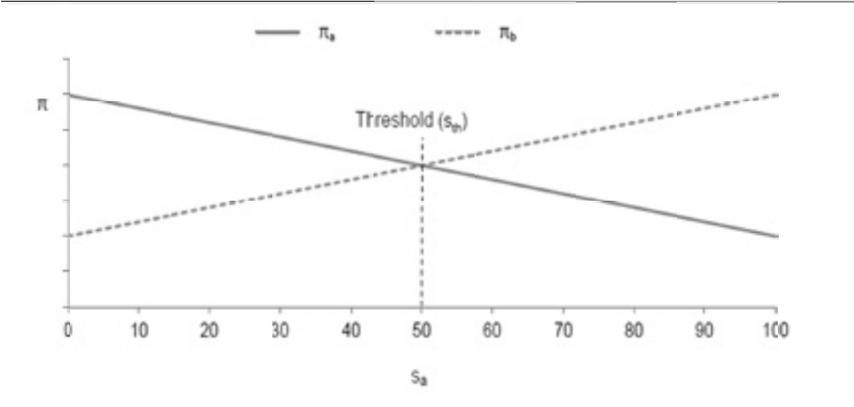
$$\pi_a = \alpha_a - \beta_a s_a - c_a$$

$$\pi_b = \alpha_b + \beta_b (s_a - 1) - c_b$$

A schematic representation of the profit functions is shown in Figure 1. The alternatives' excellence depends on  $s_a$ , and hereby on the simultaneous decisions of all producers. The intersection of  $\pi_a$  and  $\pi_b$  represents a threshold ( $s_{th}$ ) for the excellence of producing  $y_a$  over  $y_b$ . This means, before the intersection,  $y_a$  has a higher profit and vice versa. To maximize individual profits, producers have to form beliefs about other producers' decisions. If a producer as-

sumes  $s_{th}$  not to be exceeded, he should decide to produce  $y_a$  and the other way around. However, under the assumptions made so far, both alternatives are equally attractive. Both profit functions have the same parameters and  $s_{th}$  is 50%. There are no reasonable arguments to favor either alternative. Because of this, there is no dominating decision strategy and it might be assumed that all producers make a random choice. Random choice can be referred to as zero-order belief. The odds for both alternatives would be 50:50.

**Figure 1: Profit functions of  $y_a$  and  $y_b$**



$s_a$  = Share (%) of  $y_a$  in the total production  
 Source: Author.

**k-level beliefs**

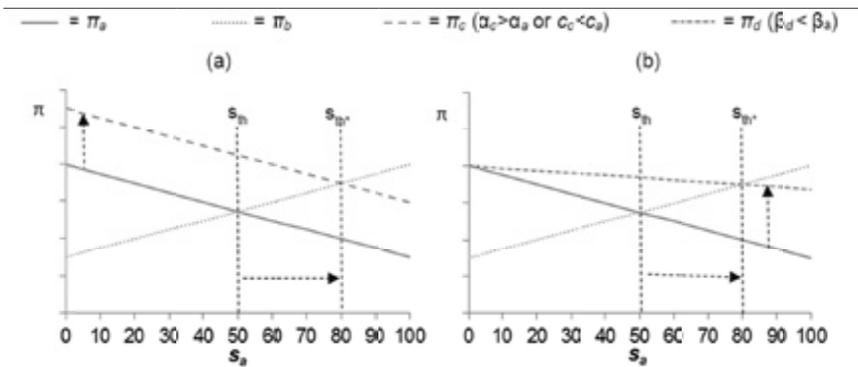
The situation changes when comparing product variants with different  $\alpha_i$ ,  $\beta_i$ , and  $c_i$ .  $s_{th}$  depends on the one hand on the difference between  $\alpha_i$  and  $c_i$  and on the other hand on the parameter  $\beta_i$ .

First, we take a look at the parameters  $\alpha_i$  and  $c_i$  which both have the same effect on the profit functions. We replace  $y_a$  with another product variant,  $y_c$ . We assume  $\alpha_c$  to be larger than  $\alpha_a$  or  $c_c$  to be smaller than  $c_a$  (ceteris paribus). The larger the difference between  $\alpha_b$  minus  $c_b$  and  $\alpha_c$  minus  $c_c$  the larger becomes  $s_{th}$  (see Figure 2 (a)). In comparison to  $s_{th}$  between  $y_a$  and  $y_b$  ( $= 50\%$ )<sup>2</sup>, different levels of  $\alpha$  or  $c$  for  $y_a$  (now  $y_c$ ) shift the threshold to  $s_{th}^*$ , in this example, to 80%.

The same effect arises if the parameter  $\beta_i$  differs between the alternatives (see Figure 2 (b)). We now change  $y_a$  to a product variant  $y_d$ . If  $\beta_d$  is smaller than the original  $\beta_a$ , the price of  $y_d$  still depends on  $s$ . However, in comparison to the former  $y_a$ , the threshold ( $s_{th}^*$ ) becomes larger, in this example, it is 80%.

<sup>2</sup>  $s_{th}$  in Figure 2 (a).

**Figure 2: Profit functions of  $y_a, y_b, y_c$  and  $y_d$  and thresholds**



$s_a$  = Share (%) of  $y_a$  in the total production

Source: Author.

$y_c$  and  $y_d$  seem to be more tempting than  $y_a$ , because the threshold is now higher than in Figure 1. Starting from her assumption that all other producers are risk-neutral zero-order belief profit maximizers (= making random choices<sup>3</sup>), producer  $i$  should choose  $y_{c,d}$ . In this case, producer  $i$  displays a person with first-order beliefs. If all producers would decide based on first order-beliefs, all of them would choose  $y_{c,d}$  and  $s_{c,d}$  would be 100%. If producer  $i$  realizes this, she can base her decision on a second-order belief: under the assumption that all other producers' decisions are based on first-order beliefs, producer  $i$  should choose  $y_b$ . However, all other producers could anticipate this as well and would therefore also choose  $y_b$ . This series can be continued up to the  $k^{th}$  level (see Table 1). In order to make an assessment, a producer may consider how many players have certain k-order beliefs. For example, if the number of other producers is  $n = 100$  and producer  $i$  assumes 50 producers to have zero-order beliefs, 25 producers to have first-order beliefs and 25 producers to have second-order beliefs,  $s_{c,d}$  would be 50%<sup>4</sup> and according to the thresholds in Figure 2, she would choose  $y_{c,d}$ .

**Table 1: Type of beliefs and choices between two alternatives  $y_b$  and  $y_{c,d}$**

Beliefs producer $i$	Choice of producer $i$	Assumption of producer $i$ about other producers	Assumed choice of the other producers
Zero-order beliefs	Random (= 50:50 odds)	No beliefs	No beliefs
First-order beliefs	$y_{c,d}$	Zero-order beliefs	Random
Second-order beliefs	$y_a$	First-order beliefs	$y_{c,d}$
k-order beliefs	$y_{c,d}$ if $s_{c,d} < s_{th}^*$ or $y_b$ if $s_{c,d} > s_{th}^*$ or random, if $s_{c,d} = s_{th}^*$	k-1-order beliefs	Depending on the composition of beliefs

Source: Author.

<sup>3</sup> The odds for both alternatives would be 50:50.

<sup>4</sup>  $50 \cdot 0,5 + 25 \cdot 1 + 25 \cdot 0 = 50\%$ .

The described examples shown in Figure 1 and Figure 2 are relatively abstract. However, real-world decisions might be more complex and producers might not be profit maximizers, but risk minimizers. If a producer assumes  $s_{th^*}$  is exceeded, she should choose  $y_b$ . But, if she is risk-averse and not sure about her assumptions about the other producers' choices, she might decide to produce  $y_{c,d}$  because of its larger minimum profit (see Figure 2 (a)). In addition to the risk attitude, specific contexts could also influence decisions. For example, if a socially desirable and a socially undesirable alternative are available, people might not decide based on profit or risk-utility maximization. They could instead choose the socially desirable alternative.

### 2.3 Agricultural production decisions

In this study, we examine the agricultural production decisions on growing wheat with different product qualities<sup>5</sup>, producing meat with different process qualities<sup>6</sup>, and pesticide use<sup>7</sup>, as examples for (existing) problems with beauty contest structure in agriculture. The structure of the decisions on wheat and meat results from the same context as shown in the basic beauty contest structure. Individual decisions influence the supply quantity in the market segments for commodities with a certain quality and thus influence prices. In contrast, the beauty contest structure in decisions on pesticide use emerges from the threat of resistance formation against a certain preparation. Resistance formation, among other things, depends on how often a particular fungicide is used. In the following, the decision-making problems, the underlying assumptions and possible effects of the different contexts are described more detailed.

#### Wheat and Meat and Production

Decisions on product quality of wheat and meat influence the supply volumes in specific markets. Supply volumes have different price effects on specific markets. Some alternatives like wheat with (very) low product quality<sup>8</sup> and meat with low process quality<sup>9</sup> can be classified as mass products. For these products, we assume relatively small price effects caused by local or national supply changes. The opposite alternatives – high-quality wheat<sup>10</sup> and meat<sup>11</sup> – are niche products. For these products, we assume relatively large price effects due to local (or national) supply changes. According to this, other farmers' decisions have a relatively little impact on the individual payoff of the low-quality options. In contrast, the effect of other farmers' decisions on the high-quality alternatives is larger. As in our example above, this creates different profit functions for the farmers. In these examples, the beauty contest structure results from the (unobservable or simultaneous) behavior of market participants. The production of high-quality wheat and meat is tempting because of the chance of higher revenues. However, it is also riskier due to higher production costs and more variable prices. Producing high-quality wheat or meat is advantageous if “not too many” other farmers make the same choice. Higher production costs can be compensated by higher prices and thus higher profits can be achieved. In the case of an oversupply of high-quality products producing low-quality commodities is preferable, as the prices for high-quality products are not sufficient to cover the higher costs. Both decisions are marketing decisions. In the context of animal-welfare friendly meat, however, social desirability may also have an influence on the decision.

---

<sup>5</sup> Hereafter referred to as wheat.

<sup>6</sup> Hereafter referred to as meat.

<sup>7</sup> Hereafter referred to as pesticide.

<sup>8</sup> Usage: food, feed and bio energy production; substitutes: other grains and mineral oil (energy).

<sup>9</sup> Usage: national and international consumption; substitutes: imported meat, other meat (e. g. chicken) or vegetarian food.

<sup>10</sup> Usage: food (especially baked goods); substitutes: none.

<sup>11</sup> We assume a relatively small market segment of consumers with willingness to pay for animal welfare (see for example LAGERKVIST and HESS, 2010; HÖHLER and KÜHL, 2017).

## Pesticide Use

Fungicides are pesticides which are used to control plant diseases. Farmers can choose between relatively cheaper and more expensive preparations. Cheap fungicides are initially tempting due to the lower cost, but carry the threat of resistance formation<sup>12</sup>. If resistance arises, yield loss occurs despite the use of a (cheap) fungicide. Whether a resistance arises, among other things, depends on how often a particular fungicide is used. The more farmers use a certain cheap fungicide, the greater the threat of resistance formation. Although expensive pesticides are disadvantageous due to higher costs, they pose a smaller threat of resistance formation. Again, the excellence of alternatives is determined by the behavior of other farmers. If "too many" farmers use the cheap pesticide, the resulting resistance leads to yield loss exceeding the cost advantage over the expensive pesticide. To maximize profit, it is necessary to form expectations about the effects on prices or resistance formation caused by other farmers' behavior. Doing this, all different types of other farmers' decision motives and orders of beliefs have to be considered.

In addition to the short-term impact of resistance formation (yield losses in a given production period), long-term disadvantages may also arise. Currently, only five groups of active ingredients are available to protect cereals against harmful fungi. If a resistance against an active substance group occurs, farmers' decision space is limited in the future. As a result, prices for the remaining active ingredients could rise, so that resistance formation poses a long-term threat of higher production costs. For this reason, cheap pesticides are alternatives with greater (short term) payoff variability. At the same time, they are less socially desirable.

The mentioned decision problems are all based on the same structure. There is one alternative which is relatively less affected by other farmers' decisions and shows moderate payoffs. And there is another alternative with more varying payoffs depending on the behavior of other farmers. Nevertheless, there are differences between the three decision problems. In the wheat context, the alternatives do not differ in social desirability. In the meat context, alternatives with more varying payoffs (high-quality meat) are probably also more socially desired. In the context of pesticide use, it is the other way around. Alternatives with more stable payoffs are at the same time socially more desired. Therefore, we expect differences in decision-making behavior between the three decision problems in the experiment.

### 3 Experimental design and data collection

In our experiment, we use the decision problems outlined above as contexts: (1) growing wheat with different product qualities, (2) hog husbandry with different process qualities, and (3) pesticide use in crop production. In addition to the mentioned decision contexts, a control treatment with the same problem structure but without context is examined. In real-world, farmers can choose between many alternatives and the respective benefits are gradually influenced to a varying degree by the other farmers' decisions. Marginal changes in other farmers' behavior result in marginal changes in payoff amount as a result of relatively complex relationships between supply and demand (wheat and meat) or biological processes (pesticide). In order to avoid overstraining the subjects and to exclude other influencing factors, we have simplified the task in our experiment in two aspects:

#### (1) Alternatives

The task consists only of the choice between two alternatives (A and B). Alternative A represents the previously described low-quality commodities in the wheat and meat contexts as

---

<sup>12</sup> Cheap (expensive) fungicides often contain only one (several) active ingredient(s). Because of this, resistance formation is more (less) likely (COMINS, 1986).

well as the expensive fungicide in the pesticide example. Conversely, alternative B stands for high-quality commodities and a cheap fungicide.

## (2) Payoff

The payoff on alternative A will not be affected by other participants' decisions. Regardless of how many people choose alternative A, the profit is 40 monetary units (Euro = €).

The payoff on alternative B can (only) have two states and depends on the proportion of subjects choosing Alternative B:

- I If a certain threshold is exceeded, the payoff is low (20 €). This situation represents oversupply of high-quality wheat or meat and the appearance of a resistance to a favorable pesticide,
- II If a certain threshold is not exceeded, the payoff is high (60 €). This situation represents undersupply of high-quality wheat or meat and no resistance formation against a cheap pesticide.

For each context, two treatments are performed, differing in the thresholds ( $s_{th}$ ) for the occurrence of case I or II in alternative B. These are  $\geq 20\%$  (treatment 1,  $s_{th1}$ ) and  $\geq 80\%$  (treatment 2,  $s_{th2}$ ) of participants choosing alternative B.  $s_{th1}$  ( $s_{th2}$ ) represents a market where a relatively low (high) supply of high-quality products leads to an oversupply or a fungicide with a relatively high (low) likelihood of resistance formation. The contexts differ in the respective instructions. However, the payoffs and thresholds remain the same. The payoff amount refers to one production unit and is derived from real values (costs and revenues). Its calculation is explained to the participants in more detail in the instructions. This is supposed to create a high degree of realism.

Our Experiment contains eight treatments differing in decision context and thresholds. In total, 323 farmers took part in our experiment. Each treatment is performed with a relatively large number of around 30 participants in a between-subject design. The unequal numbers between the treatments are a result of our data collection during several practical workshops and an agricultural fair in Germany. The participants are informed that 30 people participate<sup>13</sup>. They perform a single choice task and then receive a questionnaire. In each treatment, subjects are confronted with decision contexts, which they face in reality. For example, only pig farmers are confronted with meat context. This ensures the external validity of the study.

The experiment is incentivized. Twenty percent of the participants are drawn at the end of the experiment and win the sum they have earned by making their selection. The accompanying questionnaires were distributed after the decision-making task. As a result, the participants do not know that they will have the opportunity to explain their decisions. With this approach, we want to reduce distortions in response.

## 4 Results

The choice of alternative B differs between the different contexts and thresholds (see table 2). Two chi-squared tests show that there are significant differences between contexts ( $X^2=8.223$ ,  $p=0.042$  for  $s_{th1}$  and  $X^2=8.390$ ,  $p=0.039$  for  $s_{th2}$ ) as well as between thresholds ( $X^2=8.212$ ,  $p=0.004$ ). The comparison of the effect size phi indicates a greater influence of the context compared to the threshold ( $\phi=0.227$  compared to  $\phi=0.159$  for both  $s_{th}$ ). In the meat context, B is more frequently chosen in comparison to the neutral context, whereas in the pesticide context B is less frequently chosen.

---

<sup>13</sup> For our analysis, it is not relevant if there are 30 or more participants. We are only interested in the participants' assessment of the other participants, assuming that 30 people attend.

**Table 2: Choice of alternative B in percent by context and by threshold**

Context	Threshold $s_{th1} = 20\%$		Threshold $s_{th2} = 80\%$	
	Mean	n	Mean	n
Neutral	26.2	n=42	40.9	n=44
Wheat	35.0	n=40	41.5	n=41
Meat	44.1	n=34	66.7	n=33
Pesticide	15.9	n=44	35.6	n=45

Source: Author.

Table 3 shows how the participants on average assessed the entry rate and thus the behavior of the other players.

**Table 3: Participants' assessment of the proportion of B (mean and standard error) by context and by threshold**

Context	Threshold $s_{th1} = 20\%$		Threshold $s_{th2} = 80\%$	
	Mean	SD	Mean	SD
Neutral	40.83	2.49	53.80	3.30
Wheat	42.35	2.60	50.22	2.76
Meat	45.24	3.83	55.64	3.60
Pesticide	36.61	3.07	48.10	3.03

Source: Author.

If we compare the two treatments with low and high threshold in table 2 and 3, it becomes clear that in the lower threshold the number of B was overestimated and that it was underestimated in the high threshold. Although on average, an exceedance of the threshold was assumed in  $s_{th1}$ , a relatively large number of farmers still chose B. And although on average, a non-exceeding of the threshold was assumed in  $s_{th2}$ , a relatively small number of farmers still chose B. This provides a first indication that farmers misjudge the behavior of other farmers or do not adequately include their behavior in their own decision.

Table 4 shows the shares of profit-maximizing and non-profit-maximizing participants by context and threshold. We classify farmers who thought that the threshold was (not) exceeded and still chose B (A) as non-profit maximizing. Here, too, there are again differences between the contexts and the thresholds, especially between the meat and the pesticide context.

**Table 4: Participants with and without profit maximizing strategy by context**

Context	Threshold $s_{th1} = 20\%$				Threshold $s_{th2} = 80\%$				Total
	Neutral	Wheat	Meat	Pesticide	Neutral	Wheat	Meat	Pesticide	
Profit-maximization	69.0	62.5	61.8	69.8	38.6	41.5	57.6	38.1	53.4
No profit-maximization	31.0	37.5	38.2	30.2	61.4	58.5	42.4	68.2	46.6

Source: Author.

## 5 Conclusion and discussion

In our study we investigated the decision-making behavior of farmers. The starting point was the observation that with increasing market concentration, the behavior of other market participants becomes more important for the individual decisions of a market participant. This relationship is described in the metaphor of the Keynesian Beauty Contest. We conducted an experimental beauty contest with 323 farmers and different contexts.

Previous studies often take the behavior of other participants and the resulting prices for granted. Our results indicate that this assumption is very critical. Farmers have different expectations about the behavior of their professional colleagues and involve them in their decisions in different ways. At the low threshold, in three treatments too many farmers chose the alternative, where the payoff depended on the number of farmers who chose this alternative. Accordingly, there was "too much" supply and the participants achieved a lower profit compared to the other alternative. This happened even though the participants had assumed on average that the threshold would be exceeded. At the high threshold, however, too few participants chose the alternative, where the payoff depended on the number of remaining participants who had chosen this alternative. Thus, there was "too little" supply and the participants achieved lower profits compared to the other alternative. These results show that expectations about the behavior of other farmers vary according to market capacity and context.

For research, our findings mean that the context should be taken into account when investigating decision-making behavior. The observed differences between the contexts show that abstraction would lead to distorted results. While the threshold value ( $s_{thi}$ ) was exceeded in the neutral context, it was not exceeded in the pesticide context. The conclusion from the neutral context to the decision behavior in the pesticide context would therefore lead to false predictions about the occurrence of resistances. As expected, the context has a significant influence on behavior, especially in decisions between alternatives that differ in their social desirability. In the meat context, the riskier alternative (B) was chosen most frequently, while in the pesticide context it was chosen less frequently. Further studies could further examine the impact of social desirability and the anticipation of social expectations.

Although the behavior of other farmers is becoming increasingly important, our results indicate that farmers still waive profits by not (sufficiently) incorporating their assumptions on the behavior of other farmers into their own choices. A significant proportion of the observed decisions are not based on profit maximization. In wheat production, profits could be increased by paying more attention to what other farmers are doing. This could also increase the allocation efficiency. In the meat context, it becomes clear that farmers are quite willing to produce animal-friendly meat, even if it results in lower profits. This shows that farmers are willing to implement more socially accepted production methods and indicates the potential for policy measures aimed at more animal welfare friendly production. In the pesticide context, it turns out that farmers are willing to forego higher profits in order to avoid the emergence of resistances. In our instructions, the relationship between fungicide use and resistance formation was explained. The emphasis on this relationship in agricultural advice can contribute to farmers choosing resistance avoidance strategies. The low percentage of profit-maximizing participants (53.4 percent) compared to what neoclassical theory would suggest shows that not only the expected profit acts as a coordination mechanism. The restriction to the neoclassical assumption that the behavior of the other participants is given therefore proves to be a problematic simplification of previous research. Predictions of future market developments should take our findings into account. In order to improve their accuracy, the context and its impact on decision-making behavior must be taken into account.

## References

- BIAIS, B. and P. BOSSAERTS (1998): Asset prices and trading volume in a beauty contest. *Review of Economic Studies* 65: 307-340.
- BOSCH-DOMÈNECH, A., MONTALVO, J.G., NAGEL, R. and A. SATORRA (2002): One, two (three), infinity, ... : Newspaper and lab beauty-contest experiments. *The American Economic Review* 92 (5): 1687-1701.
- BÜHREN, C., FRANK, B. and R. NAGEL (2012): A historical note on the beauty contest (No. 11-2012). Joint discussion paper series in economics.

- COMINS, H.N. (1986): Tactics for resistance management using multiple pesticides. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 16 (2): 129-148.
- CROWNE, D.P. and D. MARLOWE (1960): A new scale of social desirability independent of psychopathology. *Journal of Consulting Psychology* 24 (4): 349-354.
- ESPINOSA-GODED, M.; BARREIRO-HURLÉ, J. and E. RUTO (2010): What do farmers want from agri-environmental scheme design? A choice experiment approach. *Journal of Agricultural Economics* 61 (2): 259-273.
- GROSSKOPF, B. and R. NAGEL (2007): Rational reasoning or adaptive behavior? Evidence from two-person beauty contest games. *Evidence from Two-Person Beauty Contest Games* (June 2007). Harvard NOM Research Paper, (01-09).
- HARLOW, A.A. (1960): The hog cycle and the cobweb theorem. *American Journal of Agricultural Economics* 42 (4): 842-853.
- HÖHLER, J. and R. KÜHL (2017): Vertical coordination in the meat supply chain – the effect of (unlabeled) private standards for animal welfare. *German Journal of Agricultural Economics* 66 (3): 149-158.
- KEYNES, J.M. (1936): *The general theory of employment, interest and money*. New edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- KOCHER, M.G. and M. SUTTER, M. (2004): The decision maker matters: Individual versus group behaviour in experimental beauty-contest games. *The Economic Journal* 115 (500): 200-223.
- KUNTE, S., WOLLNI, M. and C. KESER (2017): Making it personal: breach and private ordering in a contract farming experiment. *European Review of Agricultural Economics* 44 (1): 121-148.
- LAGERKVIST, C.J. and S. HESS (2010): A meta-analysis of consumer willingness to pay for farm animal welfare. *European Review of Agricultural Economics* 38 (1): 55-78.
- NAGEL, R. (1995): Unraveling in guessing games: An experimental study. *The American Economic Review* 85 (5): 1313-1326.
- NEUMANN, J. VON and O. MORGENSTERN (1944): *Theory of games and economic behavior*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- ROMMEL, J., HERMANN, D., MÜLLER, M. and O. MÜBHOFF (in press): Contextual framing and monetary incentives in field experiments on risk preferences: Evidence from German farmers. *Journal of Agricultural Economics* (in press).
- SBRIGLIA, P. (2008): Revealing the depth of reasoning in p-beauty-contest games. *Experimental Economics* 11:107-21.
- SEXTON, R.J. (2013): Market power, misconceptions, and modern agricultural markets. *American Journal of Agricultural Economics* 95 (2): 209-219.
- TVERSKY, A. and D. KAHNEMAN (1981): The framing of decisions and the psychology of choice. *Science* 211 (4481): 453-458.
- VANCLAY, F., HOWDEN, P., MESITI, L. and S. GLYDE. (2006): The social and intellectual construction of farming styles: Testing Dutch ideas in Australian agriculture. *Sociologia Ruralis* 46 (1): 61-82.



## WARUM ENGAGIEREN SICH WEINBAUBETRIEBE IM WEINTOURISMUS?

*Jens Rüdiger<sup>1</sup>, Jon H. Hanf*

### Zusammenfassung

Die Entwicklung des rückläufigen Direktabsatzes von Wein in der deutschen Weinwirtschaft erfordert von vielen Betrieben eine neue Ausrichtung der Unternehmensstrategie, um den Absatz der erzeugten Produkte zu garantieren. Der Weintourismus bietet hier großes Potential, das vor allem internationale Weinbaubetriebe bereits für sich entdeckt haben. In der Untersuchung wird der Frage nachgegangen, inwieweit Weintourismus für deutsche Weinbaubetriebe ein Instrument im Direktverkauf ist. Die empirische Untersuchung zeigt, dass Weintourismusaktivitäten generell einen direkten Einfluss auf die Zunahme des Direktverkaufs und die Gewinnung neuer Konsumenten haben und dies von Weinbaubetrieben aktiv genutzt wird. Darüber hinaus haben Winzergenossenschaften identisch wie Weingüter weintouristische Aktivitäten in ihre Unternehmensstruktur integriert und sehen dies als wichtigen Unternehmensbestandteil der Zukunft an. Dabei ist Weintourismus als Direktvermarktungsinstrument ein wichtiger Bestandteil primär von kleineren Weingütern. Generell lässt sich der Hintergrund, warum Weinbaubetriebe sich im Weintourismus engagieren, in drei unterschiedliche Bedeutungssegmente einteilen: zum einen als direktes, zum zweiten als indirektes Vermarktungsinstrument oder als eigene strategische Geschäftseinheit. Hierbei besteht immer eine Abhängigkeit zwischen Weingut und Destination, keine der beiden Seiten kann isoliert betrachtet werden, da diese im Bereich des Weintourismus nur als Symbiose agieren können.

### Keywords

Weintourismus, Destination, Weinvermarktung

### 1 Einleitung

Deutschland ist einer der größten Weinimporteure weltweit. Damit einhergehend führen die im vergangenen Jahr rückläufigen Weinexporte zu einer Konzentration auf dem inländischen Weinmarkt. Vor dem Hintergrund der sich am Weinmarkt stark verändernden Vertriebs- und Absatzstruktur der Weinbaubetriebe, steht die Weinbranche vor einem Strukturwandel (LOSE und KÜSTERS, 2017). Die Unternehmen stehen vor der Herausforderung, geeignete Absatzstrategien festzulegen, um ihre Produkte gewinnbringend zu verkaufen (LANDESBANK BADEN-WÜRTTEMBERG, 2009). Hinzu kommt, dass durch eine steigende Preissensibilität der Kunden und ein verändertes Konsumverhalten vor allem für kleinere Betriebe der Kampf um den Kunden begonnen hat (DREBLER, 2017). Weintourismus kann daher unter der Prämisse der Wirtschaftlichkeit Betrieben eine Möglichkeit bieten, sich weiter zu diversifizieren (DREYER et al., 2015). Auch die Bundesregierung sieht - wie sie in ihrer Antwort auf eine kleine Anfrage über die Potenziale der Winzerbetriebe durch Tourismus deutlich macht - im Weintourismus ein interessantes Marktsegment für das Reiseland Deutschland, das den Winzern Diversifizierungsmöglichkeiten und Chancen bietet, um damit ihre Wertschöpfung sowohl im Weinbau als auch im Tourismus zu steigern (DEUTSCHER BUNDESTAG, 2015). Weinbaubetriebe können durch Tourismusaktivitäten ein zusätzliches Einkommen generieren und ein weiteres ökonomisches Standbein realisieren (SAALER, 2011: 28-31). So wird auch von politischer Seite forciert, der Landwirtschaft zu helfen, neue oder komplementäre Wege zu finden, um bestehende Ressourcen zu nutzen (MERANER und FINGER, 2016).

<sup>1</sup> Hochschule Geisenheim University, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim, jens.ruediger@hs-gm.de

Trotz des Konsenses um den wirtschaftlichen Nutzen, lassen sich in der Literatur nur wenige Ansätze finden, welche Vermarktungsstrategie hinter dem Konstrukt Weintourismus steht. Die meisten Forschungsarbeiten propagieren den engen Zusammenhang zwischen Weintourismus und dem Direktvertrieb von Wein. Die Multidimensionalität in der Vermarktungsstrategie wurde weitgehend ausgespart. Zudem beziehen sich die Autoren räumlich vorwiegend auf die Vereinigten Staaten von Amerika und Australien. Die Ergebnisse lassen sich daher nur bedingt auf den mitteleuropäischen Raum übertragen (DREYER et al., 2015), da das Engagement im Bereich des Weintourismus von unterschiedlichen Faktoren wie Größe des Weinbaus, Absatzmarkt, Geschäftsstrategie und kultureller Einflüsse bestimmt wird (HALL et al., 2000: 20). Die Arbeit versucht anhand einer Literaturrecherche erste Ansätze bei der Segmentierung der Vermarktungsstruktur im Weintourismus zu geben. Darüber hinaus soll der Frage nachgegangen werden, ob sich der Zusammenhang von Weintourismus und Direktverkauf in Deutschland bestätigen lässt. Hierfür wurde als geographischer Raum des Untersuchungsgebiets die beiden Weinbaugebiete Baden und Württemberg gewählt, welche zusammen ein Drittel der deutschen Rebfläche darstellen.

## **2 Weintourismus im Spannungsfeld der Distributionspolitik**

Unter „Distribution“ werden alle institutionellen und funktionalen Einheiten verstanden, die mit dem Vertrieb von Sach- und Dienstleistungen betraut sind. Daher besteht die Aufgabe der Distributionspolitik, die Verfügbarkeit der Unternehmensleistung am Markt sicherzustellen (HINTERHUBER, 2004). In der betriebswirtschaftlichen Literatur werden direkter und indirekter Vertrieb unterschieden (WIRTZ, 2009: 6). Direktvermarktung im engeren Sinn bezeichnet den Verkauf eigener Produkte unmittelbar an den Konsumenten ohne Zwischenschaltung von Handels- und Verarbeitungsbetrieben (MAHLER, 1991: 4; WIRTHGEN und MAURER, 2000: 35 ff.). Wein zählt zu den Produkten, die sich für die Direktvermarktung eignen (WIRTHGEN und MAURER, 2000: 35 ff.; DODD und GUSTAFSON, 1997: 41). Dabei erfolgt der direkte Vertrieb über diverse Verkaufswege z. B. Ab-Hof-Verkauf, über das Internet oder der Absatz auf dem Wochenmarkt (BALLING, 2000: 458), wobei nach WINKELMANN (2013: 400) Wochen- und Bauernmärkte für den Weinabsatz von untergeordnetem Stellenwert sind. In der Literatur werden häufig die Begriffe Direktvermarktung, Direktabsatz, Selbstmarketing und Direktverkauf i. d. R. als Synonym verwendet (LÖCHTE, 1996). Die zusätzliche Wertschöpfung, die beim Direktvertrieb entsteht, verbleibt beim Erzeuger. Sie ist jedoch meist mit zusätzlichen Kosten z.B. Verarbeitung, verkaufsfertige Vorbereitung der Ware und physische Distribution verbunden (KUHNERT, 1998: 5 f.). Laut KUHNERT (1998: 5 f.) kann diese enge Definition der Direktvermarktung als direkter Absatz an Endverbraucher um den Absatz an Großverbraucher, Verarbeitungsbetriebe (vor allem Nahrungsmittelhandwerk) und Einzelhandel erweitert werden. Dies widerspricht aber der Definition von FREYER (2007: 507), der unter der Einbeziehung einer oder mehrerer Zwischenstufen oder Vertriebsorganen wie zum Beispiel des Handels, den indirekten Vertrieb sieht und weitergehend eine Differenzierung in Bezug auf die Eigentumsform in Eigen- und Fremdvertrieb vornimmt. Ein indirekter Eigenvertrieb wäre danach ein eigenes Restaurant oder Besenwirtschaft (DREYER und RATZ, 2013: 50-51), beim indirekten Fremdvertrieb werden einzelne oder mehrere rechtlich und wirtschaftlich unabhängige Akteure in den Verkaufsprozess miteinbezogen (HESSE und HUCKMANN, 2002). Der indirekte Fremdvertrieb bietet für Weinbaubetriebe eine breitere Absatzmöglichkeit, obwohl sich gleichzeitig durch das Zugeständnis von entsprechenden Margen auch der Deckungsbeitrag verringert (DREYER und RATZ, 2013: 109-124).

### **2.1 Direkte Vermarktung**

Zahlreiche Fachvorträge, Veröffentlichungen und Fachbücher propagieren durch die Einsparung der Handelsmarge die höheren Gewinnspannen, die durch die Direktvermarktung in der Weinwirtschaft einhergehen (DREYER und RATZ, 2013; BALLING, 2000). Belege hierfür lie-

fern die Ergebnisse der GfK (Gesellschaft für Konsumforschung e. V.) veröffentlicht durch das Deutsche Weininstitut. Danach wurde 2016 in Deutschland 11% des Hauskonsums direkt vom Winzer bezogen, dies entsprach 20% des wertmäßigen Weinumsatzes in Deutschland (DEUTSCHES WEININSTITUT, 2016). Eine Untersuchung nach der Relevanz des Direktvertriebs bei texanischen Winzern zeigt, dass hier Weingüter im Durchschnitt 60% ihres Produktionsvolumens direkt an Besucher des Weingutes verkaufen (DODD, 2000). Weitere Untersuchungen berichten von kleineren Weingütern in den Vereinigten Staaten, die 75% bis teilweise 100% des produzierten Weinvolmens über Direktverkäufe absetzen (OLSEN und HERMSMEYER, 2008). Diese Ergebnisse lassen sich jedoch nicht generalisieren (DREYER et al., 2015). Der direkte Kontakt von Produzenten und Kunde beim Besuch einer weintouristischen Veranstaltung bietet aber die Chance zum Aufbau und Pflege intensiver Kundenbeziehungen (WINKELMANN, 2013; THACH und OLSEN, 2006; GROß, 2008). So können weintouristische Veranstaltungen die Möglichkeit für den Kunden bieten, den Wein kennenzulernen und diesen im Zuge der Veranstaltung käuflich zu erwerben (RÜDIGER et al., 2015). Durch den Einstieg in die Direktvermarktung erhöhen sich nach WIRTHGEN und MAURER (2000) zumeist auch die Risiken des Produzenten sowie die eigene Arbeitsleistung. Neben qualifiziertem Verkaufspersonal müssen Verkaufs- und Präsentationsräume errichtet und eingerichtet werden (GOSCH, 2003). Doch laut HALL et al. (2000) ist für kleinere Weingüter, die keine festen Absatzvolumina generieren können, die Nutzung von Weintourismus als Vermarktungsinstrument unter Umständen der einzig mögliche Vertriebskanal.

## **2.2 Indirekte Vermarktung**

Nach LAKNER und MERLET (2008, S.12) sind die primären Ziele aus Sicht des Produzenten, den Kontakt zum Endkunden herzustellen und diesen an das Weingut zu binden, den Bekanntheitsgrad der eigenen Weine zu steigern und Weinverkäufe zu generieren. Nach O'MAHONY et al. (2008) kaufen über 50% der Besucher eines Weingutes im Anschluss an ihren Aufenthalt Weine des entsprechenden Anbieters (MÜLLER und DREYER, 2010). Dadurch zeigt sich, dass durch Weintourismus nachweislich Markenloyalität geschaffen werden kann: Der Weintourismus folgt einer Pull-Strategie und versucht, durch weintouristische Aktivitäten eine Nachfrage des Produktes im Markt bei Fachhändlern, Gastronomie und Online-Handel zu generieren. Zudem kann ein Erlebnis beim Kunden Loyalität zur Marke hervorrufen und diese stärken (ORTH et al., 2010). WOODSIDE et al. (2000) weisen dabei auf die bedeutenden Einflüsse eines touristischen Erlebnisses für die Produktbeurteilung und das Einkaufsverhalten von Konsumenten hin. Gestützt werden diese Aussagen durch die Untersuchung von RÜDIGER und HANF (2017), hier wurde der Hintergrund des Engagements von Winzergenossenschaften im Weintourismus in Baden-Württemberg abgefragt. Es zeigte sich, dass bei größeren Betrieben Weintourismus oder auch weintouristische Events mit dem Ziel praktiziert werden, den indirekten Fremdvertrieb durch dieses Marketinginstrument zu stärken, bzw. die damit verbundene Reputation auf- und auszubauen. Diese indirekte Vermarktungsstrategie beschreibt auch STÖCKEL (2014), da in den über einhundert Top-Châteaux in Bordeaux keine Ab-Hof-Verkäufe vorgesehen sind, da hier die Vermarktung über das System der Négociants (Händler) und Courtiers (Weinmakler) gehandhabt wird - und dies, obwohl die Anzahl der Touristen, die in der Region Bordeaux Weingüter besuchten, ständig steigt. So betrug die Anzahl der Besucher im Zeitraum von Januar bis August 2010 14.754 Besucher (FAUGÈRE et al., 2013). Daher ist es nicht verwunderlich, dass Eventmarketing in den letzten Jahren vermehrt dazu beiträgt, Unternehmen bei der Realisierung von kommunikationspolitischen Zielen zu unterstützen. Die erlebnisorientierte Vermittlung von Botschaften und die dadurch verbundenen Emotionen führen zu einer intensiveren Speicherung und Verarbeitung beim Konsumenten (KENSINGER und SCHACTER, 2010: 602 ff.; BAGOZZI et al., 1999: 195 ff.).

## 2.3 Weintourismus als strategische Geschäftseinheit

Viele landwirtschaftliche Unternehmen sind auf mehreren unterschiedlichen Märkten tätig (KOTLER et al., 2007: 103), dies zeigt sich auch in der Weinwirtschaft. So sind viele Betriebe neben ihrem Kernbereich unternehmerisch im Bereich des Weintourismus diversifiziert. Weitere Dienstleistungsangebote der Winzerbetriebe, wie Gastronomie, Heckenwirtschaft, weinkulturelle Veranstaltungen oder die Vermietung von Räumen, die Durchführung für individuelle Veranstaltungen wie Firmenveranstaltungen, Tagungen, Familienfeiern und Hochzeiten (KOLESCH, 2010) führen zu einer eigenen strategischen Geschäftseinheit. Der Wein ist dafür eher „Mittel zum Zweck“. Im Agrartourismus stellt dies eine wichtige Diversifikationsstrategie für landwirtschaftliche Betriebe dar, denn fast die Hälfte der Anbieter erwirtschaften mehr als 25% ihres Gesamteinkommens durch den touristischen Betriebszweig (BAG, 2009: 3ff.). FAUGÈRE et al. (2013) wirft die Hypothese auf, dass der Hintergrund der Professionalisierung des Weintourismus im Bordeaux aufgrund der Konkurrenz zwischen den Weinanbaugebieten zu einer wichtigen alternativen Einnahmequelle geworden ist. Laut der Landwirtschaftszählung von 2010 kombinieren in Deutschland 9.900 der bundesweit über 300.000 landwirtschaftlichen Betriebe ihr in der Landwirtschaft generiertes Einkommen mit einem Einkommen aus Fremdenverkehr, Beherbergung oder dem Angebot von Freizeitaktivitäten. Mit etwa 5.300 Höfen befinden sich die meisten dieser Anbieter in Süddeutschland (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2011). Diese betriebswirtschaftliche unternehmerische Diversifizierung führt auf organisatorischer Ebene zur Bildung einer strategischen Geschäftseinheit innerhalb des Unternehmens, die jeweils eigene Umsatz- und Gewinnverantwortung trägt. Jede dieser strategischen Geschäftseinheiten ist eine organisatorische Teileinheit im Unternehmen mit „eigenständiger Marktaufgabe“ und separaten Umsatz- und Gewinnzielen, die unabhängig von anderen Geschäftseinheiten des Unternehmens definiert werden kann (KOTLER et al. 2007: 103).

## 2.4 Weintourismus als Destinationsmarketing

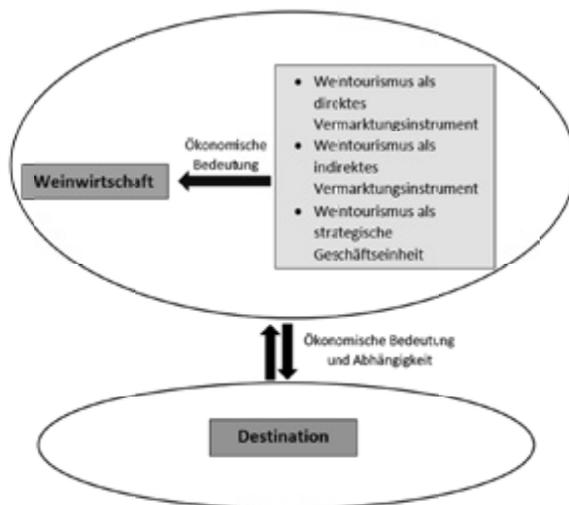
Destinationen sind inhaltlich und räumlich definierte Wettbewerbseinheiten, die die Bedürfnisse und Ansprüche einer Zielgruppe oder der Nachfrageseite abdecken. Sie werden von dem Touristen für die Dauer eines Aufenthaltes als eigenes Produkt oder Produktbündel verstanden (BIEGER, 2002). Dabei beinhaltet dieses Destinationsprodukt eine Palette von Dienstleistungen wie Beherbergung, Verpflegung, Veranstaltungen, Kulturangebote, aber auch grundsätzlich vorhandene Produktkomponenten, wie beispielsweise die Landschaft, kulturhistorische Sehenswürdigkeiten, bauliche Gegebenheiten oder auch die Bewohner der betreffenden Destination (PRÖBSTLE, 2014). In der Diskussion um die Definition von touristischen Destinationen gibt es sehr unterschiedliche Ansätze. Danach zeichnet sich diese nach MÜLLER (1995) durch ein bestimmtes Maß an Eigenständigkeit und Stabilität aus, mit einer klaren Positionierung gegenüber der Konsumentenseite. Darüber hinaus wird sie durch ein subjektives Nachfrageverhalten geprägt (BERITELLI, 1997: 5) Eine sehr häufig verwendete Destinationsdefinition ist nach BIEGER (2004: 141 f.) [...] „das jeweilige, für eine bestimmte Zielgruppe relevante Zielgebiet“. Die Schwierigkeit in der definitorischen Aufarbeitung liegt in den Grenzen der Destination (BERITELLI, 1997: 5) und in der Distanz. Je weiter entfernt das Reiseziel für die Zielgruppe ist, desto weiter wird die Definition der Destination gefasst (BIEGER, 2002: 57), umso größer wird auch der räumliche Aktionsradius des Touristen (FRÖMBLING, 1993). Die betriebswirtschaftliche Literatur beschreibt eine Destination auch als „virtuelle Unternehmen“, da eine gemeinschaftliche Leistung für Dritte erstellt wird. So werden innerhalb der Destination von den Leistungsträgern einzelne touristische Elemente erbracht und zu einem Leistungsbündel geschnürt. Dieses wird vom Touristen als Ganzes wahrgenommen (BIEGER, 2005: 155).

Im Weintourismus kann der Bezug zur räumlichen Einheit, des Weinanbaus oder der Produktionsstätte in Verbindung mit dem Produktbündel des Tourismus als Destination gesehen werden. Dies bestätigt auch STRECKER (2011: 28), nach dem sich die Weinproduktion in einem geographisch abgegrenzten Raum wiederfindet und als eine touristische Destination definiert werden kann. Im Weintourismus werden - je nach Bekanntheitsgrad - Weinregionen, Weindörfer, Gemeinden oder Städte, in denen Rebfläche vorhanden ist, als Destination erachtet. Dies können aufgrund bestimmter optischer Reize, auch Tallagen wie das Barossa Vally in der Nähe des australischen Adelaide sein. Auch Destinationen, die für die Herkunft bestimmter Weine stehen, wie das französische Bordeaux oder Orte, die einen entsprechenden Bekanntheitsgrad wie Tramin in Südtirol haben, zählen zu dieser Reihe, ebenso Städte, die aufgrund der Nähe zu Weinlagen mit Wein in Verbindung gebracht werden, z.B. Wien mit seinen „Heurigen“ (DREYER, 2012: 239-256) reihen sich hier ein.

## 2.5 Beziehung zwischen Betriebswege und Destination

Aus ökonomischer Sicht lässt sich der Grund, warum sich ein Weinbaubetrieb im Weintourismus engagiert, in unterschiedliche Bedeutungssegmente einteilen: zum einen als direktes, zum zweiten als indirektes Vermarktungsinstrument oder als eigene strategische Geschäftseinheit. Zudem besteht hierbei immer eine ökonomische Abhängigkeit zwischen Weingut und Destination, die nicht isoliert betrachtet werden kann, da diese im Bereich des Weintourismus nur als Symbiose agieren kann (siehe Abbildung 1).

**Abbildung 1: Wechselseitige Beziehung zwischen Weinwirtschaft und Destination**



Quelle: Eigene Darstellung (2018).

Veranstaltungen eines Weinguts führen meist, neben der eigenen Wertschöpfungs- und Einkommenssteigerung, auch zu einer besseren Auslastung der ortsansässigen Unternehmen, Imagewirkung der Region oder die Erweiterung der Kultur- und Unterhaltungsangebote der Region (KÖHLER 2014: 256 ff.). Sie haben eine hohe Bedeutung für die Vermarktung und Entwicklung einer Destination (GETZ, 2008: 403). Dabei unterliegt das Leistungsbündel von Dienstleistungen und Dienstleistern einer Region, das einem Nachfragesegment zur Verfügung steht, häufig unterschiedlichen Interessen. In der Vermarktung der Destination gilt es diese zu bündeln, auch wenn die Interessen Einzelner im Wettbewerb stehen (LICKORISH et

al., 1991: 5). Innerhalb einer Destination sind dazu zahlreiche verschiedene Partner nötig, die sich jedoch häufig als ein eigenständiger Zweig einer separaten Industrie betrachten (MÜLLER und DREYER, 2010: 58). Gleichzeitig ist jedes Weingut allein durch seine Existenz bereits Teil des Weintourismus einer Destination (HALL et al, 2000: 20) und von dieser räumlich abhängig, da die Destination wie angeführt immer auch eine Determinante in der Vermarktung (DRENGNER, 2015: 155) des weintouristischen Produktes ist. Die touristische Infrastruktur und die dabei gegebenen organisatorischen Rahmenbedingungen wirken sich stets auch untrennbar auf die Durchführung und das Erlebnis für die Besucher aus (STAMBOULIS und SKAYANNIS, 2003: 39). So können Rahmenbedingungen wie die An- und Abreise oder angebotene Unterkünfte Einfluss auf die Gesamtbeurteilung des Erlebnisses haben (ARNOULD und PRICE, 1993: 26). Viele Destinationen schaffen jedoch den Schritt zur ganzheitlichen Betrachtung und verstehen sich zunehmend als Einheit in ihrer Vermarktungsstrategie aufgrund des gemeinsamen wirtschaftlichen Interesses (FUCHS et al. 2008: 186).

### **3 Weintourismus als direktes Vermarktungsinstrument**

#### **3.1 Empirische Erhebung**

Zur Untersuchung über den Zusammenhang von Weintourismus und Direktverkauf in Deutschland würde auf Grundlage der Literaturrecherche und vorangegangener Studien ein standardisierter Fragebogen entwickelt. Auf die Erhebung wurden durch den badischen und württembergischen Weinbauverband jeweils in Form eines Mitgliederbriefs aufmerksam gemacht. Im Zeitraum der Online-Befragung wurde der Fragebogen 164mal angeklickt und die Befragung selbst von 90 Teilnehmern mit der Erlebnisfrage begonnen. Die hohe Abbruchquote nach dem Aufruf der Startseite bis zum Beginn der Umfrage kann laut THIELSCH und WELTZIN (2009) als unproblematisch gesehen werden, da sich Personen typischerweise oftmals nur die ersten Seiten einer Befragung ansehen, diese dann aber wieder verlassen. Ab der dritten Frage der Erhebung reduzierte sich die Anzahl der Beteiligten auf 88, die den Fragebogen bis zu den Betriebsdaten in den Abschlussfragen folgten.

Bei der Auswertung der Daten wurde zwischen Weingütern und Winzergenossenschaften unterschieden. Grund dafür ist, dass zwar in der Literatur in Bezug auf Weintourismus fast ausschließlich Weingüter angeführt werden, Winzergenossenschaften und ihre Mitglieder jedoch mit einer Verantwortung an einem Drittel der gesamten deutschen Weinproduktion bezogen auf die Akteure der deutschen Weinwirtschaft eine bedeutende Rolle zukommt (ISELBORN et al., 2014). So zählte der Deutsche Raiffeisenverband (DRV) im Winzertschaftsjahr 2013/2014 169 Winzergenossenschaften, davon 96 mit eigener Kellerwirtschaft. In den beiden Weinbaugebiete Baden und Württemberg, die hier untersucht werden, stellen sie dabei fast 70 Prozent der verarbeiteten Anbaufläche (DRV, 2014).

Zur Überprüfung der Signifikanz wurde der Wilcoxon-Mann-Whitney-Test (MWU-Test) verwendet. Der MWU-Test ist ein nichtparametrischer Test, der keine großen Stichproben voraussetzt. Liegen mindestens sechs Beobachtungen vor, kann er verwendet werden (SIEGEL, 1997). Paarweise Mittelwertvergleiche wurden mit dem Tukey-Test durchgeführt, als Signifikanzniveau wurde 0,05 gewählt.

#### **3.2 Ergebnisse**

Um den Zusammenhang zwischen Weintourismus und dem Direktverkauf herzustellen, wurde mithilfe einer sechsstufigen Likert-Skala (1 = sehr hoch bis 6 = überhaupt nicht) die Frage gestellt: „Denken Sie, dass Weintourismusaktivitäten eines Betriebes Einfluss auf die Zunahme des Direktverkaufs von Wein hat?“. Tabelle 1 zeigt, dass 88,9 Prozent der Befragten einen direkten Einfluss von Weintourismusaktivitäten auf die Zunahme des Direktverkaufs sehen

(Stufen 1,2 und 3). Zwischen den beiden Betriebsarten Weingüter und Winzergenossenschaften können keine Unterschiede festgestellt werden (zweis. MWU-Test:  $p = 0,2653$ ).

**Tabelle 1: Einfluss von Weintourismusaktivitäten auf die Zunahme des Direktverkaufs**

Einfluss	rel. Häufigkeit	Weingüter (%)	Winzergenossenschaften (%)
sehr hoch (1)	38,9	41,2	35,9
(2)	38,9	37,6	41,0
(3)	11,1	7,8	15,4
(4)	6,7	5,9	7,7
(5)	4,4	7,8	0
überhaupt nicht (6)	0	0	0

Quelle: Eigene Erhebung (2017).

Zahlreiche nationale wie internationale Veröffentlichungen sprechen dem Weintourismus eine zunehmende Bedeutung und gesteigerte Verbrauchernachfrage zu (DREYER et al., 2015; JONES et al. 2015: 261-271). Dies zeigt sich auch, durch die vermehrte Auslobung von regionalen Weintourismuspreisen (DEUTSCHES WEININSTITUT, 2017; LWG.BAYERN, 2011). Bei den teilnehmenden Betrieben wurde die Einschätzung abgefragt, ob durch diese vermeintliche Interessenszunahme neue Konsumenten- oder Käuferschichten gewonnen werden können. 79,6 Prozent bestätigten dies, 19,4 Prozent der Weingüter und 8,1 Prozent der Winzergenossenschaften konnten keine vermehrte Tourismusaktivität wahrnehmen (siehe Tabelle 2). Den zehn Teilnehmern, die diese Frage verneinten, wurden nach den Gründen befragt, warum sie denken, dass ihr Betrieb nicht vom Tourismus profitiert. Gründe waren mangelndes Interesse, am Tourismus zu profitieren (drei Befragte), mangelnde personelle Ressourcen (zwei Befragte), oder dass keine Veranstaltungen angeboten würden (ein Befragter). Drei Befragte machten keine Angaben. Zwischen den beiden Betriebsarten kann kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (zweis. MWU-Test:  $p = 0,06129$ ).

**Tabelle 2: Gewinnung neuer Konsumenten durch vermehrte Weintourismusaktivitäten**

	rel. Häufigkeit	Weingüter (%)	Winzergenossenschaften (%)
Ja	79,6	72,6	89,2
Nein	5,7	7,8	2,7
Nicht wahrgenommen	14,8	19,6	8,1

Quelle: Eigene Erhebung (2017).

Die Teilnehmer, die die Frage bejahten, wurden danach gefragt, wie sich der Gewinn von neuen Konsumenten äußert. Bei dieser Frage waren Mehrfachnennungen möglich. Tabelle 3 zeigt, dass es hauptsächlich zu einer Zunahme im Direktverkauf kommt (91,4 Prozent) und die Frequentierungen eigener Veranstaltungen steigt (52,9 Prozent).

Um zu sehen, wie sich der genannte erhöhte Direktverkauf konkret im Umsatz widerspiegelt, wurden nach dem Anteil des Tourismus am Gesamtumsatz des Betriebes gefragt: „Wie hoch schätzen Sie den Anteil des Gesamtumsatzes Ihres Betriebs, der durch Tourismus generiert wird?“ 20 der 37 Winzergenossenschaften und 26 von 51 Weingüter beantworteten diese Frage. Insgesamt zeigt sich, dass 15,7 Prozent des Gesamtumsatzes mittelbar oder unmittelbar durch Tourismus generiert wird (siehe Tabelle 4). Bei dem Umsatzanteil kann kein Unter-

schied bezogen auf die Betriebsart (zweis. MWU-Test:  $p = 0,8633$ ) noch auf das Anbauggebiet (zweis. MWU-Test:  $p = 0,6973$ ) festgestellt werden.

**Tabelle 3: Folge von Konsumentengewinn durch Weintourismus**

Mehrfachnennungen möglich	alle (%)	Weingüter (%)	Winzergenossenschaften (%)
Erhöhter Direktverkauf	91,4	91,9	90,9
Zunahme an Übernachtungen	18,6	10,8	27,3
Zunahme an Gästen in der Gastronomie	38,6	29,7	48,5
Zulieferung an Gastronomie steigt	27,1	27,0	27,3
Frequentierung eigener Veranstaltungen steigt	52,9	43,2	63,6
Vermehrte Durchführungen von Veranstaltungen in der Region	27,1	35,1	18,2

Quelle: Eigene Erhebung (2017).

**Tabelle 4: Umsatz durch Tourismus bei Winzergenossenschaften und Weingütern**

% vom Gesamtumsatz	Gesamt	Weingüter	Winzergenossenschaften
M	15,7	16,3	15,2
SD	10,5	10,5	10,7
min	2	2	2
max	50	50	35

Quelle: Eigene Erhebung.

Auffällig ist die besonders starke Varianz an der Höhe des Anteils am Gesamtumsatz mit einer Marge von zwei bis 50 Prozent. Signifikante Unterschiede im paarweisen Mittelwertsvergleich ergaben sich bei den Weingütern mit der Größe 1 bis 5 Hektar und über 20 Hektar (zweis. Tukey Test:  $p = 0,0013$ ) (siehe Tabelle 5). Bei der anderen Größengruppierung bei Weingütern und Winzergenossenschaften wurden keine signifikanten Unterschiede gefunden.

**Tabelle 5: Anteil der durch Weintourismus generierte Direktabsatz bei Weingütern**

% vom Gesamtumsatz	> 20 ha	15 – 20 ha	10 – 15 ha	5 – 10 ha	1 – 5 ha	< 1 ha
M	5,4	9	16	18,6	26,3	15,3
SD	2,9	1,7	4,6	4,8	13,2	10,3
max	7	10	20	25	50	25
min	2	7	10	15	10	15

Quelle: Eigene Erhebung (2017).

Um den Stellenwert von Weintourismus als Instrument des Direktverkaufs für die Zukunft abzufragen, wurde mithilfe einer sechsstufigen Likert-Skala (1 = sehr hoch bis 6 = überhaupt nicht) die Frage gestellt: „Wie wichtig sehen Sie Weintourismus als einen Unternehmensbestandteil für die Zukunft an?“. Sowohl Weingüter (88,2 Prozent) als auch Winzergenossenschaften (94,6 Prozent) bewerten Weintourismus als wichtigen zukünftigen Unternehmensanteil (Stufen 1,2 und 3) (siehe Tabelle 6). Zwischen den beiden Betriebsarten waren hier keine Unterschiede festzustellen (zweis. MWU-Test:  $p = 0,7506$ ).

**Tabelle 6: Weintourismus als zukünftiger Unternehmensbestandteil**

Wichtigkeit	rel. Häufigkeit	Weingüter (%)	Winzergenossenschaften (%)
sehr hoch (1)	26,1	27,6	24,3
(2)	43,2	39,2	48,6
(3)	21,6	21,6	21,6
(4)	3,4	3,9	2,7
(5)	3,4	5,9	0
überhaupt nicht (6)	2,27	2,0	2,7

Quelle: Eigene Erhebung (2017).

#### 4 Schlussfolgerung

Welche Vermarktungsstrategie steht hinter dem Konstrukt Weintourismus? Ziel dieser Arbeit war es, zum einen zu eruieren, welche Motive hinter der Vermarktung von Weintourismus stehen. Zum anderen, inwieweit Weintourismus in deutschen Weinbaubetrieben als Direktvermarktungsinstrument genutzt wird und welchen Einfluss dieser auf die Vermarktung der Produkte hat. Aus ökonomischer Sicht lässt sich der Grund, warum sich ein Weinbaubetrieb im Weintourismus engagiert, in drei unterschiedliche Bedeutungsssegmente einteilen: zum einen als direktes, zum zweiten als indirektes Vermarktungsinstrument oder als eigene strategische Geschäftseinheit. Zudem besteht hierbei immer eine ökonomische Abhängigkeit zwischen Weingut und Destination, die nicht isoliert betrachtet werden kann, da beide im Bereich des Weintourismus nur als Symbiose agieren können.

In der empirischen Untersuchung konnte bestätigt werden, dass Weintourismus ein bestehender und auch zukunftsfruchtiger Bestandteil des Direktvertriebes von Weingütern und Winzergenossenschaften ist. Im Zuge der Befragung wurde der direkte Zusammenhang zwischen Weintourismus und Direktverkauf sowie der Absatzsteigerung des Weinverkaufs durch weintouristische Aktivitäten bestätigt. Durch die Erhebung zeigt sich, dass gegensätzlich zu den Aussagen in der Literatur (DREYER et al., 2015) die ökonomischen Vorteile des Weintourismus in Deutschland realisiert werden und das Bewusstsein der vermehrten Konsumentengewinnung durch Weintourismus gegeben ist - wobei in dieser Arbeit keine Aussagen zur weiterführenden Frage der Kommerzialisierung und Professionalisierung im Bereich der Weintourismusindustrie getroffen werden können.

Bei der Bewertung des Umsatzanteiles durch Tourismus am Gesamtumsatz wurde die Literatur auch für Deutschland bestätigt, da hier vorrangig kleinere Weingüter bis 5 Hektar die höchsten Umsatzanteile im Bereich des Weintourismus generieren. Es zeigt sich, dass für kleinere Weingüter mit einem bedeutenden Absatz im direkten Vertrieb Weintourismus eine betriebswirtschaftliche Überlebensstrategie und Verkaufsförderung darstellt, um einen geregelten Absatz ihrer Produkte zu realisieren. Aber auch für Winzergenossenschaften, die traditionell ihren Absatzmarkt im indirekten Vertrieb haben, ist Weintourismus eine genutzte Möglichkeit der Diversifizierung. So bietet der Weintourismus für viele kleinstrukturierte Weinbauregionen, Weingüter und Winzergenossenschaften die Möglichkeit, sich in Kombination mit Veranstaltungen neue Verbraucher- oder Zielgruppen zu erschließen.

#### Literatur

- ARNOLD, E.J. und L.L. PRICE (1993): River Magic: Extraordinary Experience and the extended Service Encounter, in: *Journal of Consumer Research*, Vol. 20, 1993, No. 1: 24-45.
- BAGOZZI, R.P., GOPINATH, M. und P.U. NYER. (1999): The Role of Emotions in Marketing, in: *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 27, 1999, No. 2: 184-206.

- BALLING, R. (2000): Entwicklung und Bedeutung der Direktvermarktung im Kontext der Regionalen Vermarktung von Lebensmitteln, *Agrarwirtschaft* 49 (2000), Heft 12.
- BERTELLI, P. (1997): Relevanz und Nutzen des Lebenszykluskonzeptes für touristische Destinationen. Dissertation Bamberg: Difo-Druck.
- BIEGER, T. (2002): *Tourismuslehre – Ein Grundriss*, Haupt Verlag, Bern, 2004.
- BIEGER, T. (2005): *Management von Destinationen*, 6. Aufl., München 2005.
- BUNDESARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR URLAUB AUF DEM BAUERNHOF UND LANDTOURISMUS IN DEUTSCHLAND E.V. (BAG) (2009): *Saisonumfrage 2008/09. Bundesweite Umfrage bei Gastgebern von Urlaub auf dem Bauernhof und Urlaub auf dem Lande zum touristischen Angebot und zur Urlaubssaison 2008/09*. Berlin. URL: [www.landsichten.de/filer/19248/2011/6/3/BAG-Saisonumfrage\\_2009.pdf](http://www.landsichten.de/filer/19248/2011/6/3/BAG-Saisonumfrage_2009.pdf), (eingesehen am 11.02.2018).
- DEUTSCHE RAFFEISENVERBAND (DRV) (2014): *Raiffeisen: Statistischer Bericht 2015*. Berlin.
- DEUTSCHER BUNDESTAG (2015): *Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN, Potenziale für Winzerbetriebe durch Tourismus*, Deutscher Bundestag 18. Wahlperiode.
- DEUTSCHES WEININSTITUT (2016): *Gemeinsamer Geschäftsbericht*, URL: [www.deutscheweine.de/fileadmin/user\\_upload/Website/Service/Downloads/PDF/Geschaeftsbericht\\_2016.pdf](http://www.deutscheweine.de/fileadmin/user_upload/Website/Service/Downloads/PDF/Geschaeftsbericht_2016.pdf), (eingesehen am 15.01.2018).
- DODD, T.H. (2000): Influences on cellar door sales and determinants of wine tourism success: results from Texas wineries. In: Hall, C. M., Sharples, L., Cambourne, B. & Macionis, N. (eds.): *Wine Tourism around the World – Development, management and markets*. Amsterdam et al.: Elsevier Butterworth-Heinemann: 136-149.
- DODD, T.H. and A.W. GUSTAFSON (1997): Product, Environmental, and Service Attributes that Influence Consumer Attitudes and Purchases at Wineries. *Journal of food products marketing*, Vol. 4(3): 41-59.
- DRENGNER, J. (2015): Die Gestaltung emotionaler Erlebnisse im Eventmarketing mittels Inszenierung: Erkenntnisse der Appraisal-Theorien, in: Zanger, C. (Hrsg.): *Events und Messen: Stand und Perspektiven der Eventforschung*, Wiesbaden 2015: 151-178.
- DREBLER, M. (2017): *Zukunftsprognosen: Ab in die Zukunft 2050! Tagungsband 70. Pfälzische Weinbautage, Januar 2017: 62-65*, Neustadt.
- DREYER, A. (2012): *Bedeutung von Weintourismus im ländlichen Raum*. In: Rein, H., Schuler, A. (Hrsg.): *Tourismus im ländlichen Raum*. Gabler Verlag, 2012: 239-256.
- DREYER, A. und J. RATZ (2013): *Weinverkauf an Touristen - Das Angebot von einheimischen Weinen durch regionale Gastronomie- und Beherbergungsbetriebe*, in: SCHERHAG, KNUT (Hrsg.): *Weintourismus und Marketing*, Josef Eul Verlag GmbH, Lohmar/Köln, 2013: 109-124.
- DREYER, A., RATZ, J. und J. BERAUER (2015): *Weintourismus – Marketing für Weinregionen und Winzer, Schriftenreihe Dienstleistungsmanagement: Tourismus, Sport, Kultur*, ITD-Verlag, Elmsholm, 2015.
- FAUGÈRE, CH., BOUZDINE-CHAMEEVA, T., DURRIEU, F. und J.-O. PESME (2013): *The Impact of Tourism Strategies and Regional Factors on Wine Tourism Performance: Bordeaux vs. Mendoza, Mainz, Florence, Porto and Cape Town*, Url: [www.ssm.com/abstract=2201563](http://www.ssm.com/abstract=2201563) (eingesehen 02.01.2018).
- FREYER, W. (2007): *Tourismus-Marketing: Marktorientiertes Management im Mikro- und Makrobereich der Tourismuswirtschaft*, 5. Auflage, München: 507.
- FRÖMLING, S. (1993): *Zielgruppenmarketing im Fremdenverkehr von Regionen. (Schriften zum Marketing und Management, 21)*. Frankfurt/M.
- FUCHS, W., MUNDT, J. W. und H.-D. ZOLLINDZ (2008): *Lexikon Tourismus – Destinationen, Gastronomie, Hotellerie, Reisemittler, Reiseveranstalter, Verkehrsträger*. München.
- GETZ, D. (2008): *Event tourism: Definition, evolution, and research*, in: *Tourism Management*, Vol. 29: 403-428.

- GOSCH, F. (2003) Weinmarketing. Möglichkeiten, Umsetzung und Checklisten. Leopoldsdorf: österreichischer Agrarverlag.
- GROB, C. (2008): Multi-Level-Marketing. Identität und Ideologie im Network-Marketing. Wiesbaden: VS Verlag.
- HESSE, J. und M. HUCKEMANN (2002): Erfolgsfaktoren des Vertriebs, in: Ahlert, D. (2002): Exzellenz in Dienstleistung und Vertrieb, Wiesbaden: 61-88.
- HINTERHUBER, H. und B. RENZL (2004): Der Unternehmer als Innovator und Erkenntnistheoretiker, in: Schwarz, E. (Hrsg.), Nachhaltiges Innovationsmanagement, Wiesbaden 2004: 1-27.
- ISELBORN, M., JUNGBLUTH, L. und J.H. HANF (2014): Probleme des Qualitätsmanagements bei Winzergenossenschaften. Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. GEWISOLA, Göttingen, September 2014.
- JONES, M., SINGH, N. und Y. HSIUNG (2015): Determining the critical success factors of the wine tourism region of Napa from a supply perspective. *International Journal of Tourism Research* 17.3 (2015): 261-271.
- KENSINGER, E.A. und D.L. SCHACTER. (2010): Memory and Emotion, in: LEWIS, M.; HAVILAND-JONES, J.M. und L. FELDMANN BARRET (eds.): *Handbook of Emotions*, New York 2010: 601-617.
- KÖHLER, J. (2014): Events als Instrumente des Regionalmarketing: Entwicklung eines Bezugsrahmens zur regional-strategischen Eventwirkungskontrolle, Wiesbaden 2015.
- KOLESCH, H. (2010): Franken-Wein. Schöner. Land! A Wine Tourism Concept. *Obst-und Weinbau. Schweizerische Zeitschrift fuer Obst-und Weinbau der Eidg. Forschungsanstalt Waedenswil*, 146.
- KOTLER, Ph., KEVIN F. und L. KELLER (2007): *Marketing-Management: Strategien für wertschaffendes Handeln*, Pearson Deutschland.
- KUHNERT, H. (1998): Direktvermarktung in konventionell und ökologisch wirtschaftenden Betrieben. *Marketing der Agrar- und Ernährungswirtschaft*. Bd. 15. Vauk, Kiel.
- LAKNER, Z. und I. MERLET (2008): *Wine Tourism Survey in Libourne*, [www.veilleinfotourisme.fr/servlet/com.univ.collaboratif.utils.LectureFichiergw?ID\\_FICHIER=28709](http://www.veilleinfotourisme.fr/servlet/com.univ.collaboratif.utils.LectureFichiergw?ID_FICHIER=28709), (eingesehen am 20.11.2017).
- LANDESBANK BADEN-WÜRTTEMBERG (2009): *Weinbau. Made in Germany. Der deutsche Weinmarkt im Blickfeld*. Url: [www.rlp-bank.de/imperia/md/content/rlp/pdf/studien/2009/RPB\\_Weinbau\\_2009.pdf](http://www.rlp-bank.de/imperia/md/content/rlp/pdf/studien/2009/RPB_Weinbau_2009.pdf) (eingesehen am 19.02.2018).
- LICKORISH, L.J., JEFFERSON, A., BODLENDER, J. und JENKINS, C.J. (1991). *Developing Tourism Destinations: Policies and Perspectives*. Essex, England: Longman Group, Westgate House.
- LÖCHTE, B. (1996): *Ab-Hof-Kauf Landwirtschaftlicher Erzeugnisse. Bonner Studie zur Wirtschaftssoziologie*, Bd. 4, Bonn.
- LOOSE, S. und H. KÜSTERS (2017): *ProWein Business Report zur Einschätzung internationaler Weinmärkte*. Url: [www.prowein.de/cgi-bin/md\\_prowein/lib/all/lob/return\\_download.cgi/PM\\_ProWein2017Business\\_Report\\_D.pdf?ticket=g\\_u\\_e\\_s\\_t&bid=4670&no\\_mime\\_type=0](http://www.prowein.de/cgi-bin/md_prowein/lib/all/lob/return_download.cgi/PM_ProWein2017Business_Report_D.pdf?ticket=g_u_e_s_t&bid=4670&no_mime_type=0). (eingesehen am 19.02.2018).
- MAHLER, M. (1991): *Marketing für Ab-Hof Verkauf bayerischer Agrarprodukte. Marketing der Agrar- und Ernährungswirtschaft*. Bd. 1. Vauk, Kiel.
- MERANER M. und R. FINGER (2016): *Motive und Determinanten des Agrartourismus - Eine Fallstudie in der Region Münster*. GEWISOLA, Bonn, September 2016.
- MÜLLER, H. (1995): *Nachhaltige Regionalentwicklung durch Tourismus: Ziele – Methoden – Perspektiven*. In: *Europäisches Tourismus Institut GmbH, Tourismus und nachhaltige Entwicklung: Strategien und Lösungsansätze*. Trier 1995: 11-31
- MÜLLER, J. und A. DREYER (2010): *Weintourismus: Märkte, Marketing, Destinationsmanagement – mit zahlreichen internationalen Analysen*, ITD-Verlag, Hamburg, 2010.

- O'MAHONY, B., HALL, L., LOCKSHIN, L., JAGO, L. und G. BROWN (2008): Wine Tourism and Subsequent Wine Purchase Behaviour, Url: [www.crcetourism.com.au/WMS/Upload/Resourees/bookshop/70101%20Mahony\\_wineTourism%20WEB.pdf](http://www.crcetourism.com.au/WMS/Upload/Resourees/bookshop/70101%20Mahony_wineTourism%20WEB.pdf), (eingesehen am 12.11.2017).
- OLSEN, J. und J. HERMSMEYER (2008): *Direct Wine Sales and Wine 2.0*. In: Thach, L. und T. Matz (eds.) *Wine – A Global Business*. New York: Miranda Press, pp.219-234.
- ORTH, U.; LIMON, Y. und G. ROSE (2010): Store-evoked affect, personalities, and consumer emotional attachments to brands, *Journal of Business Research* 63: 1202-1208.
- PRÖBSTLE, Y. (2014): *Kulturtouristen. Eine Typologie*. Wiesbaden.
- RÜDIGER, J. und J.H. HANF (2017): Weintourismus als Instrument des Direktvertriebs in der Weinwirtschaft, in: *Berichte über Landwirtschaft*, Band 95, Ausgabe 2, August 2017.
- RÜDIGER, J., HANF, J.H. und E. SCHWEICKERT (2015): Die Erwartungshaltung von Weintouristen, in: *Berichte über Landwirtschaft*, Band 93, Ausgabe 2, August 2015.
- SAALER, K. (2011): Tourismus: Wertschöpfung für die Weinbauregionen, In: *Der Deutsche Weinbau*, Nr. 2, Januar 2011: 28-31.
- SIEGEL, S. (1997): *Nichtparametrische statistische Methoden*. Frankfurt am Main.
- STAMBOULIS, Y. und P. SKAYANNIS (2003): Innovation strategies and technology for experience-based tourism, in: *Tourism Management*, Vol. 24, No. 1: 35-43.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2011): Einkommenskombinationen in landwirtschaftlichen Betrieben. Landwirtschaftszählung/Agrarstrukturerhebung 2010. Fachserie 3: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, 2.1.7. Wiesbaden. URL: [www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/Betriebe/Einkommenskombinationen2030217109004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/Betriebe/Einkommenskombinationen2030217109004.pdf?__blob=publicationFile), (eingesehen am 21.02.2018).
- STÖCKL, A.F. (2014): *Wein und Tourismus: Faktoren emotionaler Konsumentenbindung*. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- STRECKER, V. (2011): *Weintourismus: Grundlagen, Konzepte & Potenziale im Untersuchungsgebiet Südlicher Oberrhein*, AV Akademikerverlag, Saarbrücken.
- THACH, E. C. und J. OLSEN (2006): The Role of Service Quality in Influencing Brand Attachments at Winery Visitor Centers. *Journal of quality assurance in hospitality*, Vol. 7(3): 59-77.
- THIELSCH, T. und S. WELTZIN (2009): Online-Befragung in der Praxis, in: BRANDENBURG, T. und THIELSCH, T. (Hrsg.): *Praxis der Wirtschaftspsychologie*, MV-Verlag, Münster, 2009: 69-86.
- WEINWIRTSCHAFT (2016): GfK sieht leichter Rückgang, Url: [www.meininger.de/de/weinwirtschaft/news/gfk-sieht-leichten-rueckgang](http://www.meininger.de/de/weinwirtschaft/news/gfk-sieht-leichten-rueckgang), (eingesehen am 19.02.2018).
- WINKELMANN, P. (2013): *Marketing und Vertrieb – Fundamente für die Marktorientierte Unternehmensführung*, München: 400f.
- WIRTHGEN, B. und O. MAURER (2000): *Direktvermarktung: Verarbeitung, Absatz, Rentabilität, Recht*, 2. Aufl., Stuttgart.
- WIRTZ, B. (2009): *Direktmarketing – Management Grundlagen Instrumente*. Gabler Fachverlage GmbH, Wiesbaden.
- WOODSIDE, A.G.; CROUCH, G.; MAZANEC, J.; OPPERMAN, M. und M. SAKAI (2000), *Consumer Psychology of Tourism Hospitality and Leisure*, CABI Publishing, New York, USA.

## **INSTITUTIONAL CHANGE AND RESOURCE USE**



## ASSESSMENT OF FEFAC-COMPLIANT CERTIFICATION SCHEMES FOR DEFORESTATION-FREE SOY AND EVALUATION TOWARDS THE GOALS OF THE NEW YORK DECLARATION ON FORESTS AND THE AMSTERDAM DECLARATION

*Yvonne Hargita<sup>1</sup>, Ulrich Bick*

### Abstract

The deforestation-free production of agricultural commodities has moved into the focus of civil society since the connection between industrial agriculture and the loss of tropical forests has reached public awareness. Despite the large number of available standards for responsible production and web-platforms providing overviews for existing standards, no platform is offering an assessment tool which allows the user to cluster certification schemes according to relevant criteria, like the standards' requirements for forest conversion, or to verify their compliance with political targets. We analysed a selection of standards for soy, compliant with the sourcing guidelines of the European Feed Manufacturers' Federation (FEFAC), regarding their actual understanding of allowed deforestation. The analysis shows that FEFAC compliant standards are quite diverse regarding deforestation requirements. Six out of 13 standards allow deforestation in line with the respective national laws of the producing countries. This implicitly means that primary forests can be converted for agricultural production, as for example allowed to a certain extent under the Brazilian Forest Code. Seven out of 13 standards define own no-deforestation requirements with cut-off dates ranging between 2004 and 2016. Four out of these seven standards define no-conversion requirements for additional sensitive ecosystems, like wetlands and High Conservation Value Areas.

We found that the FEFAC guidelines as they currently are, are not sufficient regarding the targets of the New York Declaration on Forests and the Amsterdam Declaration: eliminating deforestation from supply chains until 2020 with focus on primary forests and, as mentioned in the Amsterdam Declaration, High Conservation Value Areas. In order to guarantee FEFAC members that their usage of FEFAC compliant standards is in line with these political targets, FEFAC needs to adjust its guidelines in a way comparable to deforestation requirements of the Sustainable Soy Sourcing Guidelines of The Consumer Goods Forum. We found that the voluntary Deforestation Resolution of The Consumer Goods Forum from 2010 has strongly influenced the targets of the Amsterdam Declaration. The following standards for sustainable soy are in line with the above-mentioned policy targets or go beyond: ISCC EU/PLUS, ProTerra and Round Table Responsible Soy.

### Keywords

Certification schemes, soy, FEFAC, deforestation

### 1 Introduction

Commercial agricultural is the most important driver in deforestation hot-spots as the Amazon, the Sahel, the South of Africa, China, India, and Indochina (HOSONUMA, et al. 2012). Especially NGOs brought the conversion of primary forest and sensitive ecosystems due to the production of palm oil, soy and beef (GREENPEACE INTERNATIONAL 2006, 2007, 2009), but also cocoa, coffee and pulp and paper (ELIAS and BOUCHER 2014, KROEGER, et al. 2017,

---

<sup>1</sup> Thuenen Institute of International Forestry and Forest Economics, Leuschnerstraße 91, 21031 Hamburg, yvonne.hargita@thuenen.de

WALKER, et al. 2013), into the focus of civil society. Consumers, at least in some western markets, become more and more aware of the negative impacts on the environment due to the production of some of every-day goods or their components (CUYPERS, et al. 2013, PERSSON, et al. 2014).

Based on the increasing consumer consciousness and the risk of associated reputational damage, companies started to think about establishing and promoting deforestation-free supply chains for their products as part of their corporate social responsibility back in 2010 (THE CONSUMER GOODS FORUM 2010), with ongoing and increasing engagement regarding the number of commitments (DONOFRIO, et al. 2017). With the signing of the New York Declaration on Forests (NYDF) (CLIMATE SUMMIT 2014) by governments and companies, and in the European context with the Amsterdam Declaration (AMSTERDAM DECLARATION 2015), several governments have declared their active support of companies' commitments to eliminate deforestation from their supply chains until 2020. A chronology of some internationally relevant initiatives and publications in the context of soy is displayed in Figure 1.

**Figure 1: Chronology of selected private sector engagement for responsible (soy) sourcing and political initiatives for stopping global deforestation**



Source: Own illustration based on NEEFF and LINHARES-JUVENAL 2017: 3.

A study by the EUROPEAN COMMISSION (2013) analysed ‘The impact of EU consumption on deforestation’ for crop, livestock and wood products. The study highlighted inter alia the role of the EU27 in the global trade of soy, where the European Union imports 60% of Brazilian and 50% of Argentinian soy exports - both countries where soy is one of the most important drivers of deforestation. The imported soy is mainly used as fodder for chicken and swine, which products are in part again exported. Germany as one of the global leaders of pork export is therefore a relevant part in the processing chain of soy (WORLD'S TOP EXPORTS 2018). Against this background, Germany signed the Amsterdam Declaration in 2015 and initiated several platforms for multi-stakeholder exchange (BME1 2017). One example is the German panel on High-protein feedstuff who declared the goal of ‘100% sustainable certified soy in feedstuff’ (FORUM NACHHALTIGERE EIWEIßFUTTERMITTEL 2017).

Many companies are already using certification schemes as proxy for proofing ‘sustainable’ or ‘responsible’ sourcing of commodities (NEEFF and LINHARES-JUVENAL 2017). A large number of provider for standards has evolved, e.g. the standards from ProTerra, the Round Table Responsible Soy (RTRS) and the International Sustainability and Carbon Certification (ISCC) (compare Figure 1). Web-based platforms offer overviews over existing standards, like the Sustainability Map<sup>2</sup> from the International Trade Centre, or provide benchmarking with distinct guidelines, like the FEFAC Sourcing Guidelines Tool<sup>3</sup>. However, these platforms do not allow to cluster or to assess the available schemes according to certain criteria, for example the standard’s requirements for forest conversion. Further, the wording between

<sup>2</sup> <http://www.sustainabilitymap.org/>

<sup>3</sup> <http://www.standardsmap.org/fefac/>

the standards' guidelines is not consistent and leaves room for interpretation. This makes it difficult for the potential user to assess the actual impact on forest conversion, or whether a certain standard is compliant with strategic political targets, like those in the Amsterdam Declaration or the NYDF.

In this paper we systematically analyse the requirements of a selection of standards, compliant with the guidelines of the FEFAC, regarding forest conversion based on relevant terms and definitions in the context of deforestation. On this basis we develop an assessment approach to cluster the standards according their interpretation of 'responsible' or 'sustainable' soy. We further use this information in order to clarify, which standards are in line with targets of the Amsterdam Declaration and the NYDF.

## 2 Data and Method

In this chapter we explain the selection of certification schemes we made. The assessment tool we use is summarized briefly. The focus of this chapter is on the analysed terms in the context of deforestation, and how we evaluated their use in the standards.

### 2.1 Selection of certification schemes

We decided to analyse certification schemes for soy used for fodder, as these are of political interest according to the Amsterdam Declaration and the German panel on High-protein feedstuff. The FEFAC as relevant European association for feed manufacturers released guidelines for their members who are voluntarily willing to source sustainable soy. The FEFAC (2016) Soy Sourcing Guidelines differentiate between 'essential criteria' which require immediate implementation, and 'desired criteria'. Together with the International Trade Centre, FEFAC developed a benchmark process which acknowledges compliance with their guidelines, if all essential and at least five desired criteria are met. In the context of 'environmental responsibility' the essential criteria for forest conversion is 'No soy is produced on land that is illegally deforested after a certain cut-off date mentioned in national legislation (e.g. 2008 in Brazil, 2008 in USA, etc.)' (FEFAC 2016). At the end of 2017, 17 FEFAC compliant standards were benchmarked according to the web-platform (ITC and FEFAC 2017). The documents for 15 of 17 standards were publically available<sup>4</sup>; two standards<sup>5</sup> are congruent for the scope of this analysis. The remaining 13 standards<sup>6</sup> and the respective documents are:

- **Aapresid** (Agricultura Certificada) (AAPRESID 2017)
- **ADM RSS Responsible Soy Standard** (ADM 2016)
- **Amaggi RSS Responsible Soy Standard** (AMAGGI 2016)
- **BFA SS Sustainable Soy** (former BEMEFA) (BELGIAN FEED ASSOCIATION 2011)
- **BUNGE PRO-S** (BUNGE 2015)
- **Cefetra-CRS Certified Responsible Soy** (CEFETRA 2014)
- **Donau Soja/Europe Soya** (VEREIN DONAU SOJA (EUROPE SOYA) 2017)
- **FEMAS for Responsible Sourcing of Agricultural & Natural Products** (AIC 2015)
- **ISCC EU/PLUS** (ISCC 2016, ISCC PLUS 2016)
- **ProTerra Standard** (PROTERRA FOUNDATION 2014)
- **RTRS Standard for Responsible Soy Production** (RTRS 2016)
- **Sustainable Feed Standard** (SFS 2016)
- **U.S. SSAP Soybean Sustainable Assurance Protocol** (USSEC 2013)

<sup>4</sup> No available documents for Cargill Triple S™ program and for COAMO (Agroindustrial Cooperativa).

<sup>5</sup> Donau Soja and Europe Soya are treated as one standard.

<sup>6</sup> **Bold** are the abbreviations used in this document.

## 2.2 Assessment tool

Based on the analysed criteria and the respective valuation, which are explained in the following chapter, the overall assessment is based on an Excel-tool from HARGITA (2014). Every single criterion (forest definition, zero-deforestation commitment, cut-off date and other ecosystems) is rated on a four level evaluation scale (0, 10, 20, and 30) for each standard. For our assessment, we decided that all four criteria contribute equally (25% each) to the overall rating as displayed in Figure 2. The criteria assessment is explained in the following subchapter.

**Figure 2: Structure of the standards' assessment Excel-tool with four criteria assumed as equally relevant, and a four level evaluation scale**

Criteria	Zero Deforestation		Forest Definition		Cut-off date for deforestation		Other ecosystems	
Maximum	zero-gross	30	3/3	30	2008 or before	30	WL, HCV and other	30
	zero-net	20	2/3	20	2009	20	Wetlands, Grassland	20
Minimum	zero-illegal	10	1/3	10	after 2009	10	Wetlands	10
	-	0	not defined	0	not defined	0	no Wetlands	0
<b>Weighting</b>	<b>25%</b>		<b>25%</b>		<b>25%</b>		<b>25%</b>	

Source: Own illustration.

## 2.3 Analysis of criteria and respective valuation

Acknowledging the variety of forest types worldwide, concepts or initiatives with the goal to reduce deforestation have to define the term 'forest'. As CHAZDON, et al. (2016) state, 'forest concepts and definitions influence how we assess and interpret forest transitions (...)' and therefore 'influence policy-making, monitoring and reporting regarding forests'. The respective forest definition influences the definition of deforestation, and in the consequence zero deforestation commitments.<sup>7</sup> In the following, we define definitions for 'forest' and 'zero deforestation' that evolved in the scientific context and the public discourse, and explain why we consider them as appropriate for the standards' assessment. Further, we present a potential assessment approach for 'cut-off dates' and 'other ecosystems' included in sustainable soy standards.

### 2.3.1 Forest definition

International negotiations on the sustainable management of forests have shown that one universal forest definition is not feasible, considering the diversity of forest types and potential implications of a solely definition it may not even be desirable (FAO 2002). All existing forest definitions have advantages and weaknesses regarding their application: comprehensiveness respectively exclusion of forest characteristics, costs and expertise needed in monitoring etc. (CHAZDON, et al. 2016, PUTZ and REDFORD 2010, SASAKI and PUTZ 2009). We decided for a top-down approach by identifying three main forest aspects or ecosystem services that are, according to different international conventions and reporting schemes, of high interest: biodiversity (United Nations Convention on Biodiversity (UN GENERAL ASSEMBLY 1992)), carbon sink and storage function (United Nations Framework Convention on Climate Change (UN GENERAL ASSEMBLY 1994)), and forest coverage (Forest Resources Assessment from the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO 2012)). We argue that a combination of these three qualitative and quantitative aspects/services provides a definition that includes three major forest characteristics that are in the focus of global conventions/reporting schemes. Its use in certification schemes enhances the probability to promote political targets

<sup>7</sup> Not relevant in this context is forest degradation, as soy production implies deforestation.

for forest conservation. We will come back to this later when assessing compliance with targets of the Amsterdam Declaration.

To identify these criteria in the standards' documents, we make use of the following well-established approaches:

- Biodiversity: High Conservation Value<sup>8</sup> approach
- Forest as carbon sink and pool: High Carbon Stock<sup>9</sup> approach
- Forest coverage: minimum area/tree height/crown cover as applied under FAO's Forest Resources Assessments and UNFCCC

Based on this argumentation, standards' forest definitions that include all three aspects are rated highest. A summary of the assessment and respective valuation is shown in Table 1.

**Table 1: Assessment and valuation of forest definitions used in certification schemes**

Forest definition	Assessment	Valuation
All three considered (3/3)	Very good	30
Two out of three considered (2/3)	Good	20
One out of three considered (1/3)	Minimum requirement	10
No statement	Not sufficient	0

Source: Own illustration.

### 2.3.2 Zero deforestation

In the scientific and public discourse, three targets for zero deforestation evolved: zero-illegal, zero-net and zero-gross (BREGMAN, et al. 2015, BROWN and ZARIN 2013, FAO 2013, LAKE and BAER 2015, NEEFF and LINHARES-JUVENAL 2017).

- Zero-gross: This is the most strict zero deforestation target, allowing no deforestation at all (NEEFF and LINHARES-JUVENAL 2017) and in general exceeding legal requirements. In the assessment, standards requiring zero-gross deforestation are valued highest (30, Table 2).
- Zero-illegal: This target allows legal deforestation according to respective national laws and tackles only illegal deforestation. In the case of Brazil, zero-illegal deforestation according to Brazil's Forest Code would potentially allow 20-80% deforestation of (primary) forests (SOARES-FILHO, et al. 2014). Due to the variety of different forest laws in the producing countries and partly weak law enforcement (AZEVEDO, et al. 2017), legality is in general only a step towards sustainability. Therefore, standards that require only compliance with national laws are valued lowest in our assessment (10). This is a potential underestimation in case there are more strict forest laws with zero-gross deforestation policies and strong law enforcement.
- Zero-net: Legal deforestation is allowed, but compensation via afforestation is required, in order to at least maintain forest coverage. This approach allows economic development and therefore is assumed as the most feasible zero deforestation goal (MEYER and MILLER 2015). Often deforestation is limited to secondary or degraded forests. In the assessment, zero-net targets get the medium rating (20).

A summary of the valuation is shown in Table 2. As legal compliance is essential under FEFAC, no standards were assessed not sufficient (0).

<sup>8</sup> <https://www.hcvnetwork.org/about-hcvf>

<sup>9</sup> <http://highcarbonstock.org/the-high-carbon-stock-approach/>

**Table 2: Assessment and valuation of zero-deforestation used in certification schemes**

<b>Zero-deforestation</b>	<b>Assessment</b>	<b>Valuation</b>
Zero-gross	Very good	30
Zero-net	Good	20
Zero-illegal	Minimum requirement	10
-	Not sufficient	0

Source: Own illustration.

### 2.3.3 Cut-off dates

A cut-off date marks the last date at which it is allowed to do something. Defining a cut-off date for standards or laws after that no more deforestation is allowed, is faced by several challenges (WWF 2016):

- Information on land use data is required for monitoring and verification.
- It should be ecological ambitious in the context of impact on forest cover/state, and should reward so called ‘early movers’ who are already in line with the requirements via competitive advantages.
- It should not be too challenging for those potentially affected. Otherwise, there is the danger of shifting deforestation into illegality, or to cause leakage to other regions or supply chains without comparable restriction (BOUCHER and ELIAS 2013, GAN and MCCARL 2007).

The EU Renewable Energy Directive (RED) determines the cut-off date 2008 after which no more forest conversion for agricultural land use is allowed (COMMISSION NOTICE 2017). This cut-off date has found wide acceptance and influenced national policy making in several producing countries, like Brazil, Indonesia, Malaysia or Columbia, and therefore determined no-deforestation requirements for respective standards certifying compliance with these policies (for example Roundtable on Sustainable Palm Oil-RED, ISCC-RED) (WWF 2016).

Following this argumentation, we assess the cut-off date 2008 as very good (30). Against the target of safeguarding primary forests, we also value cut-off dates before 2008 highest (see Table 3).

**Table 3: Assessment and valuation of cut-off dates used in certification schemes**

<b>Cut-off date</b>	<b>Assessment</b>	<b>Valuation</b>
2008 or earlier	Very good	30
2009	Good	20
After 2009	Sufficient	10
No statement or national date	Minimum requirement	0

Source: Own illustration.

2009 is the cut-off date of the Sustainable Soy Sourcing Guidelines of The Consumer Goods Forum targeting deforestation-free supply chains for 2020 (THE CONSUMER GOODS FORUM 2016). As The Consumer Goods Forum is representing a relevant number of retailers with a potentially high impact, 2009 is valued as good (20). All cut-off dates after 2009 are assessed as sufficient (10). Prerequisite for consideration of a standard’s cut-off date is the linkage to a zero-net or zero-gross commitment. The reference to a national cut-off date in line with legal requirements is a minimum requirement in line with FEFAC and already included in the valuation of zero-(illegal) deforestation targets. Therefore, we value no statement or national cut-off dates in this valuation with 0

### 2.3.4 Consideration of non-forest ecosystems

The FEFAC (2016) guidelines define maintenance and restoration of ‘areas of natural vegetation around bodies of water and on steep slopes and hills and other sensitive parts (...)’ as desired. We define the inclusion of wetlands as minimal criterion for sustainable soy standards, as the conversion of wet- and peatlands for agricultural production is a human intervention in natural ecosystems, comparable to the impact of primary forest conversion, and is further causing a relevant share of greenhouse gas emissions from land use change (TUBIELLO, et al. 2016). Thus, the sole consideration of embankments and steep slopes in the standards as desired under FEFAC is assessed as ‘insufficient’ (0). The standards’ consideration of wetlands is assessed as ‘minimum requirement’ (10). For many standards it is unclear if the conversion of grassland/pastureland for soy production is allowed. If this is the case, soy could be produced on former grassland/pastureland, and deforestation could be shifted to other supply chains/products, for example to beef. In order to prevent this potential leakage, we value the inclusion of grassland (additional to wetlands) second highest (good, 20), acknowledging that there is terminological ambiguity regarding the differentiation between natural and anthropogenic grasslands.

Some standards define High Conservation Value Areas (HCV) as particularly worthy. HCV include per definition: concentrations of biodiversity, landscape-level ecosystems and mosaics, endangered ecosystems and species, basic ecosystem services, sites and resources (...) critical for local communities and more.<sup>10</sup> Thus, HCV is not limited to land use types like forest, wetland or grassland, but is generally applicable, includes a vast number of environmental, social and cultural aspects, and is based on a well-established approach. The analysis shows that standards including HCV explicitly include wetlands and other aspects/ecosystems with special protection requirements.<sup>11</sup> The combination of wetlands, HCV and other ecosystems is assessed as ‘very good’ (30).

**Table 4: Assessment and valuation of considered non-forest ecosystems used in certification schemes**

Considered ecosystems	Assessment	Valuation
Wetlands, HCV and other	Very good	30
Wetlands, Grassland	Good	20
Wetlands	Minimum requirement	10
No wetlands	Insufficient	0

Source: Own illustration.

### 3 Clustering of certification schemes and analysis towards the goals of the New York Declaration on Forests and the Amsterdam Declaration

Based on the standards’ documents, we analysed the requirements of the certification schemes regarding zero deforestation, a potential forest definition, an own cut-off date and the consideration of other ecosystems. As the standards’ wording is in general not in line with our terms (e.g. no standard uses the terms zero-gross or zero-illegal), we made a reasonable assignment/interpretation to the respective terms.<sup>12</sup> An overview over the assessed standards and whether they include the before listed aspects is displayed in Table 5. We found that the 13 assessed standards for responsible soy require either zero-gross (7/13) or zero-illegal (6/13) deforestation. While zero-illegal deforestation is in line with national laws and respective cut-

<sup>10</sup> <https://www.hcvnetwork.org/about-hcvf>

<sup>11</sup> For example RTRS includes under natural lands: grasslands, savannahs, prairies, *cerrado* and woodlands.

<sup>12</sup> As examples- *zero-illegal*: ‘production is not performed in areas illegally deforested, as provided by law (...)’ Amaggi RSS; *zero-gross*: ‘have not been cleared or converted (...)’ RTRS.

off dates, standards with a zero-gross policy define own cut-off dates, ranging in these cases from 2004 to 2016. Only the ProTerra standard requires the compensation of deforestation (zero-net) for HCV areas that have been cleared between 1994 and 2004, from 2004 onwards zero-gross deforestation is required. Known signatories of the Soy Moratorium for the Amazon with 2008 cut-off date are: Aapresid, ADM RSS, Amaggi RSS, BUNGE PRO S and RTRS. Due to the spatial constraint, this was not assessed as overall cut-off date. The standards' forest definitions range from non-existent, over unprecise ('native vegetation', 'original forest coverage') to very specific, including all three from us defined aspects of forests. The forest definitions in brackets (displayed in Table 5) do not fit to our assessment scheme (see unprecise definitions above) and could not be considered for the valuation.<sup>13</sup>

**Table 5: Overview over the assessed standards and their understanding of forests (unprecise definitions like native vegetation or original forest coverage in brackets), defined cut-off dates<sup>14</sup> and additional ecosystems. Under 'native vegetation' we assumed (wetlands) as included**

Certification scheme	Forest defined	Cut-off date (for zero-gross)					Other ecosystems considered					
		before 2006	2006	2008	2009	2016	Wetlands	Embankment	Steep Slopes	Grasslands	HCV	Other
<b>Aapresid</b>	(x)						x	x				x
ADM RSS	(x)						x					
<b>Amaggi RSS</b>								x	x			x
BFA SS	(x)		x <sup>(a)</sup>		x <sup>(a)</sup>		(x)					
<b>BUNGE PRO-S</b>	(x)					x						
Cefetra-CRS	(x)		x <sup>(a)</sup>		x <sup>(a)</sup>		x					
<b>Donau Soja/Europe Soya</b>	(x)			x			x					x
FEMAS	(x)						(x)	x	x			
<b>ISCC EU/PLUS</b>	x			x <sup>(b)</sup>			x			x	x	x
ProTerra Standard	x	x <sup>(c)</sup>					x	x	x			x
<b>RTRS</b>	x				x <sup>(d)</sup>	x <sup>(d)</sup>	x	x	x	x	x	x
Sustainable Feed Standard								x	x			
<b>U.S. SSAP</b>	(x)						x			x		x

Source: Own illustration.

12 out of 13 analysed certification schemes include requirements for additional ecosystems beside forests, one does not define any other ecosystems. 10 out of 12 standards consider non-conversion requirements for ecosystems that we summarize under wetlands<sup>15</sup>, followed in number by embankments (six) and steep slopes (five). Three standards declare landscapes and ecosystem according to the HCV approach as particularly worthy.<sup>16</sup> The HCV approach we considered also as forest definition. The result of the overall assessment, considering the four criteria equally, is displayed in Figure 3 (we chose an equal weighting for the criteria, but any other weighting is possible and could lead to a different result). Only the ISCC EU/PLUS standard reaches the full score. Its unique feature compared to the remaining standards is the comprehensive forest definition, including all three aspects of biodiversity, carbon stock and forest coverage. This may be attributed to the development of the standard, which was sup-

<sup>13</sup> They are all assessed as 'not defined'.

<sup>14</sup> (a) 2006: Amazon, 2009: native vegetation in general; (b) Land use change for forests with crown coverage 10-30 % only if 'GHG saving fulfilled'; (c) 2004, 1994-2004 zero-net for HCV areas; (d) 2009 for defined category 1 (inter alia native forests and natural wetlands); 2016 categories 2-4, and all *natural land*.

<sup>15</sup> ADM RSS, BFA SS and FEMAS *native vegetation* is interpreted as including natural wetlands, therefore in brackets. Other defined wetland types in standards' documents are: wetlands, peatlands, swamps and floodplains.

<sup>16</sup> We only considered HCVA if there is a clear reference to the HCVA approach (not "high conservation areas").

ported by German Federal Ministry of Food and Agriculture and in close orientation to relevant directives and therefore considering different forest reporting requirements.<sup>17</sup>

**Figure 3: Screenshot of the assessment tool: the results for 13 certification schemes under equal consideration of the four assessed criteria**

Criteria	Zero Deforestation	Forest Definition	Cut-off date for deforestation	Other ecosystems	
Maximum	zero-gross 30	3/3 30	2008 or before 30	WL, HCV and other 30	
	zero-net 20	2/3 20	2009 20	Wetlands, Grassland 20	
Minimum	zero-illegal 10	1/3 10	after 2009 10	Wetlands 10	
	- 0	not defined 0	not defined 0	no Wetlands 0	
Weighting	25%	25%	25%	25%	
Standards	Assessment	Assessment	Assessment	Assessment	Result
ISCC EU/PLUS	zero-gross 30	3/3 30	2008 30	WL, HCV and other 30	<b>30</b>
ProTerra	zero-gross 30	1/3 10	2004 30	WL, HCV and other 30	<b>25</b>
RTRS	zero-gross 30	2/3 20	2009 20	WL, HCV and other 30	<b>25</b>
Donau Soja/Europe Soya	zero-gross 30	not defined 0	2008 30	Wetlands 10	<b>18</b>
Cefetra-CRS	zero-gross 30	not defined 0	2009 20	Wetlands 10	<b>15</b>
BFA SS	zero-gross 30	not defined 0	2009 20	(Wetlands) 10	<b>15</b>
BUNGE PRO-S	zero-gross 30	not defined 0	2016 10	no Wetlands 0	<b>10</b>
U.S. SSAP	zero-illegal 10	not defined 0	not defined 0	Wetlands, Grassland 20	<b>8</b>
ADM RSS	zero-illegal 10	not defined 0	not defined 0	Wetlands 10	<b>5</b>
Aapresid	zero-illegal 10	not defined 0	not defined 0	Wetlands 10	<b>5</b>
FEMAS	zero-illegal 10	not defined 0	not defined 0	(Wetlands) 10	<b>5</b>
Amaggi RSS	zero-illegal 10	not defined 0	not defined 0	no Wetlands 0	<b>3</b>
Sustainable Feed Standard	zero-illegal 10	not defined 0	not defined 0	no Wetlands 0	<b>3</b>

Source: Own illustration.

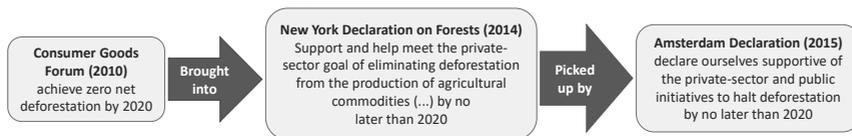
Second best are the standards ProTerra and RTRS. The ProTerra standard is based on criteria developed by the NGOs ProForest and WWF and has the earliest cut-off dates (1994-2004, zero-net for HCV, 2004 zero-gross). The RTRS standard has been developed by the multi-stakeholder platform Round Table Responsible Soy, and is orientated toward the Sustainable Soy Sourcing Guidelines of The Consumers Goods Forum, which will be introduced in the following. The standards Donau Soja/Europe Soya might be undervalued in this context, due to their missing forest definition. As they are oriented to the growing regions Donau/Europe, they might assume relatively high national requirements, compared to those in the growing region South America. The same as for Donau Soja/Europe Soya could be value for the U.S. SSAP, oriented to the growing region North America.

Based on the analysis and the mere clustering, we put the results of the assessment into relation with political targets as defined in the Amsterdam Declaration and the NYDF. Against the widely established understanding of 'eliminating deforestation' as zero-net deforestation target (BREGMAN, et al. 2015, CDP WORLDWIDE 2015, PASIECZNIK and SAVENIJE 2017), the targets of both declarations can be summarized as follows: zero-net deforestation of natural/primary forests in supply chains until 2020 the latest (AMSTERDAM DECLARATION 2015, CLIMATE SUMMIT 2014). This target is strongly influenced by the Deforestation Resolution of THE CONSUMER GOODS FORUM (2010). This Resolution declared a zero-net deforestation target by 2020 already in 2010, and transferred this target into its Sustainable Soy Sourcing Guidelines as follows: '(...) prohibit production on land with native forests, riparian vegetation, natural wetlands, steep slopes and areas designated by law to serve the purpose of native conservation and/or cultural and social protection, or HCV, with a conversion cut-off date not later than 2009 (...)' (THE CONSUMER GOODS FORUM 2016). With its strong lobby represented by some major companies and signatories of the NYDF, the targets of the Deforestation Reso-

<sup>17</sup> <http://www.4biomass.eu/en/news-events/news-iscc-system-in-operation-first-certificates-already-issued>

lution found entrance in the NYDF, which again have been reiterated by the Amsterdam Declaration (compare Figure 4).

**Figure 4: Resolution of The Consumer Goods Forum enters NYDF and Amsterdam Declaration**



Source: Own illustration.

## 4 Conclusion

As we deduced in Figure 4 standards, which are compliant with the Sustainable Soy Sourcing Guidelines of The Consumer Goods Forum, like ISCC, RTRS and ProTerra, are suitable for reaching the political targets of the NYDF and the Amsterdam Declaration. Standards' requirements we interpreted as zero-gross (see Figure 3), are generally exceeding the zero-net target, although, linked with a forest definition, forests not falling under the definition could be converted. Those standards with a zero-illegal target are not sufficient as long as national laws allow legal deforestation of primary forests. Neglecting the zero-net requirements from ProTerra for 1994-2004, no standard includes compensation for deforestation. We assume that standards want to avoid the methodological and argumentative challenges of zero-net, which would allow the deforestation of some forest types to some extent in the first place, but would require comparable long-term afforestation in the second place.

For the FEFAC (2016) guidelines, we conclude that compliance does not automatically mean that the respective standards are in line with the political targets summarized in Figure 4. In order to help its members reaching compliance with deforestation targets, the FEFAC needs to adjust its requirements comparable to those from The Consumer Goods Forum: instead of zero-illegal deforestation, zero-gross with a respective cut-off date (2008 or 2009 would be recommendable in order to be competitive with other guidelines), and the explicit consideration of HCV. As the political time horizon for deforestation-free supply chains is 2020 the latest, short-term action would be required.

Our analysis of the assessed standards against the background of available definitions shows the difficulties, but also the possibilities, in comparing standards in a transparent and reasonable manner. The presented approach could be a starting point for trying comparable third party assessments for other criteria included in the certification, like requirements for social criteria or good agricultural practices. A user-friendly web-platform offering an assessment-tool for deforestation-relevant standards, based on different criteria and their flexible weighting, could enhance competitiveness between the certification schemes and support an overall increase in requirements.

## References

- APRESID (2017): Protocolo del Sistema de Gestión de la Calidad y Manual de Buenas Prácticas de Manejo de Agricultura Certificada.
- ADM (2016): ADM Responsible Soy Standard.
- AIC (2015): FEMAS Module for Responsible Sourcing of Agricultural & Natural Products.
- AMAGGI (2016): Amaggi Responsible Soy Standard.
- AMSTERDAM DECLARATION (2015): Towards Eliminating Deforestation from Agricultural Commodity Chains with European Countries. Amsterdam.

- AZEVEDO, A.A., RAJÃO, R. and M.A. COSTA et al. (2017): Limits of Brazil's Forest Code as a means to end illegal deforestation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
- BELGIAN FEED ASSOCIATION (2011): Produktion und Lieferung von Mischfuttermitteln unter Verwendung von zertifiziertem gesellschaftlich verantwortbarem Soja – Lastenheft.
- BMEL (2017): Annotated conclusions of the multi-stakeholder conference of the Amsterdam Group: Approaches for sustainable and deforestation-free supply chains – cross-learning from palm oil, cocoa and soy, Berlin, 20 June 2017.
- BOUCHER, D. and P. ELIAS (2013): From REDD to deforestation-free supply chains: the persistent problem of leakage and scale. *Carbon Management* 4(5): 473-475.
- BREGMAN, T., MITCHARD, A. and C. LACHAUX et al. (2015): Achieving Zero (Net) Deforestation Commitments: What it means and how to get there, Oxford, UK, The Global Canopy Programme.
- BROWN, S. and D. ZARIN (2013): What Does Zero Deforestation Mean? *Science* 342(6160): 805-807.
- BUNGE (2015): Bunge Certification Program for Sustainable Agricultural Sourcing (BUNGE PRO-S).
- CDP WORLDWIDE (2015): Realizing zero-deforestation: Transforming supply chains for the future, London, UK.
- CEFETRA (2014): Certified Responsible Soy (CRS) Normative Document.
- CHAZDON, R.L., BRANCALION, P.H.S. and L. LAESTADIUS et al. (2016): When is a forest a forest? Forest concepts and definitions in the era of forest and landscape restoration. *Ambio* 45(5): 538-550.
- CLIMATE SUMMIT (2014): Forests – Action Statements and Action Plans, New York, UN Headquarters.
- COMMISSION NOTICE (2017): Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast). COM(2016) 767 final/2. Council of the European Union, Brussels, Belgium.
- CUYPERS, D., GEERKEN, T. and L. GORISSEN et al. (2013): The impact of EU consumption on deforestation: Comprehensive analysis of the impact of EU consumption on deforestation. 63, European Union, European Commission.
- DONOFRIO, S., ROTHROCK, P. and J. LEONARD (2017): Supply Change: Tracking Corporate Commitments to Deforestation-Free Supply Chains, 2017, Washington, DC, Forest Trends.
- ELIAS, P. and D. BOUCHER (2014): Planting for the Future - How Demand for Wood Products Could Be Friendly to Tropical Forests, Union of Concerned Scientists.
- EUROPEAN COMMISSION (2013): The impact of EU consumption on deforestation: Comprehensive analysis of the impact of EU consumption on deforestation. Technical Report - 2013 - 063
- FAO (2002): Expert Meeting on Harmonizing forest-related definitions for use by various stakeholders - Proceedings, Rome.
- FAO (2012): FRA 2015 – Terms and Definitions, Rome.
- FAO (2013): FAO calls for 'Zero Illegal Deforestation' target. <http://www.fao.org/news/story/en/item/172595/icode/> 31.05. 2017
- FEFAC (2016): FEFAC Soy Sourcing Guidelines. Towards a Mainstream Transition to Responsible Soy, Brussels.
- FORUM NACHHALTIGERE EIWEIßFUTTERMITTEL (2017): Positionierung des „Forums nachhaltigere Eiweißfuttermittel“ zu nachhaltigeren Eiweißfuttermitteln.
- GAN, J. and B.A. MCCARL (2007): Measuring transnational leakage of forest conservation. *Ecological Economics* 64(2): 423-432.
- GREENPEACE INTERNATIONAL (2006): Eating up the Amazon, Amsterdam, The Netherlands, Greenpeace International.
- GREENPEACE INTERNATIONAL (2007): How the Palm Oil Industry is Cooking the Climate, Amsterdam, Netherlands.
- GREENPEACE INTERNATIONAL (2009): Slaughtering the Amazon, Amsterdam, The Netherlands, Greenpeace International.

- HARGITA, Y. (2014): Assessing the relevance of countries and their capacities for reporting forests under UNFCCC. Thünen Working Paper 36, Hamburg, Johann Heinrich von Thünen- Institut.
- HOSONUMA, N., HEROLD, M. and V. DE SY, et al. (2012): An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. *Environmental Research Letters* 7(4): 044009.
- ISCC (2016): ISCC 202 Sustainability Requirements.
- ISCC PLUS (2016): ISCC PLUS 202 Sustainability Requirements for the Production of Biomass.
- ITC and FEFAC (2017): FEFAC Sourcing Guidelines Tool. <http://www.standardsmap.org/fefac/>
- KROEGER, A., BAKHTARY, H. and F. HAUPT et al. (2017): Eliminating Deforestation from the Cocoa Supply Chain, Washington D.C.
- LAKE, S. and E. BAER (2015): What Does it Really Mean When a Company Commits to “Zero Deforestation”? <http://www.wri.org/blog/2015/05/what-does-it-really-mean-when-company-commits-%E2%80%9Czero-deforestation%E2%80%9D>, 31.05. 2017
- MEYER, C. and D. MILLER (2015): Zero Deforestation Zones: The Case for Linking Deforestation-Free Supply Chain Initiatives and Jurisdictional REDD+. *Journal of Sustainable Forestry* 34(6-7): 559-580.
- NEEFF, T. and T. LINHARES-JUVENAL (2017): Zero deforestation initiatives and their impacts on commodity supply chains, Rome, FAO.
- PASIECZNIK, N. and H. SAVENJE, Ed. (2017). Zero deforestation: A commitment to change. *ETFRN News* 58. Wageningen, ETFRN and Tropenbos International.
- PERSSON, M., HENDERS S. and T. KASTNER (2014): Trading Forests: Quantifying the Contribution of Global Commodity Markets to Emissions from Tropical Deforestation, Washington, DC, Center for Global Development.
- PROTERRA FOUNDATION (2014): ProTerra Standard Social Responsibility and Environmental Sustainability.
- PUTZ, F.E. and K.H. REDFORD (2010): The Importance of Defining ‘Forest’: Tropical Forest Degradation, Deforestation, Long-term Phase Shifts, and Further Transitions. *Biotropica* 42(1): 10-20.
- RTRS (2016): RTRS Standard for Responsible Soy Production. Version 3.0. Annex 6 – Integrated Crop Management (ICM) Measures and Practices in Soy Production.
- SASAKI, N. and F.E. PUTZ (2009): Critical need for new definitions of “forest” and “forest degradation” in global climate change agreements. *Conservation Letters* 2(5): 226-232.
- SFS (2016): Sustainable Feed Standard.
- SOARES-FILHO, B., RAJÃO, R. and M. MACEDO et al. (2014): Cracking Brazil's Forest Code. *Science* 344(6182): 363-364.
- THE CONSUMER GOODS FORUM (2010): Deforestation Resolution. <http://www.theconsumergoodsforum.com/sustainability-strategic-focus/sustainability-resolutions/deforestation-resolution>, 12.12.2016
- THE CONSUMER GOODS FORUM (2016): The Sustainable Soy Sourcing Guidelines, 2nd Edition.
- TUBIELLO, F., BIANCALANI, R. and M. SALVATORE et al. (2016): A Worldwide Assessment of Greenhouse Gas Emissions from Drained Organic Soils. *Sustainability* 8(4): 371.
- UN GENERAL ASSEMBLY (1992): Convention on Biological Diversity.
- UN GENERAL ASSEMBLY (1994): United Nations Framework Convention on Climate Change.
- USSEC (2013): U.S. Soybean Sustainability Assurance Protocol.
- VEREIN DONAU SOJA (EUROPE SOYA) (2017): Europe Soya Guidelines.
- WALKER, N., PATEL, S. and F. DAVIS et al. (2013): Reducing ‘forest footprints’: tackling demand for forest-risk commodities. London, UK, International Institute for Environment and Development: 4.
- WORLD'S TOP EXPORTS (2018): Pork Exports by Country. <http://www.worldstopexports.com/pork-exports-by-country/12.02.2018>
- WWF (2016): Deforestation-free supply chains – Concepts and Implications, Berlin, WWF Deutschland.

## POSTERBEITRÄGE – AGRICULTURAL POLICIES



## AGRARSTRUKTUR UND GEMEINSAME AGRARPOLITIK – EINE ANALYSE DER DEUTSCHEN DEBATTE

*Wiebke Nowack<sup>1</sup>, Julia Christiane Schmid, Harald Grethe*

### Zusammenfassung

Der Umgang mit dem Agrarstrukturwandel wird in Deutschland kontrovers diskutiert. Die Argumentationen politischer Akteure scheinen dabei diffus. Ein gesellschaftlicher Diskurs über agrarstrukturelle Fragen und ein wissensbasierter Aushandlungsprozess über Ziele und Instrumente werden damit erschwert. In diesem Beitrag werden mittels einer Inhaltsanalyse von Stellungnahmen zur Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) Kernpositionen herausgearbeitet und geordnet. Im Ergebnis kann zwischen zwei Akteursgruppen unterschieden werden: Befürwortern und Gegnern einer Politik zugunsten kleinerer Betriebe. Argumentiert wird insbesondere über die Themenschwerpunkte Verteilungsgerechtigkeit und Multifunktionalität. Trotz ähnlicher Positionierungen ziehen einige Akteure unterschiedliche Schlussfolgerungen. Dies deutet auf die Notwendigkeit hin, mögliche Zusammenhänge zwischen Größenstrukturen und landwirtschaftlichen Gemeinwohlleistungen verstärkt zu beforschen.

### Keywords

GAP, Agrarstrukturwandel, Betriebsgröße, Gemeinwohlleistungen, Strukturdebatte

### 1 Einleitung

Die deutsche Landwirtschaft ist von einer vergleichsweise vielseitigen Agrarstruktur und einem hohen Anteil von familiengeführten, kleinen und mittleren Betrieben geprägt. Im Zuge des strukturellen Wandels nimmt die Zahl landwirtschaftlicher Betriebe jedoch ab, während die weiterbestehenden Betriebe die freiwerdenden Flächen übernehmen und somit wachsen (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2017). Insbesondere in den ostdeutschen Bundesländern steigen zudem in den letzten Jahren vermehrt außerlandwirtschaftliche Investoren in die Branche ein und haben verstärkt Aufmerksamkeit auf die Frage gelenkt, welche landwirtschaftlichen Eigentums- und Besitzstrukturen gesamtgesellschaftlich wünschenswert und land(wirt)schaftlich attraktiv sind (TIETZ, 2017; BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE, 2017). Die Debatte um agrarstrukturelle Veränderungen und eine verstärkte politische Steuerung spiegelt sich in der Diskussion um eine Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) nach 2020 (LATA CZ-LOHMANN et al., 2017). Die seitens involvierter Akteure (landwirtschaftliche Interessenvertretung, Fachpolitik, organisierte Zivilgesellschaft) vorgebrachten Forderungen und Argumentationen erscheinen jedoch diffus und die Debatte insgesamt unstrukturiert. Ein gesellschaftlicher Diskurs über agrarstrukturelle Fragen und ein möglichst wissensbasierter, politischer Aushandlungsprozess über damit verbundene Ziele und Instrumente werden damit erschwert. Vor diesem Hintergrund zielt der vorliegende Beitrag darauf, die Kernpositionen, Themen und Argumentationslinien im agrarstrukturellen Diskurs in Deutschland herauszuarbeiten und damit für Wissenschaft und Politik zugänglicher zu machen.

### 2 Methodisches Vorgehen

Methodisch wurde die Vorgehensweise einer strukturierenden Inhaltsanalyse nach MAYRING (2015) mit Modifizierungen von STEIGLEDER (2008) gewählt. Ein solches Verfahren ist ge-

---

<sup>1</sup> Albrecht Daniel Thae r-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Unter den Linden 6, 10099 Berlin, [wiebke.nowack@hu-berlin.de](mailto:wiebke.nowack@hu-berlin.de)

eignet, um Textmaterial hinsichtlich bestimmter Fragestellungen und/oder Einzelaspekte zu untersuchen, systematisch zu beschreiben und auf diese Weise zu konzeptualisieren (MAYRING, 2015). Für die Analyse wurden 50 deutschsprachige Positionspapiere und Stellungnahmen von agrarpolitischen Akteuren (Vertretungen des Berufsstandes, Nicht-Regierungsorganisationen, im Bundestag vertretene politische Parteien sowie die zuständigen Bundes- und Länderministerien) aus dem Zeitraum 2015 bis 2018 (Juni) mit Hilfe der Software MAXQDA analysiert. In einem iterativen Prozess, der sich vor allem durch die mehrfache Durchsicht des Materials und die (Re-)Kodierung von vordergründig induktiv abgeleiteten Kategorien, Unterkategorien und Codes charakterisieren lässt, wurde schließlich eine Auswahl von zu analysierenden Textsegmenten getroffen (vgl. STEIGLEDER, 2008). Dabei wurden solche Textsegmente berücksichtigt, in denen Agrarstruktur explizit thematisiert wird oder von einem impliziten Zusammenhang zu Strukturfragen ausgegangen werden kann – etwa im Falle von „Kritik an „Strukturumbrüchen“, der „Industrialisierung der Landwirtschaft“, der „Bedrohung bäuerlicher Landwirtschaft“ oder der „ungerechten Verteilung von Direktzahlungen“.

### 3 Ergebnisse

Grundsätzlich kann zwischen zwei Akteursgruppen unterschieden werden: Befürwortern und Gegnern einer aktiven politischen Einflussnahme zugunsten kleinerer Betriebe. Eine inhaltliche Positionierung findet in zwei Teildiskursen statt: (1) Verteilungsgerechtigkeit und (2) Multifunktionalität. Im ersten Teildiskurs werden vor allem die verteilungspolitischen Effekte des derzeitigen GAP problematisiert. Eine Förderpolitik, die mit einem Großteil des Budgets pauschal die Mindestbewirtschaftung von landwirtschaftlichen Flächen subventioniert bildet insbesondere bei umweltpolitischen Verbänden oder der Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (als berufsständischer Vertretung von kleineren Betrieben) den zentralen Ausgangspunkt für Kritik und Forderungen. Die Akteure formulieren hierbei zumeist Argumente, die sich am Bedarf orientierten (Bedarfsgerechtigkeit) und/oder an der Leistung (Leistungsgerechtigkeit). Die Forderung nach einer bedarfsgerechteren Ausgestaltung mündet zumeist in Forderungen nach einer verstärkten Nutzung der drei im Rahmen der GAP implementierten Instrumente der Kappung, Degression und der besonderen Förderung der ersten Hektare. Die Forderung nach einer leistungsgerechten Verteilung spiegelt sich in dem weit verbreiteten Bezug auf den Slogan „Öffentliche Gelder (nur noch) für öffentliche Leistungen“. Einen agrarstrukturellen Bezug bekommt diese Perspektive durch die wiederkehrend formulierte Annahme, eine konsequent an der Honorierung von Gemeinwohlleistungen (zur Begriffsdefinition vgl. WBAE, 2018, S. 6) orientierte Förderpolitik würde zu einer Umverteilung der Fördergelder zugunsten kleinerer und „bäuerlich geführter“ Betriebe führen (da diese mehr davon erbringen) und somit zu einer gesellschaftlich vorteilhafteren Agrarstruktur. An dieser Stelle überlappt der Teildiskurs um Verteilungsgerechtigkeit mit dem Multifunktionalitätsdiskurs (Teildiskurs 2).

Im agrarstrukturellen Teildiskurs Multifunktionalität, positionieren sich die Akteure, indem sie der Landwirtschaft unterschiedliche Funktionen zuschreiben bzw. diese unterschiedlich gewichten. Ein Akteur wie der Deutsche Bauernverband hebt bspw. die Funktion der Nahrungsmittelproduktion hervor und lehnt vor diesem Hintergrund eine verstärkte politische Einflussnahme auf Größen-, Bewirtschaftungs- und Eigentumsstrukturen in der Landwirtschaft ab. Eine Ausnahme bildet hier die politische Forderung nach einer verstärkten Förderung des Sektoreintritts junger Landwirte. Eine deutlich weitgehendere agrarstrukturelle Einflussnahme fordern hingegen Akteure, die umweltbezogene sowie soziale und kulturelle Funktionen der Landwirtschaft (zu denen hier u.a. der Beitrag der Landwirtschaft zur regionalen Identität, dem sozialen Zusammenhalt, der Bereitstellung von Arbeitsplätzen und der Pflege von Kulturlandschaften gezählt wird) stärker in den Mittelpunkt rücken. Hieraus ergibt sich zumeist die Forderung nach einer Abschaffung pauschaler Flächenprämien bei gleichzeitiger Weiterentwicklung der derzeit in der zweiten Säule der GAP geförderten Maßnahmen.

In diesbezüglichen Positionspapieren wird wiederholt ein Zusammenhang zwischen „bäuerlicher Landwirtschaft“ und der Erbringung von Gemeinwohlleistungen konstatiert (siehe Teildiskurs 1). Teilweise wird auf eine argumentative Begründung für die formulierte Schutz- und Förderungsnotwendigkeit „bäuerlicher Landwirtschaft“ gänzlich verzichtet. Die Bezugnahme auf diese mittels zumeist nicht definierter Schlagworte thematisierten Funktionen und Zusammenhänge findet sich vereinzelt auch in Positionspapieren, die keine verstärkte Steuerung der Betriebsgrößenstruktur befürworten.

#### **4 Diskussion und Fazit**

Die aufgezeigten Analyseergebnisse zeigen zunächst ganz grundsätzlich, dass in der deutschen agrarpolitischen Debatte alle relevanten Akteure agrarstrukturelle Positionen und Forderungen formulieren. Damit wird zum einen deutlich, dass die damit verbundenen Steuerungsfragen Eingang in die politische Debatte gefunden haben, zum anderen, dass die derzeit im politisch-administrativen System vorgenommene Adressierung dieser Fragen von vielen Akteuren als unzureichend wahrgenommen wird. Die den grundlegenden Positionierungen und Forderungen zugrundeliegenden Argumentationen verdeutlichen darüber hinaus, dass agrarstrukturelle Fragen in der derzeitigen Debatte verkürzt diskutiert werden – zumeist auf Basis von vage formulierten, antizipierten Zusammenhängen und wenig definierter Schlagworte wie „bäuerliche Landwirtschaft“ oder „öffentliche Leistungen für öffentliche Güter“. Dies weist einerseits auf die Notwendigkeit hin, proklamierte Zusammenhänge zwischen Größen-, Eigentums- und Besitzverhältnissen und der Erbringung von Gemeinwohlleistungen empirisch und theoretisch zu fundieren. Andererseits sollten die hinter den Schlagworten verborgenen kontroversen Steuerungsfragen spezifischer diskutiert werden. Hierzu gehören unter anderem die Fragen, welche agrarstrukturelle Wirkung eine leistungsorientierte Förderpolitik hätte und ob kleinteilige Strukturen an sich als gesellschaftliche Leistung verstanden werden könnten. Anders ausgedrückt: Wenn das Prinzip, öffentliche Gelder an die Erbringung öffentlicher Leistungen zu koppeln, agrarpolitisch umgesetzt werden sollte, welche Leistungen würden dann honoriert werden und welche agrarstrukturellen Wirkungen hätte eine solche Politik?

#### **Literatur**

- BMWI – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017): Jahresbericht der Bundesregierung zum Stand der Deutschen Einheit 2017. Berlin.
- LATACZ-LOHMANN, U., SCHMID, J.C. und L. SCHULZE PALS (2017): EU-Agrarpolitik 2020. Wohin geht die Reise? In: topagrar 6/2017: 34-37.
- MAYRING, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 12. Auflage. Beltz, Weinheim.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2017): Agrarstrukturerhebung 2016 (endgültige Ergebnisse). Online verfügbar unter [https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/LandwirtschaftlicheBetriebe/ASE\\_Aktuell.html](https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/LandwirtschaftlicheBetriebe/ASE_Aktuell.html), zuletzt geprüft am 12.01.2018.
- STEIGLEDER, S. (2008): Die strukturierende qualitative Inhaltsanalyse im Praxistest. Eine konstruktiv kritische Studie zur Auswertungsmethodik von Philipp Mayring. Dissertation. Tectum-Verlag, Marburg.
- TIETZ, A. (2017): Überregional aktive Kapitaleigentümer in ostdeutschen Agrarunternehmen: Entwicklungen bis 2017. Thünen Report 52. Johann Heinrich von Thünen-Institut (Hrsg.), Braunschweig.
- WBAE – WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR AGRARPOLITIK, ERNÄHRUNG UND GESUNDHEITLICHEN VERBRAUCHERSCHUTZ beim BMEL (2018). Für eine gemeinwohlorientierte Gemeinsame Agrarpolitik der EU nach 2020: Grundsatzfragen und Empfehlungen. Stellungnahme, Berlin.



## ALTERNATIVE INSTRUMENTE ZUR EINKOMMENSABSICHERUNG FÜR DIE GEMEINSAME AGRARPOLITIK DER EU NACH 2020

Kirsten Boysen-Urban<sup>1</sup>, Ole Boysen<sup>2</sup>, Alan Matthews<sup>3</sup>, Martina Brockmeier<sup>4</sup>

### Zusammenfassung

Volatile Preise und die damit verbundenen Einkommensschwankungen im landwirtschaftlichen Sektor haben zu Diskussionen über mögliche Optionen für eine Neuausrichtung der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU nach 2020 geführt. Diese Studie verwendet ein Allgemeines Gleichgewichtsmodell, um verschiedene Politikoptionen für so genannte Sicherheitsnetze zur Absicherung von Abwärtsrisiken landwirtschaftlicher Einkommen zu untersuchen. Unter Berücksichtigung realer Ertragsschwankungen basierend auf ökonometrischen Schätzungen zeigen die Simulationsergebnisse, dass die untersuchten Politikinstrumente sich deutlich in ihren Budgetkosten sowie ihrer Wirkung auf negative Einkommensschwankungen unterscheiden.

### Keywords

Gemeinsame Agrarpolitik der EU, Allgemeine Gleichgewichtsmodelle, Einkommensabsicherung, Ertragsvolatilität

### 1 Einleitung

Die Erfahrungen in der EU mit der starken Preisvolatilität der letzten Jahre, verursacht durch den Klimawandel und extremere Wetterbedingungen, die wachsende Marktorientierung der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU und andere Faktoren, und der damit einhergehenden Einkommensunsicherheit hat zu einer verstärkten Diskussion über eine Neuausrichtung der EU GAP im Hinblick auf eine zielgerichtete Absicherung und Stabilisierung landwirtschaftlicher Einkommen geführt (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2017). Zugleich ist das GAP Budget durch die anhaltende Finanzkrise und ihre Folgen vermehrt unter Druck geraten, wodurch die Effizienz der GAP und ihrer Instrumente in den Fokus gerückt ist. Im Vergleich zu den USA haben Risikoabsicherungsinstrumente bis jetzt eine relativ geringe Bedeutung in der EU (BARDAJI und GARRIDO, 2016). Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel dieser Studie, verschiedene Politikoptionen für so genannte Sicherheitsnetze zur Absicherung von Abwärtsrisiken landwirtschaftlicher Einkommen im Rahmen der Neuausrichtung der EU GAP für die Zeit nach 2020 zu untersuchen und einen Beitrag zur Beantwortung der folgenden Fragen zu leisten.

- (1) Auf welche Weise und in welchem Ausmaß können die unterschiedlichen alternativen Politikinstrumente des Sicherheitsnetzes landwirtschaftliche Einkommen stabilisieren bzw. Verluste absichern? Gelingt es mit Hilfe dieser Instrumente die Abwärtsrisiken der Agrarmarktvolatilität auf die landwirtschaftlichen Einkommen in der EU abzumildern?
- (2) Wie stark erhöhen diese flexiblen Zahlungen das Budget der GAP? Wie effizient sind diese Instrumente in der Zielerreichung?

<sup>1</sup> Kirsten Boysen-Urban, kirsten.urban@uni-hohenheim.de, International Agricultural Trade and Food Security, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany.

<sup>2</sup> Ole Boysen, ole.boysen@ucd.ie, School of Agriculture and Food Science, University College Dublin, Ireland.

<sup>3</sup> Alan Matthews, Alan.Matthews@tcd.ie, Department of Economics, Trinity College Dublin, Ireland.

<sup>4</sup> Martina Brockmeier, brockmeier@uni-hohenheim.de, International Agricultural Trade and Food Security, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany.

- (3) Ist die Agrarpolitik der USA ein geeignetes Vorbild für die Ausgestaltung der GAP nach 2020?

## 2 Methode

Die Beantwortung dieser Fragen erfordert einen Ansatz, der es ermöglicht, die Auswirkungen verschiedener Politikinstrumente unter variierenden ökonomischen Rahmenbedingungen (globale Produktionsschocks) auf unterschiedliche Märkte abzubilden. Allgemeine Gleichgewichtsmodelle (AGE) ermöglichen die hierfür erforderliche Berücksichtigung von Rückkopplungseffekten zwischen den einzelnen Produkt-, Input- und Faktormärkten, sowie zwischen den EU- und Weltmärkten. Daher wird das globale AGE Modell GTAP (Global Trade Analysis Project) (HERTEL, 1997) angewendet, welches um eine detaillierte Abbildung der aktuellen EU GAP erweitert (URBAN, JENSEN und BROCKMEIER, 2014, 2016) und um drei in den USA bzw. der EU existierenden Instrumenten zur Einkommensstabilisierung, dem Price Loss Coverage (PLC), dem Agricultural Risk Coverage (ARC) und dem Income Stabilisation Tool (IST), ergänzt wurde. Zur Bewertung dieser Instrumente wird ihre Wirksamkeit und Effizienz in Simulationen realer, globaler Ertragsschwankungen, die unter Verwendung von Ertragsdaten von Feldfrüchten und Nutztieren der Jahre 1961 bis 2011 (FAOSTAT, 2017) ökonometrisch geschätzt wurden, analysiert. Hierfür werden ein Baseline-Szenario sowie drei Politik-Szenarien (PLC, ARC, IST) wiederholt mit dem GTAP Modell unter Berücksichtigung der gesamten Bandbreite der Ertragsschocks simuliert. Im Rahmen dieses experimentellen Aufbaus werden die drei Politikalternativen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zur Absicherung von negativen Einkommensschwankungen und ihrer Budgeteffizienz beleuchtet.

## 3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Simulationen zeigen deutliche Unterschiede bei der Wirkung der einzelnen Instrumente auf negative Einkommensschwankungen. Das PLC sichert ausschließlich Preisschwankungen ab, berücksichtigt aber keine Produktionsänderungen. Dadurch schützt es nicht explizit vor Ertragsrückgängen und ist nicht immer geeignet, um negative Einkommensschwankungen abzusichern. Die Preisorientierung kann zu Einkommenserhöhungen führen, ohne dass ein negativer Einkommensshock bestand. ARC berücksichtigt sowohl Preis- als auch Ertragsänderungen. Dadurch wird hier die „natürliche Absicherung“ durch Markanpassungen berücksichtigt und nur der verbleibende Erlösverlust durch eine Zahlung an den Landwirt aufgefangen. Der Wirkungsmechanismus von IST hingegen ist direkt an das Einkommen gekoppelt. Auf diese Weise umfasst es sowohl Ertrags- und Preisänderungen als auch Kostenänderungen und ist somit das komplexeste Instrument. Obwohl das IST erst ab einem Einkommensausfall größer als 20 % greift, leistet das IST öfter und höhere Zahlungen als ARC, das schon bei einem Erlösausfall größer als 14 % des Referenzerlöses einsetzt. Auch die Effektivität der Instrumente variiert stark. Im Durchschnitt betrachtet verringerte das IST die negativen Einkommensausfälle am deutlichsten gefolgt von PLC und ARC.

Gleichfalls gibt es große Unterschiede zwischen den Budgetkosten der drei Instrumente. Betrachtet man die Durchschnitts- und Maximalkosten gemessen am aktuellen GAP Budget, so ist ARC das kostengünstigste und PLC das teuerste Instrument. Zugleich hat PLC die geringste einkommensabsichernde Wirkung und wirkt generell einkommensunterstützend. Dagegen verringert IST die Streuung der negativen Einkommen am deutlichsten bei niedrigeren Ausgaben als für PLC. Die Kosten schwanken jedoch, so dass eine Sicherheitsreserve erforderlich ist, die die bisherige Krisenreserve der GAP erheblich übersteigt. Zudem reduziert IST die Wahrscheinlichkeit, dass Einkommen um mehr als 30 % sinken mit Abstand am stärksten. Im Vergleich mit den anderen Instrumenten weist ARC zwar die niedrigsten Kosten aus, jedoch ist die Wirksamkeit bei weitem nicht mit der von IST zu vergleichen.

Ob die Instrumente der Agrarpolitik der USA geeignete Alternativen für die Ausgestaltung der GAP nach 2020 sind, hängt aber auch wesentlich von der Umsetzbarkeit und den politischen Rahmenbedingungen ab. Auch wenn sich das derzeit in der EU existierende IST in den Simulationen mit den gewählten Politikparametern als wirksamer und budgeteffizienter als PLC und ARC erwies, sind Ausgestaltung, Subventionierung, Transparenz und Einfachheit, Planbarkeit des Budgets und WTO-Kompatibilität wesentliche Kriterien für Landwirte und Institutionen, nach denen keines der drei derzeitigen Instrumente eindeutig dominant ist.

## Danksagung

Für die finanzielle Unterstützung der Studie danken wir der Edmund Rehwinkel-Stiftung der Landwirtschaftlichen Rentenbank.

## Literatur

- BARDAJI, I. und A. GARRIDO (2016): *Research for AGRI - Committee - State of Play of Risk Management Tools Implemented by Member States during the Period 2014-2020: National and European Frameworks* (No. IP/B/AGRI/IC/2015\_75). Retrieved from [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/573415/IPOL\\_STU\(2016\)573415\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/573415/IPOL_STU(2016)573415_EN.pdf)
- EUROPÄISCHE KOMMISSION. (2017): Ernährung und Landwirtschaft der Zukunft. Mitteilung der Kommission und das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss der Regionen. *COM(2017) 713 Final*. Retrieved from [https://www.agrarheute.com/media/2017-11/future\\_of\\_food\\_and\\_farming\\_communication\\_de.pdf](https://www.agrarheute.com/media/2017-11/future_of_food_and_farming_communication_de.pdf)
- FAOSTAT (2017): Food and agricultural data provided by the Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). Retrieved August 5, 2017, from <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
- HERTEL, T.W. (Ed.): (1997). *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- URBAN, K., JENSEN, H.G. und M. BROCKMEIER (2014): *Extending the GTAP Database and Model to Cover Domestic Support Issues using the EU as Example*. *GTAP Technical Paper Series No. 35*. Center for Global Trade Analysis, Purdue University, WL. Retrieved from <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/8176.pdf>
- URBAN, K., JENSEN, H.G und M. BROCKMEIER (2016): How decoupled is the Single Farm Payment and does it matter for international trade? *Food Policy*, 59. <http://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.01.003>



## **POLICY AS A DRIVER FOR FUTURE AGRICULTURAL SOIL MANAGEMENT**

*Anja-Kristina Techen<sup>1</sup>, Katharina Helming<sup>2</sup>*

### **Keywords**

Policy, agricultural soils, cropping practices, future

### **1 Introduction**

Global trends in demand for biomass-based food, feed, energy, and fiber call for a sustainable intensification of agricultural production. From the perspective of sustaining soil functions, this implies the integration of soil productivity with the other soil functions and services. Soil management is the key to this integration. This has to be taken into account by politicians when developing EU and other agricultural policies for the future, as well as for instance by researchers who have to assess the potential impacts of new technologies. For this we have conducted a foresight study for agricultural soil management in Germany and are presenting the results here with the focus on policy as a driver.

### **2 Materials and Methods**

Based on the DPSIR (Driver-Pressure-State-Impact-Response) framework, we analyzed which factors drive soil management and how these drivers are coined in Germany. From this we derived assumptions for potential developments of soil management. In 2016 we reviewed a total of 267 sources (TECHEN and HELMING 2017). In spring of 2017 we conducted 19 semi-structured interviews with experts from soil and agricultural sciences, agriculture and authorities (Techen 2018) to validate and complement our review results. The structured questions were evaluated quantitatively and the open questions were evaluated with qualitative content analysis. Questions addressed, among others, drivers of soil management as well as the likelihood and possible timeline of changes in management.

### **3 Results and Discussion**

In the range of 12 socio-economic, biophysical and technological drivers, policy was rated second highest in its impact on soil management (average 4.3 on a scale of 3 for weak, 4 for medium and 5 for strong driver), directly following factor- and production costs (4.7) and followed by information and communication technology and robotics (4.2). The least impact was expected from citizens' demands to farmers and politicians (3.3), soil degradation (3.5) and resource scarcity (3.5). The latter was even not seen as a driver at all by seven experts. For policy, the EU Common Agricultural Policy was seen as most important by many of the experts. And while many experts thought that policy is a strong driver in terms of changing soil management, several said that it is only a weak driver because it is not expected to change much in the near future.

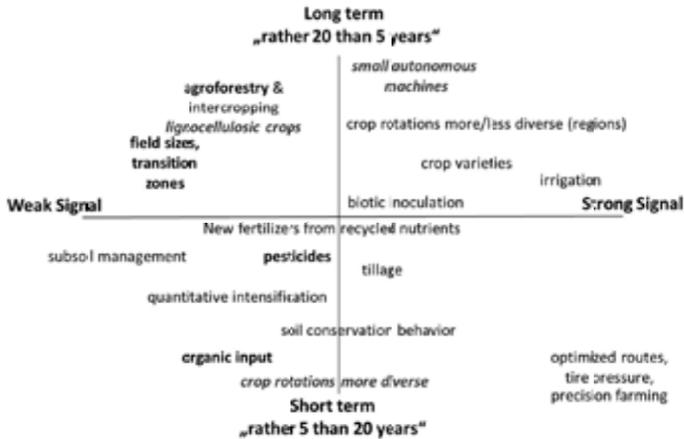
For different soil management practices we found varying strengths of signals and timeframes in which they may become implemented on a broad scale. This is summed up in figure 1. As a third dimension, the relevancy of policy as a driver for adoption is indicated by the format of the text. For instance, irrigation is on the far right because experts agree that climate change is a strong driver for irrigation and it is so because irrigation is becoming more economically feasible. It is not shown in bold because policy is playing a minor role for irriga-

<sup>1</sup> Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V., Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg, Germany, anja.techen@zalf.de

<sup>2</sup> University for Sustainable Development (HNEE), Germany

tion. As another example, small, autonomous machines are on the top, slightly on the right side, because a broad-scale adoption is only expected in 15-20 years. And while some experts were confident that this would happen purely industry-driven, others thought that without policy intervention machines might just become automatized but stay big. And for coming from smaller machines to smaller-scaled farming (“field sizes, transition zones”) there was largely consensus that policy intervention was very relevant for this.

**Figure 1: Potential changes in soil relevant cropping practices**



Legend: bold, black practices: policy is overall seen as a major (potential) driver; bold, grey, italic practices: different opinion among experts; regular, black practices: policy is overall seen as a (potential) driver of low relevance.

Source: Adapted from TECHEN and HELMING 2018.

#### 4 Conclusions

The analysis shows that policy is a relevant driver for the future adoption of sustainable soil management, but only for the minority of practices. Mainly, this is relevant for practices with high investment and long pay-back periods, and where no immediate economic benefit can be realized by the farmer. This is the case, for example, with agroforestry and with using new technological options for smaller-scaled farming with more transition zones. But policy is important for more practices than indicated in figure 1 as an indirect driver, e.g. by research funding and by establishing access to reliable mobile networks in the country-side for digitization and automation. Furthermore, policy is relevant for financing impact assessments and regulating the use of new technologies, such as the introduction of non-native soil organisms or new fertilizers from recycled nutrients, e.g. from sewage sludge.

#### Acknowledgements

This research has been funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) through the program BonaRes – soil as a sustainable resource for the bioeconomy (Förderkennzeichen 031A608B).

## References

- TECHEN, A.-K. (2018): BonaRes Foresight interviews 2017. Detailed primary data, including the acquired "Survey data" are saved in the BonaRes DataCentre and public available soon.
- TECHEN A.-K. and K. HELMING (2017): Pressures on soil functions from soil management in Germany. A foresight review. *Agronomy for Sustainable Development* 37 (6):64 (29 pages). doi:10.1007/s13593-017-0473-3.
- TECHEN A.-K. and K. HELMING (2018): Foresight for agricultural soil management. In: BELLINGRATH-KIMURA et al. (2018). *Book of Abstracts: Landscape 2018*, 12–16 March 2018 Berlin, Germany. ZALF, Müncheberg: 286-288.



## **CUSTOMER-PERCEIVED VALUE, SATISFACTION AND BEHAVIORAL INTENTIONS: INVESTIGATING THE FACTORS INVOLVED (CASE STUDY: A CHAIN STORE IN TEHRAN, IRAN)**

*Seyedeh Shadi Zarei<sup>1</sup>*

### **Summary**

In the current study, factors affecting customer perceived value, customer satisfaction, and customers' future behavioral intention have been identified and the relationship between the variables investigated. In Study 1 a qualitative study was performed through a semi-structured interview with considering the desires congruency theory (OLSHAVSKY and SPRENG, 1989), expectancy disconfirmation theory (OLIVER, 1980) and means-end theory (GUTMAN, 1982). Study 2 focuses on a quantitative study and shows the relationship between the variables and examine the conceptual research model. The study sample consist of 356 customers of a chain store in Iran. Considering the findings, the identification of expectations can lead to a better understanding of the cognitive world of customers and their buying behavior.

### **Keywords**

Store characteristics (SC), customer expectations and desires, customer perceived value (CPV), customer satisfaction (CS), and future behavioral intention (FBI)

### **1 Introduction**

From a retail perspective, HARTNETT (1998) states that when retail stores satisfy the needs of people, they gain value which puts them in a more powerful position in the long term (SWEENEY and SOUTAR, 2001). In 1988, Zeithamel defines CPV as the "continuous evaluation of the usefulness of a product based on perceptions of what they receive and what they offer" (Zeithamal,1988). ARSLANAGIC-KALAJDZIC and ZABKAR believe that CPV cannot be directly controlled via corporate action, so appropriate marketing measures and means must be taken and utilized to affect it (ARSLANAGIC-KALAJDZIC and ZABKAR, 2015). SWEENEY and SOUTER (2001) identified four dimensions of perceived value: emotional value (EV) which is the benefit resulting from desirable emotional state or positive feelings about buying from a shop; social value (SV) which refers to the benefit resulting from shop functionality in the promotion of social self-concept; monetary value (MV) cost which refers to the benefit related to less financial and non-financial spending; and functional value (FV) which refers to the benefit resulting from the perceived quality of products and expected performance in various dimensions of buying in the store (SWEENEY and SOUTAR, 2001). Although the theoretical foundations of CPV are still being developed, but the means-end theory has been widely discussed regarding CPV (CHI and KILDUFF, 2011). Based on this theory, the performance evaluation of a product or service at the characteristics level can lead to the evaluation of the level that the product or service satisfies the needs and desires of a consumer (PETRICK and BACKMAN, 2002). Therefore, characteristics are important up to the level that they are perceived as the means to obtain a result or final state which is important for them. Therefore the value of characteristics depends on the value of the results (JENSEN, 2001). In this research, using basic concepts from the means-end theory, expectancy disconfirmation theory and also desires congruency theory, particularly the identification of customer expectations and desires regarding various store characteristics (which in this research, store characteristics

---

<sup>1</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Wilhelm-Seelig-Platz 6/7, 24118 Kiel, shadi.zarei@ae.uni-kiel.de

(SC) are briefly named) was considered as the first step of this research. So in the next step, using the factors identified, a conceptual pattern of factors affecting CPV, CS and FBI can be provided and investigated.

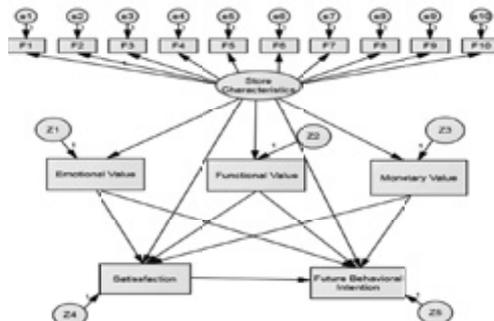
## 2 Empirical methods and analysis frameworks

This study is a mixed methods research. The qualitative study consists of 70 customers of the stores to identify factors affecting customer perceived value, satisfaction, and future behavioral intentions. In table 1 the results of exploratory factor analysis indicate 10 factors with eigenvalue greater than 1 were extracted which in total explain 61.2% of the total variance of the scale of customer expectations and desires regarding store characteristics. The interviews result showed that customers in chain stores do not look for social value; therefore, it was removed from the conceptual model. This model has been shown in figure 1. A quantitative study with 356 sample size was carried out to properly investigate these factors and determine direct and indirect effects and their roles in research variables. The results of table 2 showed that the data has a good fit with conceptual model. Also, the direct and indirect effects between variables in the final model was illustrated in table 3.

**Table 1: The results from the exploratory factor analysis of the scale of customer expectations and desires regarding store characteristics**

Factor	Number of items	Eigen value	The percentage of variance explained
1 Diversity, credibility and high quality	9	4.57	9.9%
2 Attention to customer welfare	7	3.84	8.3%
3 Physical environment desirability	8	3.32	7.2%
4 Appropriate treatment of employees	4	3.32	7.2%
5 Orderly store space and easy access	6	3.08	6.7%
6 Convenience and security	4	2.37	5.1%
7 Reasonable price	3	2.22	4.8%
8 Transparency in prices	2	2.19	4.7%
9 Physical and temporal extensiveness	2	1.70	3.7%
10 Music pleasantness	1	1.50	3.2%

**Figure 1: The conceptual research model**



**Table 2: Fit indices of the conceptual research model**

Parsimonious Fit Indices		Comparative Indices		Absolute indices		
RMSEA	CMIN/DF	CFI	TLI	Sig	DF	CMIN
0.028	1.283	0.99	0.99	0.055	71	91.072

**Table 3: A summary of the effects of the main parameters in the research model**

		Variable type	Type of effect		
Independent	Dependent	Mediation	Direct	Indirect	Total
SC	EV	-	0.737	-	0.737
SC	FV	-	0.790	-	0.790
SC	FV	-	0.575	-	0.575
SC	CS	EV - MV- FV	0.093 (p>0.05)	0.570	0.663
SC	FBI	EV - MV- FV-CS	0.217	0.458	0.676
EV	CS	-	0.297	-	0.297
FV	CS	-	0.296	-	0.296
MV	CS	-	0.204	-	0.204
EV	FBI	CS	0.044 (p>0.05)	0.172	0.216
FV	FBI	CS	0.005 (p>0.05)	0.171	0.176
MV	FBI	CS	0.067 (p>0.05)	0.118	0.185
CS	FBI	-	0.579	-	0.579

## References

- CHI, T. and P.P. KILDUFF (2011): Understanding consumer perceived value of casual sportswear: An empirical study. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 18, 422-429.
- GERA, R. (2010): Investigating the link between service quality, value, satisfaction and behavioural intentions in a public sector bank in India. *International Journal of Services, Economics and Management*, 3, 3-20.
- GUTMAN, J. (1982): A means-end chain model based on consumer categorization processes. *The Journal of Marketing*, 60-72.
- JENSEN, H.R. (2001): Antecedents and consequences of consumer value assessments: implications for marketing strategy and future research. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 8, 299-310.
- OLIVER, R.L. (1980): A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of marketing research*, 460-469.
- OLSHAVSKY, R.W. and R.A. SPRENG. (1989): A desires as standard model of consumer satisfaction. *Journal of Consumer Satisfaction, Dissatisfaction and Complaining Behavior*, 2, 49-54.
- PETRICK, J.F. and S.J. BACKMAN (2002) An examination of the construct of perceived value for the prediction of golf travelers' intentions to revisit. *Journal of Travel Research*, 41, 38-45.
- RSLANAGIC-KALAJDZIC, M. and V. ZABKAR (2015): The external effect of marketing accountability in business relationships: Exploring the role of customer perceived value. *Industrial Marketing Management*, 46, 83-97.
- SWEENEY, J.C. and G.N. SOUTAR (2001): Consumer perceived value: The development of a multiple item scale. *Journal of retailing*, 77, 203-220.
- ZEITHAML, V.A. (1988): Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence. *The Journal of marketing*, 2-22.



**POSTERBEITRÄGE – AGRI-FOOD MARKETS**



# WHO IS BUYING FAIRTRADE? TARGET GROUP ANALYSIS OF GERMAN FAIRTRADE CONSUMERS

*Katharina Bissinger<sup>1</sup>, Daniel Leufkens*

## Abstract

Who is buying fairtrade certified food products? Especially with regard to the German food retail market this question is not sufficiently answered yet. The data contains actual purchases and reflects the consumers buying behaviour without any gap. With the help of a fixed effect logistic regression model, the target group of fairtrade certification in the early days of the growing market. Thus, one may say that a modelled fairtrade customer of tea and coffee products could be described as a higher educated woman, living in Bavaria or Baden-Wuerttemberg.

## Keywords

Coffee, Sustainable Labelling, Fairtrade, Logistic Regression, Tea

## 1 Introduction

The Fairtrade Labelling Organization (FLO), reached a market share of 3.8% on the German coffee market. Surely, there is still adequate room for improvement but according to FAIRTRADE DEUTSCHLAND (2017), this upward trend is not closed yet. The analysis at hand characterizes the consumer group of fairtrade certification on the basis of purchase data, to get a deeper understanding of ongoing market growth, especially in Germany. Beforehand, it is assumed that analytical results would go in a similar direction as former American and (to a lesser extent) European target group analysis on ethical consumerism (DICKSON, 2001; HOWARD and ALLEN, 2008; DORAN, 2009). Thereafter, demographics, as well as education and income levels do have an impact on purchase decisions of consumers.

## 2 Data and Empirical Method

The empirical analysis is based on Consumer Panel Data (2004-2008) of the German market research institute (GfK).<sup>2</sup> The underlying data panel includes details about the product (e.g.: price, store, brand, and food label) and demographic characteristics of consumers (e.g.: household size, (net) income level p. c., a region of living, level of education). As the analysis aims to identify the target group of fairtrade certified products, it singles out all products being labelled according to fairtrade standards. In total, the underlying sub-sample accounts for 1.29% of the overall scanner panel of 13,000 German households and includes only tea and coffee products (ground coffee, single-serve coffee and espresso). The reduced form of the applied logistic regression model can be depicted as the following:

---

<sup>1</sup> Institut für Agrarpolitik und Marktforschung, Justus-Liebig-Universität Giessen, Senckenbergstraße 3, 35390 Giessen, Germany, Katharina.M.Bissinger@agr.uni-giessen.de

<sup>2</sup> The authors would like to thank the staff members of the Department of Agricultural and Food Marketing at the University Kassel under the Direction of Professor Dr Ulrich Hamm for providing the underlying GfK data set to the Institute of Agricultural Policies and Market Research at the University Giessen for further research.

$$\text{Logit}(P_{it}) = Y_{it} = \ln \frac{P_{it}}{1 - P_{it}} = \alpha + \beta X_{it} + \gamma_{it}, \quad (1)$$

whereas

$$X_{it} = \text{Age} + \text{Child} + \text{Single} + \text{Female} + \text{Income} + \sum_{i=1}^4 \text{Education} + \sum_{i=1}^5 \text{Residence}.$$

This reduced form is used to estimate the impact of  $X_{it}$  on the consumer's consumption decision-buying fairtrade certified products or not ( $Y_{it}$ ). Furthermore, a vector of fixed-effects ( $\gamma_{it}$ ) is included in the model. Fixed-effects for four income groups (Group 1: income up to 400 €/month, Group 2: up to 2000€/month, Group 3: up to 4000 €/month and Group 4: an income that lies above 4000€/month) and the years included in the sample (2004-2008) are estimated. The logistic regression over all income levels (Total) takes fixed effects on incomes and years into consideration.

### 3 Empirical Results

The interpretation of the estimation results starts with the model of Group 1 and compares those estimation results with all other regression specifications. This approach is due to the models fit (McFadden- $R^2$  and Nagelkerke-Index: 0.15). In all models, age has a significantly positive impact on the binary dependent variable. Moreover, Group 1 estimations identify a significant negative relationship between the bivariate explanatory variable of living in a single household and purchasing fairtrade certified tea or coffee products. In a next step, the level of education and its impact on the purchase of fairtrade tea and coffee products is analysed. The model of Group 1 estimates a highly significant negative relationship between the lowest education level (Secondary Education) and  $Y_{it}$ . This is in line with the estimation results of Total, Group 2, Group 3 and Group 4, saying that consumers with an academic degree more likely purchase fairtrade products. Moreover, it is questionable whether the state of residence has a positive influence on the purchase decisions in favour of fairtrade certified products in the underlying sample. Group 1 estimates do not predict any significant link for the place of residence, though all other model specifications do. According to Total, Group 2, Group 3 and Group 4, the highest positive impact on  $Y_i$  is estimated for Southern Germany<sup>3</sup>. Thus, consumers who are located in Bavaria or Baden-Wuerttemberg more likely purchase fairtrade certified tea and/or coffee products.

### 4 Conclusion

On the basis of a logistic regression analysis with fixed effects, the consumer profile of a person buying fairtrade certified tea or coffee products in Germany between 2004 and 2008 can be written as the following: Most likely it is a woman, having at least one child. It is most likely that she received higher education, namely a degree at a university or higher education. Both imply that income and age play a role in the consumer decision of the German buying public. This might be caused by a link between age and motherhood as well as a connection between the level of education and monthly income per capita. A higher level of education leads to a higher income, the same accounts for a later age. Aforesaid intuitively leads to the ability to spend more money on luxury products and dealing with the well-being of others. Finally, characteristics of German ethical (fairtrade) consumers are comparable to those of the American ethical consumer group (DICKSON, 2001; HOWARD and ALLEN, 2008; DORAN, 2009).

<sup>3</sup> As Mecklenburg-Western Pomerania, Saxony-Anhalt, Brandenburg, Sachsen, and Thuringia are states with high unemployment rates and German history still has an impact on the actual economic setting, it might be visible that consumers in Eastern Germany are less interested in fairtrade certification.

## References

- DICKSON, M.A. (2001): Utility of No Sweat Label for Apparel Consumers: Profiling Label Users and Predicting Their Purchase. *The Journal of Consumer Affairs*, 35 (1), pp. 96-119.
- DORAN, C.J. (2009): The Role of Personal Value in Fair Trade Consumption, *Journal of Business Ethics*, 84 (4), 549-563.
- FAIRTRADE DEUTSCHLAND (2017): 1,2 Milliarden Umsatz mit Fairtrade-Produkten, 22. Mai 2017, Pressemitteilung, Retrieved 25.10.2017 from <http://www.fairtrade-deutschland.de/service/presse/details/12-milliarden-umsatz-mit-fairtrade-produkten-1951.html>.
- HOWARD, P.H. and P. ALLEN (2008): Consumer Willingness to Pay for Domestic Fair Trade: Evidence from the United States, *Renewable Agriculture and Food Systems*, 23 (3), pp. 235-242.



## GETREIDEVERMARKTUNG IN NORDDEUTSCHLAND

*Franziska Potts<sup>1</sup>, Jens-Peter Loy*

### Zusammenfassung

In diesem Beitrag soll die Frage, zu welchem Zeitpunkt Getreide am besten vermarktet werden sollte, betrachtet werden. Dabei werden drei Optimierungsansätze von BERG (1987) und BLAKESLEE und LONE (1995) berücksichtigt und auf simulierte Preisdaten aus Norddeutschland angewendet. Anschließend werden sie hinsichtlich ihrer Ergebnisse zum optimalen Vermarktungszeitpunkt und dem daraus resultierenden monetären Ertrag miteinander verglichen.

### Keywords

Getreide, Vermarktung, Optimierungsalgorithmen, Risikomanagement, Preise.

### 1 Einleitung

Seit der MacSharry-Reform 1992, bei der eine Senkung der Marktordnungspreise für Getreide und deren Umsetzung festgelegt wurde, gewinnt auch beim Getreide die Vermarktung an Bedeutung (BMEL 2018). Auch die zunehmende Preisvolatilität erschwert die Entscheidung über den optimalen Vermarktungszeitpunkt. In der Vergangenheit haben sich verschiedene Autoren theoretisch mit diesem Thema befasst. Deren Erkenntnisse und praktische Bedeutung wurden aber bislang kaum beleuchtet. LOY und PIENIADZ (2009) sind eine Ausnahme. Sie zeigen für den Ansatz von BERG (1987), dass dieser bei der Vermarktung von Weizen in Deutschland und Polen die Gewinne nur in begrenzten Maß steigern kann. In diesem Beitrag sollen der Ansatz von BERG (1987) und sowie seine Erweiterung um Risikoaversion und die Weiterentwicklung von BLAKESLEE und LONE (1995) betrachtet werden und anschließend auf simulierte Daten angewendet werden.

### 2 Optimierungsalgorithmen

Alle Optimierungsalgorithmen beschäftigen sich mit der typischen Frage eines Landwirtes mit Lagermöglichkeiten wann es optimal ist das Getreide zu verkaufen. Als Erster hat sich BERG (1987) mit dieser Frage beschäftigt und zwei Optimierungsalgorithmen entwickelt. Der Erste nimmt an, dass der gesamte Lagerbestand innerhalb einer Saison vermarktet wird und dass der Landwirt risikoneutral ist. Der zweite erweitert den ersten Algorithmus um Risikoaversion und eine exponentielle Nutzenfunktion, was zu einer möglichen Teilvermarktung durch eine nichtlineare Zielfunktion führt. Beide Modelle gehen nach dem gleichen Prinzip vor, bei dem zunächst ein Schwellenpreis  $p_t^*$  für jeden möglichen Vermarktungszeitpunkt  $t$  bestimmt wird. Bei diesem Schwellenpreis ist der Landwirt indifferent zwischen Verkaufen und Behalten seines Lagerbestandes. Zu jedem Zeitpunkt wird der aktuelle Preis  $p_t$  mit dem Schwellenpreis  $p_t^*$  verglichen. Wenn  $p_t$  größer oder gleich  $p_t^*$  ist, wird der Lagerbestand verkauft. Die Bestimmung der Schwellenpreise erfolgt hierbei rekursiv ausgehend vom letzten Entscheidungszeitpunkt  $T$ , bei dem nur noch Verkaufen möglich ist. Der Optimierungsalgorithmus von BLAKESLEE und LONE (1995) geht nicht wie BERG (1987) von unabhängigen Preisen, sondern von autoregressiven Preisen aus, so dass der Preis zum Zeitpunkt  $t$  durch den Preis zum Zeitpunkt  $t-1$  beeinflusst wird. Des Weiteren wird eine finite Taylorreihe für die Approximation der Einkommensverteilung und eine exponentielle Nutzenfunktion mit Risi-

---

<sup>1</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Agrarökonomie, Abt. Marktlehre, Olshausenstraße 40, 24118 Kiel, franziska.potts@ae.uni-kiel.de

koaversionskoeffizient verwendet. Hierbei wird kein Schwellenpreis, sondern eine optimale Verkaufsmenge für jeden Entscheidungszeitpunkt in Abhängigkeit von Preis und Lagerbestand bestimmt.

### 3 Material

Zur Lösung der Optimierungsalgorithmen werden Großhandelspreise für Futterweizen in Hamburg von 2004-2018 verwendet. Für die Verteilung der Preise wird eine trunkierte Normalverteilung angenommen, deren Mittelwert und Standardabweichung auf der Verteilung der Futterweizenpreise basieren. Für den Ansatz von BLAKESLEE und LONE (1995) wird zudem ein autoregressives Modell 1. Ordnung geschätzt, sodass die konditionale Preisdichte bestimmt werden kann. Für alle drei Ansätze werden die Lagerkosten werden mit 0,25 € pro Tonne und Woche, was 0,00675 € pro bu entspricht, berücksichtigt. Als Entscheidungszeitraum werden 43 Wochen von August bis Mai verwendet, dies entspricht einer typischen Vermarktungssaison in Europa. Aus diesen 43 Wochen ergeben sich 43 mögliche Entscheidungen, da von einem Verkauf pro Woche ausgegangen wird. Als Gesamtlagermenge werden 60 000 bu verwendet, und bei Berg 2 und Blakeslee & Lone ist eine Teilvermarktung in Einheiten von 5 000 bu möglich. Dies führt zu 13 möglichen Lagerzuständen.

### 4 Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Einbeziehung von Risikoaversion und eine dadurch mögliche Teilvermarktung ein ähnliches Vermarktungsergebnis wie bei einer einmaligen Vermarktung (Berg 1) erzielt werden kann. Der Vorteil der Teilvermarktung liegt in der Reduktion der Variation des Vermarktungsergebnisses wie die Standardabweichung und der Variationskoeffizient bei Berg 2 und Blakeslee & Lone in Tabelle 1 zeigen.

**Tabelle 1: Vorläufige Ergebnisse bei 10 000 Simulationen von Preisen (€/60 000bu)**

	Mittelwert	Standardabweichung	Variationskoeffizient (%)	durchschnittlicher Verkaufszeitpunkt (in Wochen)
Berg 1	278 153,4	714,339	0,0026	2,198
Berg 2	278 160,4	688,919	0,0025	2,182
B & L	278 271,6	417,846	0,0015	1,000

Quelle: Eigene Berechnungen.

### Danksagung

Dieses Projekt wird gefördert durch die H. Wilhelm Schaumann Stiftung. Die Autoren danken der H. Wilhelm Schaumann Stiftung für die finanzielle Unterstützung.

### Literatur

- BERG, E. (1987): A Sequential Decision Model to Determine Optimal Farm-Level Grain Marketing Policies. In: *European Review of Agricultural Economics*, 14(1): 91-116.
- BLAKESLEE, L. und T.A. LONE (1995): Modelling grain-marketing decisions when prices are generated autoregressively. In: *European Review of Agricultural Economics*, 22(1): 87-99.
- BMEL (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT) (2018): Geschichte der Gemeinsamen Agrarpolitik. Online verfügbar: [https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Agrarpolitik/\\_Texte/GAP-Geschichte.html](https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Agrarpolitik/_Texte/GAP-Geschichte.html), zuletzt geprüft am 25. März 2018.
- LOY, J.P. und A. PIENIADZ (2009): Optimal Grain Marketing Revisited: A German and Polish Perspective. *Optimal Grain Marketing Revisited: A German and Polish Perspective*. In: *Outlook on Agriculture*, 38 (1): 47-54.

## **JODSALZVERWENDUNG IN PRODUKTEN DES LEBENSMITTELEINZELHANDELS: ERGEBNISSE EINER STATISTISCHEN MARKTERHEBUNG IN DEUTSCHLAND**

*Anna Pfisterer<sup>1</sup>, Katharina Bissinger, Irmgard Jordan, Roland Herrmann*

### **Zusammenfassung**

Aus gesundheitspolitischer Sicht empfiehlt die Bundesregierung „Wenn Salz, dann Jodsalz“ bei der Zubereitung von Speisen und in der Lebensmittelherstellung (BMEL, 2017). Um den Umfang der Jodsalzverwendung in der Herstellung verzehrfertiger Lebensmittel sowie wesentliche Bestimmungsfaktoren für dessen Einsatz zu evaluieren, wurde eine Vollerhebung der relevanten Produktgruppen (30.345 Produkte) im Lebensmitteleinzelhandel durchgeführt. Der Anteil der Produkte, die mit einem jodierten Salz hergestellt sind, liegt insgesamt bei 28,5 %. Da den Rezepturenentscheidungen der Verarbeiter eine Schlüsselrolle in der Jodversorgung der Bevölkerung zukommt, müssen ernährungspolitische Aufklärungsmaßnahmen u. a. vermehrt an diese adressiert werden.

### **Keywords**

Jodsalz, verarbeitete Lebensmittel, Produktvollerhebung, logistische Regressionsanalyse

### **1 Einleitung**

Der menschliche Jodbedarf wird zu einem großen Anteil durch den Verzehr von jodiertem Speisesalz gedeckt (JOHNER et al., 2013: 1716) und ist gesundheitspolitisch erwünscht, um jodmangelbedingten Krankheiten vorzubeugen (BMEL, 2017). Gleichzeitig stellt die Reduzierung des Salzkonsums ein wesentliches Ziel der europäischen Ernährungspolitik dar (BMEL, 2018). Vor dem Zielkonflikt einer adäquaten Jodversorgung einerseits, und der Salzreduktion andererseits, äußert das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) den Grundsatz „Wenn Salz, dann Jodsalz!“ (BMEL, 2017). Obwohl die Hauptsalzaufnahme der Bevölkerung über verzehrfertige Lebensmittel erfolgt (HARNACK et al., 2017: 1780), gab es bisher keine validen Daten darüber, inwieweit Jodsalz in der Lebensmittelherstellung verwendet wird.

Daher ist das Ziel der vorliegenden Studie einerseits, den Anteil der Jodsalzverwendung in den relevanten Lebensmittelgruppen zu bestimmen und andererseits zu untersuchen, welche möglichen Determinanten für die Verwendung von Jodsalz in der Lebensmittelproduktion entscheidend sein könnten (vgl. im Detail BISSINGER et al., 2018).

### **2 Empirische Methoden und Analyserahmen**

Die Warengruppen Brotwaren, Fleischwaren und Milchwaren werden durch die Nationale Verzehrsstudie II als am bedeutsamsten für die Salzzufuhr ausgewiesen (MRI, 2008: 127) und sind folgerichtig für die Jodsalzverwendung in der Produktherstellung von Bedeutung. Eine Produktvollerhebung dieser drei relevanten Warengruppen wurde in acht Geschäften der umsatzstärksten Vertriebslinien (z.B. Aldi, Rewe, Edeka, Kaufland) an je vier verschiedenen Standorten (Dresden, Düsseldorf, Hannover und Stuttgart) durchgeführt. Die Erhebung fand in 2017 statt und führte zu einer Datenbasis von 30.345 Produkten. Die erhobenen Daten wurden mittels deskriptiver und induktiver Analysemethoden hinsichtlich der Verwendung von jodiertem Salz ausgewertet. Zudem wurde eine logistische Regressionsanalyse für die

<sup>1</sup> Institut für Agrarpolitik und Marktforschung, Justus-Liebig-Universität, Senckenbergstrasse 3, Gießen, Anna.K.Pfisterer@ernaehrung.uni-giessen.de

Warengruppen Brot und Fleisch durchgeführt, um Determinanten der Jodsalzverwendung in der Produktherstellung ( $Y=1$ ) bestimmen zu können. Mögliche Determinanten sind u. a. Betriebstyp/Vertriebslinie, Preis (g/100g), Salzgehalt und die Größe des Herstellers.

### 3 Ergebnisse

Nachfolgend werden ausgewählte Ergebnisse vorgestellt, welche von Relevanz für gesundheitspolitische Maßnahmen sein könnten (vgl. im Detail BISSINGER et al., 2018). Sofern Salz in der Herstellung zugesetzt ist, enthalten 10 % der Brotwaren, 2 % der Milchwaren und 47 % der Fleischwaren ein jodhaltiges Salz. Insgesamt sind 28,5 % der salzhaltigen Produkte über alle Warengruppen hinweg mit Jodsalz hergestellt worden.

Durch die logistische Regressionsanalyse lassen sich Zusammenhänge zwischen der Jodsalzverwendung in der Herstellung und einzelnen Determinanten schätzen: In Relation zu Discountern, lässt sich für Brotwaren ein signifikant negativer Zusammenhang zwischen Supermarkt und der abhängigen Variablen, sowie zwischen SB-Markt und der Jodsalzverwendung bestätigen (Odds-Ratio<sup>2</sup> Supermarkt: -0,525; Odds-Ratio SB-Markt: 0,494). Während sich Sortimentsentscheidungen von Discountern positiv darauf auswirken, Brotwaren mit jodiertem Salz zu erhalten, spielt der Betriebstyp bei Fleischwaren keine signifikante Rolle. Erklärend hierfür könnte sein, dass die Unterkategorien der Brotwaren (Brötchen und Gerichte auf Brotbasis) einerseits häufiger mit jodiertem Salz hergestellt sind und andererseits einen größeren Anteil des Sortiments von Discountern ausmachen.

Zudem zeigt sich, dass 85 % der Hersteller von Brot und 43 % von Fleisch zumindest für einen Teil der angebotenen Produkte Jodsalz in der Herstellung verwenden. Des Weiteren erhöht sich das Chancenverhältnis der Jodsalzverwendung bei großen Herstellern<sup>3</sup>, im Vergleich zu kleinen Herstellern, signifikant (Odds-Ratio Brot: 4,293; Odds-Ratio Fleisch: 1,606).

Ein weiteres Ergebnis ist, dass keine der erhobenen Bio-Brotwaren jodiertes Salz enthält. Bei Bio-Fleischwaren sinkt das Chancenverhältnis zwischen der Wahrscheinlichkeit der Jodsalzverwendung und der Wahrscheinlichkeit keines zu verwenden signifikant um den Faktor 0,389.

Des Weiteren wirkt sich ein hoher Salzgehalt (Brotwaren: Salzgehalt > 1,27g/100g; Fleischwaren: Salzgehalt > 2,39 g/100g) signifikant positiv darauf aus, ob jodiertes Salz in der Herstellung verwendet wird (Odds-Ratio Salzgehalt hoch Brot: 1,574; Odds-Ratio Salzgehalt hoch Fleisch: 1,132; Referenz: niedriger Salzgehalt).

Ein Anstieg des Produktpreises um einen Euro pro 100 g lässt bei beiden Warengruppen (Brot- und Fleischwaren) das Chancenverhältnis der Jodsalzverwendung sinken (Odds-Ratio Brot: 0,240; Odds-Ratio Fleisch: 0,379).

### 4 Schlussfolgerungen

Ein Ergebnis der Studie ist, dass Jodsalz bei Bio-Produkten eine untergeordnete Rolle spielt - obwohl die Verwendung nach EU-Vorschriften zulässig wäre (BLE, 2017). Da der Markt für Bio-Lebensmittel hohe, jährliche Wachstumsraten verzeichnet (BÖLW, 2015), könnte in Zukunft die Gefahr bestehen, dass das Angebot an Produkten, bei welchen jodiertes Salz in der Herstellung verwendet wird, sinkt. Auch warnt die Weltgesundheitsorganisation (WHO) vor

---

<sup>2</sup> Odds-Ratios (Chancenverhältnisse) lassen sich als Verhältnis zwischen der Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses und der Wahrscheinlichkeit des Nichteintritts eines Ereignisses interpretieren (Behnke, 2015: 34f.). Die Variable große Hersteller bezeichnet solche, die mehr als 2 % der erhobenen Brotwaren, bzw. mehr als 1 % der erhobenen Fleischwaren angeboten haben.

<sup>3</sup> Die Variable große Hersteller bezeichnet solche, die mehr als 2 % der erhobenen Brotwaren, bzw. mehr als 1 % der erhobenen Fleischwaren angeboten haben.

einem Nachfrageanstieg nach „reinem“ Meersalz, welcher sich in Zukunft hemmend auf den Jodsalzkonsum auswirken könnte (WHO, 2007: 28f.).

Die Ergebnisse der Markerhebung zeigen, dass bei 28,5 % der erhobenen salzhaltigen Lebensmittel Jodsalz in der Produktherstellung verwendet wird. Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass die Erfüllung des Grundsatzes „Wenn Salz, dann Jodsalz!“ (BMEL, 2017) in der Zukunft weiter vorangetrieben werden sollte. Indem vermehrte Aufklärungsarbeit betrieben wird, die Konsumenten und Herstellern die Bedeutung von Jod aufzeigt, könnte Einfluss auf Konsum- und Rezepturenentscheidungen genommen werden.

## Literatur

- BEHNKE, J. (2015): Logistische Regressionsanalyse: Eine Einführung, Wiesbaden: Springer VS.
- BISSINGER, K., BUSL, L., DUDENHÖFER, C., FAST, D., HEIL, E.A., HERRMANN, R., JORDAN, I. und A. PFISTERER (2018): Repräsentative Markterhebung zur Verwendung von Jodsalz in handwerklich und industriell gefertigten Lebensmitteln. Schlussbericht zum Forschungsprojekt zur Bereitstellung wissenschaftlicher Entscheidungshilfe des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Gießen.
- BUND ÖKOLOGISCHE LEBENSMITTELWIRTSCHAFT (BÖLW) (Hrsg.) (2015): Zahlen, Daten, Fakten. Die Bio-Branche 2015, <https://www.boelw.de/zahledatenfakten.html%5d> (Zugriff am: 12.08.2018).
- BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG (BLE) (Hrsg.) (2017): Rechtliche Grundlagen für den Einsatz von Salz in Bioprodukten, <https://www.oekolandbau.de/verarbeiter/rohstoffe/sonstige-zutaten/salz/gesetzgebung-in-deutschland/> (letzter Zugriff: 10.08.2018).
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL) (Hrsg.) (2017): Jodversorgung in Deutschland: Ergebnisse des Jodmonitorings, [https://www.bmel.de/DE/Ernaehrung/GesundeErnaehrung/\\_Texte/DEGS\\_JodStudie.html](https://www.bmel.de/DE/Ernaehrung/GesundeErnaehrung/_Texte/DEGS_JodStudie.html) (letzter Zugriff: 03.08.2018).
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL) (Hrsg.) (2018): Warum eine Nationale Strategie zur Reduktion von Zucker, Fetten und Salz in Fertigprodukten notwendig ist, [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Hintergrundinfo%20Reformulierung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Hintergrundinfo%20Reformulierung.pdf?__blob=publicationFile) (letzter Zugriff: 01.08.2018).
- HARNACK, L.J., COGSWELL, M.E., SHIKANY, J.M., GARDNER, C.D., GILLESPIE, C., LORIA, C.M., ZHOU, X., YUAN, K. und L.M. STEFFEN (2017): Sources of Sodium in US Adults from 3 Geographic Regions. In: *Circulation* 135 (19): 1775-1783.
- JOHNER, S.A., GÜNTHER, A.L.B. und T. REMER (2011): Current trends of 24-h urinary iodine excretion in German schoolchildren and the importance of iodised salt in processed foods. In: *British journal of nutrition* 106 (11): 1749-1756.
- MAX RUBNER-INSTITUT (MRI) (Hrsg.) (2008): Nationale Verzehrsstudie II. Ergebnisbericht, Teil 2: Die bundesweite Befragung zur Ernährung von Jugendlichen und Erwachsenen. Karlsruhe.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (Hrsg.) (2007): Iodine deficiency in Europe: A continuing public health problem. Unter Mitarbeit von Maria Andersson, Bruno de Benoist, Ian Darnton-Hill und François Delange. Geneva.



**POSTERBEITRÄGE – GESELLSCHAFTLICHE ERWARTUNGEN  
AN DIE LANDWIRTSCHAFT**



## CHAIN-OF-CUSTODY CERTIFICATION FOR SUSTAINABLE SOY – ENSURING TRACEABILITY ALONG DEFORESTATION-FREE SUPPLY CHAINS?

Cordula Hinkes<sup>1</sup>, Günter Peter

### Abstract

In the context of recent commitments by the private sector and governments to achieve ‘zero deforestation’ related to agricultural supply chains, it remains unclear how progress towards this goal can be measured and how claims can be verified. Independently verified sustainability certification that ensures traceability might be a promising measure. In this study we analyze and compare different soy certification systems, focusing on their requirements for traceability. We argue that only *segregation* and *identity preservation* are chain-of-custody certification systems that allow for traceability because they require the physical separation of certified from non-certified soy along the supply chain. Among the analyzed sample of 15 certification systems, only three require at least *segregation* and can therefore be used to support claims with respect to ‘deforestation-free’ supply chains.

### Keywords

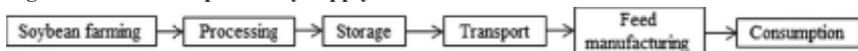
Certification system, FEFAC, soy meal, supply chain.

### 1 Introduction

Empirical studies have identified links between agricultural expansion and deforestation (GEIST and LAMBIN, 2002; BUSCH and FERRETTI-GALLON, 2017; ANGELSEN and RUDEL, 2013; PFAFF et al., 2013). Globally, soy is one of the most relevant internationally traded crop commodities associated with deforestation (EUROPEAN COMMISSION, 2013; HENDERS et al., 2015; NEEFF and LINHARES-JUVENAL, 2017; BRACK and BAILEY, 2013). The European Union is the world’s major importer of soy meal for feed, accounting for more than 21 million tons of imports in 2015, mainly from Brazil (MIELKE, 2018). Considering adverse environmental and social effects of deforestation, stakeholders involved in relevant supply chains have recently expressed commitments to achieve ‘zero deforestation’. With the *New York Declaration on Forests* and the *Amsterdam Declarations*, governments have agreed to support private sector efforts in this regard.

Figure 1 shows an example for a simplified soy supply chain. At each of the different stages it is possible that soy from different sources gets mixed, which makes it difficult to verify whether soy has been cultivated in a recently deforested area or not.

Figure 1: Simplified soy supply chain for feed



Source: Own contribution.

To improve the traceability of soy along supply chains, so-called chain-of-custody (CoC) systems that allow for tracking and tracing of information can be applied. The aim of this study was to identify those certification systems that enable supply chain actors and policymakers to support the implementation of deforestation-free supply chains.

<sup>1</sup> Thünen-Institut für Marktanalyse, Bundesallee 63, 38116 Braunschweig, cordula.hinkes@thuenen.de

## 2 Data and methodology

From October to December 2017 we analyzed those soy certification systems that were found to be compliant with the Soy Sourcing Guidelines provided by the European Feed Manufacturer's Federation (FEFAC), because those are relevant from the perspective of the European feed industry (FEFAC, 2016). We used two web-based tools to compare the requirements of sustainability standards: the ITC FEFAC Sourcing Guidelines Tool and the ITC Sustainability Map. In addition, we analyzed publicly available documentation of the certification system requirements as well as relevant scientific and 'grey' literature on chain-of-custody certification. Two of the 17 FEFAC-compliant certification systems have been excluded from further analysis because relevant documentation was not publicly available.

## 3 Results

The most common forms of CoC certification options are – in descending order in terms of traceability – *identity preservation*, *segregation*, *mass balance* and *book & claim* (ISEAL ALLIANCE, 2016; KOMIVES and JACKSON, 2014; MOL and OOSTERVEER, 2015). Soy which is certified as *identity preserved* or *segregated* is kept physically separated from non-certified soy along the whole supply chain. With *identity preservation*, it is possible to trace the soy back to its production side or even to a certain production batch. Under the *mass balance* approach, it is allowed to mix certified with non-certified soy. The respective quantities have to be controlled along the supply chain, so that the input-output ratio stays the same. *Book & claim* involves the trading of sustainability certificates independently of the certified products. *Area mass balance* is a less common hybrid approach combining elements of both mass balance and book & claim systems. An overview of the available CoC certification options for each certification system is provided in Table 1.

**Table 1: Chain-of-custody options offered by different certification systems for soy**

Certification system	Chain-of-custody certification options offered				
	Identity preservation	Segregation	Mass balance	Area mass balance	Book & claim
ADM RSS					X
Agricultura Certificada					
Amaggi RSS			X		
Belgian Feed Association				X	
Bunge PRO-S			X		
Cefetra CRS				X	
Donau Soja & Europe Soya	X				
FEMAS		X	X		(X)
ISCC EU	X	X	X		
ISCC PLUS	X	X	X		
ProTerra	X	X	[X]		
RTRS		X	X		X
Sustainable Feed Standard					X
U.S. SSAP			X		

Note: X denotes the available CoC options that are provided by the respective certification system. (X) denotes an option which is theoretically allowed but requires approval by the auditing entity. [X] denotes an option which is not allowed for agricultural commodities that may be genetically modified, such as soy.

Source: Own contribution based on compiled information provided by the standard owners and the ITC tools.

To achieve deforestation-free supply chains, it is required to ensure the physical separation of certified from non-certified soy. Only three systems listed in Table 1 fulfill this requirement: Donau Soja, Europe Soya and ProTerra. Donau Soja and Europe Soya have the strictest requirements in terms of traceability, as these systems require the implementation of a CoC system that guarantees identity preservation. ProTerra effectively requires segregation, as it prohibits genetic modification and therefore does not allow mass balance for soy.

Currently, high costs of implementing reliable chain-of-custody systems and a prevailing lack of demand for segregated soy remain major barriers to traceability. Despite of visible progress in terms of sustainability certification of soy, traceability still needs to be improved by shifting market share of CoC systems in favor of segregation and identity preservation.

## References

- ANGELSEN, A. and T.K. RUDEL (2013): Designing and implementing effective REDD + policies. A forest transition approach. In: *Review of Environmental Economics and Policy* 7 (1): 91-113.
- BRACK, D. and R. BAILEY (2013): *Ending global deforestation. Policy options for consumer countries.* Chatham House, London. Available online at: <https://www.chathamhouse.org/publications/papers/view/194247>. Last checked 31.10.2018.
- BUSCH, J. and K. FERRETTI-GALLON (2017): What drives deforestation and what stops it? A meta-analysis. In: *Review of Environmental Economics and Policy* 11 (1): 3-23.
- EUROPEAN COMMISSION (2013): *The impact of EU consumption on deforestation. Technical Report 2013-063.* Brussels. Available online at: <http://ec.europa.eu/environment/forests/pdf/1.%20Report%20analysis%20of%20impact.pdf>. Last checked 12.10.2017.
- GEIST, H.J. and E.F. LAMBIN (2002): Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. In: *BioScience* 52 (2): 143.
- HENDERS, S., PERSSON U.M. and T. KASTNER (2015): Trading forests. Land-use change and carbon emissions embodied in production and exports of forest-risk commodities. In: *Environmental Research Letters* 10 (12): 125012.
- ISEAL ALLIANCE (2016): *Chain of custody models and definitions. A reference document for sustainability standard systems, and to complement ISEAL's Sustainability Claims Good Practice Guide.* ISEAL Alliance. Available online at: [https://www.isealalliance.org/sites/default/files/resource/2017-11/ISEAL\\_Chain\\_of\\_Custody\\_Models\\_Guidance\\_September\\_2016.pdf](https://www.isealalliance.org/sites/default/files/resource/2017-11/ISEAL_Chain_of_Custody_Models_Guidance_September_2016.pdf). Last checked 22.6.2018.
- KOMIVES, K. and A. JACKSON (2014): *Introduction to Voluntary Sustainability Standard Systems.* In: Schmitz-Hoffmann, C. et al. (Eds.): *Voluntary Standard Systems. A Contribution to Sustainable Development.* Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg: 3-19.
- MIELKE, T. (2018): World markets for vegetable oils and animal fats. Dynamics of global production, trade flows, consumption and prices. In: Kaltschmitt, M. and U. Neuling (Eds.): *Biokerosene. Status and prospects.* Springer, Berlin, Germany: 147-188.
- MOL, A. and P. OOSTERVEER (2015): Certification of markets, markets of certificates. Tracing sustainability in global agro-food value chains. In: *Sustainability* 7 (9): 12258-12278.
- NEEFF, T. and T. LINHARES-JUVENAL (2017): *Zero deforestation initiatives and their impacts on commodity supply chains.* Discussion paper prepared for the 57th Session of the FAO Advisory Committee on Sustainable Forest-based Industries. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Available online at: <http://www.fao.org/3/a-i6857e.pdf>. Last checked 1.11.2018.
- PFUFF, A., AMACHER G.S. and E.O. SILLS (2013): Realistic REDD. Improving the forest impacts of domestic policies in different settings. In: *Review of Environmental Economics and Policy* 7 (1): 114-135.



## **DAS BILD DER GEFLÜGELHALTUNG IN DEN DEUTSCHEN PRINTMEDIEN**

*Nanke Brümmer<sup>1</sup>, Jenny Wolfram<sup>2</sup>, Marcus Mergenthaler<sup>2</sup>, Inken Christoph-Schulz<sup>1</sup>*

### **Zusammenfassung**

In diesem Beitrag wird untersucht, wie die Geflügelhaltung in allgemeinen deutschen Printmedien dargestellt wird. Dazu wurden 211 Artikel aus dem Zeitraum 01.01.2010 bis 31.12.2015, die sich ausschließlich mit der Geflügelhaltung befassen, inhaltsanalytisch untersucht. Die Auswertungen zeigen, dass im Zusammenhang mit der Geflügelhaltung vorwiegend die Tierhaltung thematisiert wird und politische Akteure am häufigsten genannt werden. Zudem lässt sich feststellen, dass über die Geflügelhaltung häufiger und negativer berichtet wird als über die Rinder- oder Schweinehaltung.

### **Keywords**

Geflügelhaltung, Printmedien, Medieninhaltsanalyse.

## **1 Einleitung**

Die Geflügelhaltung wird von der Gesellschaft aufgrund hoher Besatzdichten, dem vermuteten Einsatz von Antibiotika und der Größe der Bestände häufig sehr skeptisch gesehen (VERBEKE und VIAENE, 2000; VANHONACKER und VERBEKE, 2009; HENG et al., 2013). Medien spielen als Informationsträger und Meinungsbildner eine wichtige Rolle. Insbesondere dann, wenn, wie im Fall der Landwirtschaft, immer weniger Verbraucher mit der Tierhaltung in Berührung kommen und eigene Eindrücke sammeln können. Die Artikel zur Geflügelhaltung aus den allgemeinen deutschen Printmedien wurden inhaltsanalytisch untersucht, um herauszufinden, welches Bild der Geflügelhaltung in den Printmedien vorherrscht.

## **2 Methodenauswahl**

### **2.1 Die Medieninhaltsanalyse**

Da die wenigsten Ereignisse in direkter Umgebung der Menschen stattfinden, sind diese auf die Informationsfunktion der Medien angewiesen. Darüber hinaus besitzen Medien die Wirkung, die öffentliche Themensetzung zu bestimmen und somit Meinungen und Einstellungen zu beeinflussen. Die Medien beeinflussen somit nicht nur wie Menschen über ein Thema denken, sondern in erster Linie, worüber sie nachdenken (HANS-BREDOW-INSTITUT, 2006). Die Erfassung der medialen Wirklichkeit kann mit Hilfe einer Inhaltsanalyse durchgeführt werden (BONFADELLI und FRIEMEL, 2015). Im vorliegenden Fall wurden als Auswahlinheit Tageszeitungen und Wochenzeitschriften gewählt, da sie einen Großteil der Bevölkerung (63,2%) erreichen (AGMA, 2014). Eine Inhaltsanalyse eignet sich anschließend dafür, die Komplexität großer Textmengen zu verringern und zentrale Muster und Tendenzen aufzuzeigen (RÖSSLER, 2010).

---

<sup>1</sup> Thünen-Institut für Marktanalyse, Bundesallee 63, 38116 Braunschweig, nanke.bruemmer@thuenen.de

<sup>2</sup> Fachhochschule Südwestfalen, Lübecker Ring 2, 59494 Soest

## 2.2 Die Stichprobe

Die Untersuchung des Bildes der Geflügelhaltung in den Printmedien ist Teil einer Gesamtstudie zum Bild der Nutztierhaltung in den Medien. Dafür wurden die Artikel mittels einer Liste von Suchbegriffen unter Zuhilfenahme unterschiedlicher Datenbanken erfasst. Aufgrund der hohen Artikelzahl wurde eine geschichtete Zufallsstichprobe von 25% der Artikel pro Medium und Halbjahr gezogen. Daraufhin ergab sich eine Untersuchungsgrundlage von 840 Artikeln für den Zeitraum 01.01.2010 bis 31.12.2015. 211 Artikel (25% der Gesamtstichprobe) befassten sich explizit mit dem Thema Geflügelhaltung (50% Tierhaltung nicht differenziert, 13% Rinderhaltung, 11% Schweinehaltung und 1% sonstige Tierhaltung). Die Stichprobe umfasst sowohl die überregionale Presse (Süddeutsche Zeitung, die Welt, die taz, der Spiegel, die ZEIT, F.A.Z. und BILD) als auch die regionale Presse (Westfalenpost und Flensburger Tageblatt). Das Kodiersystem beinhaltet insgesamt 30 Kategorien, die formale (z.B. Umfang, Erscheinungsdatum und journalistische Form) sowie inhaltliche Aspekte (z.B. Themenfokus, Akteure und Tonalität) erfassen. Diese wurden mit Hilfe der QDA-Software MAXQDA erhoben. Regelmäßige Absprachen und die Berechnung der Übereinstimmungen zwischen den kodierenden Personen gewährleisteten die Reliabilität der Auswertung.

## 3 Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass der Themenfokus am häufigsten bei der Tierhaltung (41%) lag und in diesem Zusammenhang vorwiegend die ökologische Haltung, das Platzangebot, die Bestandsgröße, Tierleid sowie Tierseuchen thematisiert wurden. Ebenso standen gesellschaftliche Themen (27%) mit Aspekten wie Dioxin, Proteste gegen Stallbau sowie resistente Keime und wirtschaftliche Themen (18%) wie der Fleisch- und Eiermarkt im Fokus. Politische Akteure (32%) (u.a. landwirtschaftliche Landesministerien und Behörden) wurden neben landwirtschaftlichen Akteuren (20%, u.a. einzelne Landwirte und Geflügelhalterverbände) und wirtschaftlichen Akteuren (17%, u.a. Fleischwirtschaft und Lebensmitteleinzelhandel) mehrheitlich genannt. Der Tenor der Berichterstattung wurde in 9% der Fälle als positiv, in 31% der Fälle als negativ und bei 61% der Artikel als nicht eindeutig bestimmbar bzw. neutral eingeordnet. Zudem wird im Zusammenhang mit Themen wie bspw. dem Schnabelkürzen und dem Töten von Eintagsküken häufig emotional und unter Verwendung von Gewaltbeispielen berichtet. Im Vergleich zur Berichterstattung über die Rinderhaltung (negativer Tenor bei 25% der Artikel) und Schweinehaltung (negativer Tenor bei 23% der Artikel) zeigt sich somit, dass im untersuchten Zeitraum über die Geflügelhaltung in den allgemeinen Printmedien häufiger und negativer als über die Rinder- oder Schweinehaltung berichtet wird.

## Danksagung

Die Studie ist Teil des Projektes "SocialLab". Förderung: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Projektträgerschaft: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.

## Literatur

- AGMA – Arbeitsgemeinschaft Media Analyse e.V. (2014a): Fast zwei Drittel der deutschen Bevölkerung lesen Tageszeitungen. Pressemitteilung 23.07.2014.  
[www.agma-mmc.de/fileadmin/user.../PM\\_ma\\_2014\\_Tageszeitungen.pdf](http://www.agma-mmc.de/fileadmin/user.../PM_ma_2014_Tageszeitungen.pdf) (Stand: 15.12.2014).
- BONFADELLI, H. und T.N. FRIEMEL (2015): Medienwirkungsforschung. Konstanz. München. 5. Auflage.
- HANS-BREDOW-INSTITUT (Hrsg.) (2006): Medien von A bis Z. Wiesbaden.
- HENG, Y., PETERSON, H. und X. LI (2013): Consumer attitudes towards farm-animal welfare: the case of laying hens. In: Journal of Agricultural and Resource Economics 38(3): 418-434.
- RÖSSLER, P. (2010): Inhaltsanalyse. Konstanz. 2. Auflage.

- VANHONACKER, F. und W. VERBEKE (2009): Buying higher welfare poultry products? Profiling Flemish consumers who do and do not. In: *Poultry Science* 88(12): 2702-2711.
- VERBEKE, W. und J. VIAENE (2000): Ethical challenges for livestock production: Meeting consumer concerns about meat safety and animal welfare. In: *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 12(2): 141-151.



## **DIE EINSTELLUNG DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT GEGENÜBER DER MASTSCHWEINE- UND MUTTERSAUENHALTUNG**

*Anja Rovers<sup>1</sup> und Inken Christoph-Schulz*

### **Zusammenfassung**

Seit Jahren ist die Einstellung der Gesellschaft gegenüber der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung ein viel diskutiertes Thema. Im vorliegenden Beitrag wird die Einstellung gegenüber zwei unterschiedlichen Produktionslinien mithilfe zweier Faktoranalysen untersucht. Es zeigt sich, dass die Einstellung durch unterschiedliche Faktoren beschrieben werden kann: Werden beispielsweise im Falle der Muttersauen- und Ferkelhaltung zwei tendenziell befürwortende/akzeptierende Faktoren beschrieben, ist dies bei Mastschweinen nur einer.

### **Keywords**

Nutztierhaltung, Einstellung, Konsumenten, Schweinehaltung, Faktoranalyse.

### **1 Einleitung**

Die gesellschaftliche Einstellung gegenüber der Schweinehaltung wird derzeit kontrovers diskutiert. Die der Einstellung zugrunde liegenden Faktoren zu kennen, hilft, mögliche Kritik besser zu verstehen und zu begegnen. Zahlreiche Studien haben bereits die Haltung der Bevölkerung zu je einer Produktionsrichtung (z.B. Mast) untersucht (z.B. ERMANN et al., 2016; WEIBLE et al., 2016). In diesem Beitrag wird, auf einer qualitativen Pilotstudie zur Mastschweine- bzw. Muttersauen- und Ferkelhaltung aufbauend, die Einstellung deutscher Bürger gegenüber zwei Produktionsrichtungen vorgestellt und Unterschiede herausgearbeitet.

### **2 Datengrundlage**

In 2017 wurde eine deutschlandweite Onlinebefragung mit 2.400 Bürgern durchgeführt. Der Datensatz enthält sechs Splits mit je 400 Personen für sechs Nutztierarten. Die verwendeten Splits zur Mastschweine- bzw. Muttersauen- und Ferkelhaltung können, bezogen auf die Merkmale Geschlecht, Alter, Bundesland, Bildungsabschluss und Berufstätigkeit, als repräsentativ für die deutsche Bevölkerung angesehen werden. Personen, die eine Ausbildung oder ein Studium im Bereich Landwirtschaft hatten, wurden ausgeschlossen.

### **3 Faktoranalysen**

Um die Einstellung der befragten Personen in Bezug auf die Haltung von Mastschweinen bzw. Muttersauen und Ferkeln zu untersuchen, wurde eine explorative Faktoranalyse durchgeführt. Diese basiert auf 25 Statements im Falle der Mastschweinehaltung. Die Untersuchung der Muttersauen- und Ferkelhaltung enthielt noch sechs zusätzliche Items. Sämtliche Statements wurden auf Basis einer qualitativen Vorstudie ermittelt und mit einer 7er-Likert-Skala abgefragt. Im Vorfeld der Faktoranalyse wurde mit Hilfe des KMO-, MSA- und Bartlett-Kriteriums die Eignung zur Analyse getestet. Anschließend wurde eine Hauptkomponentenanalyse mit Promaxrotation Level 4 berechnet.

---

<sup>1</sup> Thünen-Institut für Marktanalyse, Bundesallee 63, 38116 Braunschweig, anja-karolina.rovers@thuenen.de

## 4 Ergebnisse

Die Faktoranalysen identifizierten jeweils fünf Faktoren, die die Einstellung der Gesellschaft gegenüber der Mastschweine- bzw. Muttersauen- und Ferkelhaltung beschreiben. Im Falle der Mastschweine wurde insgesamt 60,2 % der Gesamtvarianz erklärt, bei der Muttersauen- und Ferkelhaltung lag der Anteil bei 62,6 %. Wird für die Reliabilität ein Cronbach's  $\alpha$  von mindestens 0,6 vorausgesetzt, können sämtliche Faktoren als reliabel angesehen werden. Der erste Faktor der Einstellung gegenüber der Mastschweinehaltung beschreibt „erwünschte Aspekte der Haltung“ ( $\alpha = 0,925$ ) mit Themen wie Freilandhaltung und Einstreu. Faktor Zwei, „Ablehnung und Kritik“ ( $\alpha = 0,808$ ) beinhaltet die Kritik an der gängigen Praxis und betont u.a., dass die Tiere ausgebeutet würden. Dagegen beschreiben der dritte und vierte Faktor die „Befürwortung effizienter Produktion“ ( $\alpha = 0,640$ ) bzw. „Maßnahmen effizienter Produktion“ ( $\alpha = 0,671$ ). Faktor Drei fasst dabei Items zusammen, die die gängige Haltung befürworten oder mögliche negative Aspekte verneinen. Der vierte Faktor erfasst u. a. Aussagen zu Eingriffen am Tier oder vorsorglichem Medikamenteneinsatz. Der fünfte Faktor „Pro Technikeinsatz“ ( $\alpha = 0,600$ ) zeichnet sich durch eine befürwortende Haltung gegenüber eines intensiven Technikeinsatzes aus, da dadurch beispielsweise die Landwirte mehr Zeit für ihre Tiere hätten.

Auch der erste Faktor bezüglich der Einstellung gegenüber der Muttersauen- und Ferkelhaltung fasst „erwünschte Aspekte der Haltung“ ( $\alpha = 0,959$ ) zusammen. Allerdings sind neben den Items der obigen Analyse weitere vertreten, die sich spezifisch auf die Sau bzw. das Ferkel beziehen. Die weiteren Faktoren weichen hinsichtlich der darauf ladenden Items von der Mastschweinehaltung ab. Der zweite Faktor umfasst „Kritikpunkte“ ( $\alpha = 0,792$ ) wie den Medikamenteneinsatz zur Leistungssteigerung, Schmerzen der Tiere oder auch eine Belastung des Trinkwassers aufgrund der intensiven Produktion. Eine explizite Ablehnung umfasst dieser Faktor jedoch nicht. Der dritte Faktor „Maßnahmen am Tier“ ( $\alpha = 0,720$ ) beinhaltet z.B. Eingriffe am Tier sowie den prophylaktischen Medikamenteneinsatz. Der vierte Faktor „Akzeptanz der gängigen Haltung“ ( $\alpha = 0,625$ ) beschreibt die Notwendigkeit des Kastenstandes, verneint negative Effekte für das Muttertier und verneint zudem die Notwendigkeit strengerer Tierhalterkontrollen. Der fünfte Faktor „Befürwortung effizienter Produktion und Technikeinsatz“ ( $\alpha = 0,699$ ) beinhaltet Punkte, die bei der Mastschweinehaltung im dritten und fünften Faktor vertreten waren. Inhaltlich werden positive Aspekte des Technikeinsatzes für das Tier sowie die explizite Zustimmung gegenüber einer effizienten Produktion aufgeführt.

## 5 Zusammenfassung

Die Studie zeigt, dass die Einstellung gegenüber der Mastschweine- bzw. Muttersauen- und Ferkelhaltung nur teilweise durch ähnliche Faktoren beschrieben werden kann. So fokussiert u.a. der zweite Faktor zwar auf Kritikpunkte, beinhaltet jedoch nur für die Mastschweine eine explizite Ablehnung. Für die Muttersauen- und Ferkelhaltung gibt es dagegen zwei statt eines befürwortenden/akzeptierenden Faktors, gegenüber der heutigen Praxis.

## Danksagung

Die Studie ist Teil des Projektes “SocialLab“. Förderung: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Projektträgerschaft: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.

## Literatur

- ERMANN, M., GRASKEPPER, V. und A. SPILLER (2016): Die Wirkung von geführten Stallbesichtigungen auf Bürger – eine Fallstudie auf nordwestdeutschen Schweinemastbetrieben. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. 52: 45-56.
- WEIBLE, D., CHRISTOPH-SCHULZ, I., SALAMON, P. und K. ZANDER (2016): Citizens' perception of modern pig production in Germany: a mixed-method research approach. In: British Food Journal 118 (8): 2014-2032.

## **DIE GESELLSCHAFTLICHE RELEVANZ UNTERSCHIEDLICHER HALTUNGSPARAMETER IN DER DEUTSCHEN NUTZTIERHALTUNG**

*Inken Christoph-Schulz<sup>1</sup> und Anja Rovers*

### **Zusammenfassung**

Die gesellschaftliche Akzeptanz der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung ist europaweit rückläufig und die Bedingungen, unter denen die Tiere leben, werden vielfach diskutiert. Auf Basis einer Onlinebefragung untersucht der vorliegende Beitrag die Relevanz unterschiedlicher Haltungsparemeter für Legehennen, Mastschweine und Milchkühe. Dabei zeigt sich, dass abwechslungsreiches Futter für alle Tierarten von besonderer Relevanz ist, während der Verzicht auf importiertes Futter von untergeordneter Bedeutung ist.

### **Keywords**

Nutztierhaltung, Gesellschaft, Handlungsaspekte, Ranking.

### **1 Einleitung**

Die Handlungsbedingungen landwirtschaftlicher Nutztiere sind ein kontrovers diskutiertes Thema. In Bezug auf die Schweinehaltung besteht weitgehender Konsens, dass Platzangebot, Bodenbeschaffenheit und Beschäftigungsmaterial wichtig sind und die prophylaktische Medikamentengabe kritisch gesehen wird (ROVERS et al., 2017). Die Geflügelhaltung wird ähnlich eingeschätzt, v.a. bezüglich Platzangebot und Besatzdichte bzw. Bestandsgrößen (HENG et al., 2013). Kritisch an der Milchviehhaltung werden vor allem geringes Platzangebot und seltene Weidehaltung gesehen (CHRISTOPH-SCHULZ et al., 2015). Doch wie urteilen Befragte, wenn sie die Handlungskriterien nach Relevanz beurteilen sollen? Was ist am wichtigsten, was am unwichtigsten? Die Antwort auf diese Frage wird Landwirten helfen, spezifischer auf gesellschaftliche Kritik zu reagieren oder ggf. auf Ansprüche einzugehen.

### **2 Datengrundlage**

Aufbauend auf einer qualitativen Studie zur Wahrnehmung der Schweine-, Rinder- und Geflügelhaltung wurde 2017 eine deutschlandweite Onlinebefragung mit 2.400 Bürgern durchgeführt. Der Datensatz enthält sechs Splits mit je 400 Personen für sechs Nutztierarten. Jeder Split enthielt spezifische Fragen zu einer von sechs Nutzerarten. Die in diesem Beitrag verwendeten Splits zur Legehennen-, Mastschweine- und Milchviehhaltung können, bezogen auf die Merkmale Geschlecht, Alter, Bundesland, Bildungsabschluss und Berufstätigkeit, als repräsentativ für die deutsche Bevölkerung angesehen werden. Personen, die eine Ausbildung oder ein Studium im Bereich Landwirtschaft hatten, wurden ausgeschlossen.

### **3 Ranking**

Der Fragebogen enthielt zwei Rankingblöcke. Die Teilnehmer mussten dabei für jeden Handlungsaspekt angeben, welcher ihnen in Relation zu den anderen Aspekten am wichtigsten, zweitwichtigsten, ... bzw. am unwichtigsten ist. Sämtliche Aspekte waren auf Basis der qualitativen Studie ausgewählt und im Rahmen dieser intensiv diskutiert worden. Die erste Frage enthielt die tierbezogenen Aspekte „Verzicht auf Amputationen und Eingriffe“, „Medikamente nur im Krankheitsfall“, „abwechslungsreiches Futterangebot“, „Verzicht auf importiertes Futter“, „Verzicht auf Futtermittel mit GV Inhaltsstoffen“ und, nur bei Milchvieh, „Fütterung

<sup>1</sup> Thünen-Institut für Marktanalyse, Bundesallee 63, 38116 Braunschweig, inken.christoph@thuenen.de

ausschließlich mit Gras und Heu“. Die zweite Frage enthielt die stallbezogenen Kriterien „Bodenbeschaffenheit“, „Platzangebot pro Tier“, „Frischluftzufuhr“, „Beschäftigungs- und Spielmöglichkeiten“, „Freilandzugang“ und „Tageslicht“. Die Trennung in zwei Blöcke erfolgte, um den Befragten nicht zu überlasten. Die Ergebnisse der stallbezogenen Aspekte wurden bereits durch ROVERS et al. (2018) veröffentlicht.

#### **4 Ergebnisse**

Im Falle der Mastschweine sind ein abwechslungsreiches Futterangebot (30,1%), der Verzicht auf Amputationen und sonstige Eingriffe (24,1%) sowie eine Medikamentengabe ausschließlich im Krankheitsfall (23,3%) die wichtigsten tierbezogenen Haltungsparameter. Dagegen sind der Verzicht auf importiertes Futter (43,6%), der Verzicht auf Amputationen und sonstige Eingriffe (19,3%) sowie die Medikamentengabe ausschließlich im Krankheitsfall (14,0%) Aspekte, die die geringste Relevanz besitzen.

Im Hinblick auf das Milchvieh hat ebenfalls das abwechslungsreiche Futterangebot (26,4%) die höchste Bedeutung, gefolgt vom Verzicht auf gentechnisch verändertes Futter (24,4%). Jeweils 18% der Befragten sind eine ausschließliche Fütterung mit Gras und Heu bzw. die Restriktion einer Medikation auf den Krankheitsfall am wichtigsten. Im Gegensatz dazu sind der Verzicht auf Amputationen und sonstige Eingriffe am Tier für 25,4% der Befragten am unwichtigsten, gefolgt vom Verzicht auf importiertes Futter (22,9%) und einer ausschließlich heu- und grasbasierten Fütterung (20,2%).

Bei den Legehennen ist der Verzicht auf Amputationen und sonstigen Eingriffe mit 27,8% der Stimmen am wichtigsten, ein abwechslungsreiches Futterangebot ist für 27,3% am wichtigsten und eine Medikamentengabe ausschließlich im Krankheitsfall für 21,3%. Dagegen ist auch hier der Verzicht auf importiertes Futter für viele Befragte (44,6%) mit Abstand am unwichtigsten, während der Verzicht auf Amputationen und sonstige Eingriffe sowie ein abwechslungsreiches Futterangebot jeweils 14,3% der Nennungen erhalten.

#### **5 Zusammenfassung und Fazit**

Dieser Beitrag untersucht die Bedeutung verschiedener Haltungsparameter für die deutsche Gesellschaft. Generell fällt dabei die Dominanz des abwechslungsreichen Futters bei allen Tierarten gegenüber dem Medikamenteneinsatz oder dem Verzicht auf Amputationen und Eingriffe auf. Der Verzicht auf importiertes Futter scheint dagegen wenig Relevanz zu besitzen. Dieses Ergebnis wurde aufgrund der qualitativen Studie erwartet. Nicht erwartet wurde, dass bei Mastschweinen der Verzicht auf Amputationen für knapp 20% bzw. der Verzicht auf prophylaktische Medikation für 14% der Befragten das unwichtigste Kriterium darstellt.

#### **Danksagung**

Die Studie ist Teil des Projektes “SocialLab“. Förderung: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Projektträgerschaft: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.

#### **Literatur**

- CHRISTOPH-SCHULZ, I., SALAMON, P. und D. WEIBLE (2015): What is the benefit of organically reared dairy cattle? In: *Int J Food Sys Dyn*, 6 (3): 139-146.
- HENG, Y., PETERSON, H. und X. Li (2013): Consumer Attitudes towards Farm-Animal Welfare: The Case of Laying Hens. In: *J Agric Res Econ*, 38 (3): 418-434.
- ROVERS, A., BRÜMMER, N. und I. CHRISTOPH-SCHULZ (2018): Citizens' perception of different aspects regarding German livestock production. In: *Proc Sys Dyn Inno Food Net 2018*, 208-215.
- ROVERS, A., CHRISTOPH-SCHULZ, I., BRÜMMER, N. und D. SAGGAU (2017): Die aktuelle Wahrnehmung der Tiergesundheit in der deut. Schweinehaltung. In: *J of the Aust Soc of Agric Econ*, 26: 65-74.

## ERWARTUNG DES KONSUMENTEN AN EINE NACHHALTIGE PRODUKTION AM BEISPIEL VON ZIERPFLANZEN UND BAUMSCHULWARE

Marike Isaak<sup>1</sup>

### Keywords

Nachhaltigkeit, Zierpflanzen, Baumschule, Nachhaltigkeitsindikatoren, Einstellung

### 1 Einleitung

Nachhaltigkeit im Gartenbau bedeutet, die Umweltschädigungen zu reduzieren, die landwirtschaftliche Produktivität zu erhalten, die ökonomische Leistungsfähigkeit zu fördern, Ressourcen und Energie zu erhalten sowie die Lebensqualität und die Beständigkeit der Gesellschaft zu fördern (LOPEZ et al., 2008: 26).

Allerdings ist bislang kein unabhängiges, auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhendes Bewertungssystem bekannt, welches die spezifischen Merkmale, wie die intensive und zum Teil bodenlose Produktion des Gartenbaus berücksichtigt.

Eine Übersicht zu bestehenden Nachhaltigkeitsbewertungssystemen im Bereich der Landwirtschaft liefern EHRMANN und KLEINHANS (2008). Dazu zählen für die Bundesrepublik das Kriteriensystem für Nachhaltige Landwirtschaft (KSNL), das Umwelt- und Betriebsmanagementsystem „REPRO“ sowie das DLG-Zertifikat „Nachhaltige Landwirtschaft“. Weitere internationale Nachhaltigkeitsbewertungssysteme in der Landwirtschaft sind Response-Inducing Sustainability Evaluation (RISE) und das Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems (SAFA). Zur Erarbeitung von Nachhaltigkeitsindikatoren für den deutschen Gartenbau wurden die Indikatoren der zuvor genannten Systeme sowie das System Global Reporting Initiative (GRI) berücksichtigt. Aus diesen Systemen wurden die Indikatoren zu übergeordneten Kategorien innerhalb der jeweiligen Nachhaltigkeitssäule zusammengefasst. In der ökonomischen Säule wurde eine Differenzierung zwischen ökonomischen Kennzahlen und Indikatoren mit dem Schwerpunkt der Unternehmensführung vorgenommen. Ziel dieses Beitrags ist es, die selektierten Indikatoren durch pflanzeninteressierte Konsumenten zu evaluieren und das Modell hinsichtlich der Zuordnung der Indikatoren zu den Nachhaltigkeitssäulen zu überprüfen.

### 2 Methodisches Vorgehen

Auf Grundlage einer explorativen Konsumentenstudie wurde die Einstellung von pflanzeninteressierten Konsumenten hinsichtlich verschiedener Nachhaltigkeitsindikatoren analysiert. Mittels Online-Fragebogen wurden die Indikatoren als Items auf einer 4 stufigen Ratingskala bewertet. Um die Einstellung ( $E_{ijk}$ ) zu den jeweiligen Nachhaltigkeitsindikatoren ( $k$ ) zu ermitteln, wurden affektive ( $a_{ijk}$ ) und kognitive Komponenten ( $B_{ijk}$ ) erfasst und mittels des Multiattributmodells von Fishbein und Ajzen als Einstellungswert ( $E_{ijk} = \sum_{k=1} B_{ijk} * a_{ijk}$ ) berechnet. Der Einstellungswert gibt die Bedeutung des Indikators an. Mit steigendem Wert nimmt die Bedeutung des Indikators für die Befragten zu. Darüber hinaus wurde die Zuordnung der Indikatoren zu den Nachhaltigkeitssäulen Ökologie, Soziales und Ökonomie (Unternehmensführung) mittels konfirmatorischer Faktorenanalyse überprüft.

---

<sup>1</sup> Leibniz Universität Hannover, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e.V., Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover, isaak@zbg.uni-hannover.de

### 3 Ergebnisse und Diskussion

Die Indikatoren ‚Düngung‘ und ‚Ressourcenschutz‘ sind mit den höchsten Einstellungswerten die wichtigsten Indikatoren (Tabelle 1).

**Tabelle 1: Einstellungswerte der Nachhaltigkeitsindikatoren und Ergebnisse der konfirmatorischen Faktorenanalyse (AEV: Anteil an der erklärten Gesamtvarianz)**

Indikatoren	Einstellungswert	Faktorladung	Gütekriterien
<b>Ökologie</b>			
Düngung	12,02	0,78	
Ressourcenschutz	11,41	0,66	
Recycling	11,33	0,81	
THG-Emissionen	11	0,82	AEV: 58,04 %
Pflanzenschutzmittel	10,7	0,8	Cronbach's $\alpha = 0,91$
Bodenschonende Bewirtschaftung	10,49	0,76	
Wasser	10,33	0,74	
Substrat	9,34	0,76	
Biodiversität	9,14	0,72	
<b>Unternehmensführung</b>			
Verantwortung	11,38	0,75	
Zertifizierung	10,86	0,69	AEV: 60,2 %
Transparenz	10,57	0,73	Cronbach's $\alpha = 0,86$
Wertschöpfungskette	9,86	0,86	
Leitbild	9,58	0,82	
Innovation	9,21	0,79	
<b>Ökonomie</b>			
Liquidität	5,4	0,99	AEV: 88,94 %
Stabilität	5,21	0,99	Cronbach's $\alpha = 0,78$
Investition	5,02	0,97	
Rentabilität	4,79	0,92	
<b>Soziales</b>			
Entlohnung der Mitarbeiter	8,21	0,92	AEV: 51,45 %
Mitarbeiterzufriedenheit	7,63	0,88	Cronbach's $\alpha = 0,86$
Gleichberechtigung	7,02	0,75	
Arbeitssicherheit	9,52	0,73	
<b>Gesellschaft</b>			
Dialog mit Interessensgruppen	7,96	0,8	AEV: 17,31 %
Gesellschaftliches Engagement	8,53	0,78	Cronbach's $\alpha = 0,5$

Außerdem wird die Ökologie als bedeutendste Nachhaltigkeitssäule von den Befragten (N=298) wahrgenommen. Darin zeigt sich der allgemeine Wertewandel zu einem umweltfreundlichen und klimafreundlichen Lebensstil, der auch mit einer erhöhten Zahlungsbereitschaft für Pflanzen aus einer energie- und wassersparenden Produktion verbunden ist (SEYFANG, 2006: 390, YUE et al., 2016: 230). Die ökonomische Nachhaltigkeitssäule wurde durch die Faktoren Unternehmensführung und Ökonomie getrennt betrachtet. Eine nachhaltige Unternehmensführung wird als bedeutsamer wahrgenommen, als die Ökonomie, die sich allein auf Kennzahlen der wirtschaftlichen Stabilität des Unternehmens bezieht. Vor allem das fehlende Wissen zur ökonomischen Nachhaltigkeit erschwerte vermutlich den Befragten die Beurteilung dieser Merkmale (YUE et al., 2016: 233). Allerdings finden sich in der sozialen Nachhaltigkeit unter dem Faktor Soziales auch Indikatoren (z.B. ‚Entlohnung der Mitarbeiter‘) wieder, die in enger Verbindung mit der wirtschaftlichen Stabilität des Unternehmens stehen. Bei den sozialen Nachhaltigkeitsindikatoren hat sich eine Verteilung der Indikatoren auf die Faktoren Soziales und Gesellschaft gezeigt. Die Indikatoren ‚Rechtsverstöße‘ und

„Aus- und Weiterbildung“ konnten in dem Konstrukt, aufgrund von Doppelladungen nicht mehr berücksichtigt werden. Eine Studie für den Gartenbau in Neuseeland zeigt, dass durch gesetzliche Mindeststandards nur ein geringer Handlungsbedarf bei der sozialen Nachhaltigkeit gesehen wird, wobei die Handlungsbereitschaft vom wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens abhängt (DE SILVA und FORBES, 2016: 2385).

Die Einschätzung der Unternehmer ist von besonderer Bedeutung, um die Umsetzung der Nachhaltigkeitsindikatoren und einer eventuellen Anpassung der Produktionssysteme zu ermöglichen. Außerdem können Nachhaltigkeitsstrategien vor potentiellen Risiken und Imageschäden schützen, neue Marktnischen schaffen und so für Motivation bei Unternehmern sorgen.

## **Literatur**

- DE SILVA, T.A. und S. L. FORBES (2016): Sustainability in the New Zealand horticulture industry. In: *Journal of Cleaner Production*, 112: 2381-2391.
- EHRMANN, M. und W. KLEINHANß (2008): Review of concepts for the evaluation of sustainable agriculture in Germany and comparison of measurement schemes for farm sustainability. In: *Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie* 14, Braunschweig.
- LOPEZ, R.G., BURNETT, S.E. KRUG, B.A. und J.H. DENNIS (2008): 8 Steps to Take to Become Sustainable. In: *GMPPro* 11: 26-29.
- SEYFANG, G. (2006): Ecological citizenship and sustainable consumption: Examining local organic food networks. In: *Journal of Rural Studies*, 22 (4): 383-395.
- YUE, C., CAMPBELL, B., HALL, C., BEHE, B.K., DENNIS, J. und H. KHACHATRYAN (2016): Consumer Preference for Sustainable Attributes in Plants: Evidence for Experimental Auctions. In: *Agribusiness*, 32 (2): 222-235.



# WAS BEEINFLUSST DAS IMAGE DER LANDWIRTSCHAFT IM LÄNDLICHEN RAUM?

*Julian Petersen<sup>1</sup>, Greta Kruse, Sebastian Hess*

## Zusammenfassung

In agrarpolitischen Diskussionen ist das Image der Landwirtschaft in der Gesellschaft ein stets wiederkehrendes Thema, welches in den vergangenen Jahren auf vielfältige Weise untersucht wurde. Das Image der Landwirtschaft unter BewohnerInnen des ländlichen Raums wurde dabei jedoch bisher nicht detailliert erforscht. Anhand einer Haustürbefragung in vier ländlichen Gemeinden Schleswig-Holsteins konnten 99 Personen befragt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass sich Vorstellungen über die Landwirtschaft und Wahrnehmungen der real erlebten Landwirtschaft auch im ländlichen Raum mitunter deutlich voneinander unterscheiden. Anhand einer Clusteranalyse konnten ferner sechs Gruppen hinsichtlich ihrer Sicht einer ‚idealen‘ Landwirtschaft identifiziert werden. Die Ergebnisse verweisen auf die Bedeutung sozialer Netzwerke im ländlichen Raum für das Image der Landwirtschaft und können einen Beitrag zur Entwicklung wirkungsvoller Kommunikationsmaßnahmen leisten.

## Keywords

Image der Landwirtschaft, Wilcoxon-Test, Ordered Probit/Logit, Clusteranalyse

## 1 Einleitung

In den vergangenen Jahren wurde eine Vielzahl von Studien über das Image der Landwirtschaft veröffentlicht, welche sich u.a. mit den Einflussfaktoren des Images (BOOGAARD et al., 2011), der Wahrnehmung der Landwirtschaft in verschiedenen Bevölkerungsgruppen (ZANDER et al., 2013; KAYSER et al., 2012) und dem Image von verschiedenen landwirtschaftlichen Produktionsrichtungen (SPILLER, 2014) beschäftigen. Die aktive Gestaltung des Images der Landwirtschaft unter Nicht-Landwirte/-innen kann dabei einen Beitrag zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsqualität der Landwirte/-innen leisten. Jedoch wurde der ländliche Raum in bisherigen Forschungsarbeiten über das Image der Landwirtschaft nicht explizit untersucht. Zur Beantwortung dieser Frage wurde in vier ländlichen Gemeinden Schleswig-Holsteins eine Haustürbefragung durchgeführt.

## 2 Empirische Methoden und Analyserahmen

Es wurden 99 Personen in vier zufällig ausgewählten ländlichen Gemeinden in Schleswig-Holstein befragt. Die befragten Personen wurden dazu aufgefordert, ihre Zustimmung oder Ablehnung zu der Aussage zu geben, dass die Landwirtschaft ein positives Image habe. Die Antworten wurden auf einer 7-Punkte-Likert-Skala erfasst. Es wurde ein ordinales Regressionsmodell verwendet (GREENE und HENSHER, 2012). Um ordinal skalierte Variablen aus der Befragung miteinander vergleichen zu können, wurde ein Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test als nicht-parametrisches Testverfahren gewählt. Um die Befragten gegenüber ihrer Einstellung zur Landwirtschaft einteilen zu können, wurde eine Clusteranalyse durchgeführt (ECKSTEIN, 2014). Aus der Vielfalt der bei dieser Methode gegebenen Kombinationsmöglichkeiten von Distanzmaßen und Algorithmen (ECKSTEIN, 2014) wurden zwei hierarchische agglomerative Cluster-Algorithmen verwendet. Die Berechnungen wurden nach der Ward-Methode und nach dem Single-Linkage-Verfahren jeweils mit dem quadrierten euklidischen Distanzmaß durchgeführt.

---

<sup>1</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Wilhelm-Seelig-Platz 6, 24118 Kiel, [jpetersen@ac.uni-kiel.de](mailto:jpetersen@ac.uni-kiel.de)

### 3 Ergebnisse

Die befragten Personen wurden dazu aufgefordert, ihre Zustimmung oder Ablehnung zu der Aussage zu geben, dass die Landwirtschaft ein positives Image habe. Anhand des Mittelwertes (MW 4,93) zur Zustimmung kann das Image der Landwirtschaft als leicht positiv bewertet wird.

Die Ergebnisse des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test für den Vergleich der Vorstellungen und der Wahrnehmung der Landwirtschaft zeigen, dass die Vorstellung, also das persönliche Bild der ‚idealen‘ Landwirtschaft und die Wahrnehmung der real erlebten Landwirtschaft in der Stichprobe signifikant voneinander abweichen. Die ausgewählten Ergebnisse des ordinalen Regressionsmodells zeigen, dass das Image der Landwirtschaft in der Stichprobe insbesondere mit zwei soziodemographischen Variablen korreliert: Weibliche Befragte sowie Personen, die zur Berufsgruppe der Lehrenden (z.B. Lehrer, Erzieher) gehören, weisen eine höhere Wahrscheinlichkeit auf, das Image der Landwirtschaft negativ wahrzunehmen. Mit Hilfe der Clusteranalyse konnten unter den Befragten sechs Cluster identifiziert werden: 1) *erwartungsvolle Realisten*, 2) *wenig preissensitive*-, 3) *qualitätsbewusste konventionelle*-, 4) *indifferente desinteressierte*-, 5) *durchschnittliche-Befragte* und 6) *Gentechnik-Befürworter*.

### 4 Fazit

Die Ergebnisse des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests haben deutliche Unterschiede zwischen der Vorstellung der idealen Landwirtschaft und der Wahrnehmung der Landwirtschaft in der Stichprobe ergeben. Die Befragten wünschen sich überwiegend eine Landwirtschaft, die u.a. mehr auf Tiere und Umwelt achtet und gleichzeitig den Landwirten/-innen einen gerechten Lebensunterhalt ermöglicht. Die durchgeführte ordinale Regressionsanalyse konnte nur begrenzt Antwort auf die Frage: „Was beeinflusst das Image der Landwirtschaft im ländlichen Raum?“ liefern. Als zentrales Ergebnis kann jedoch festgehalten werden, dass das Image der Landwirtschaft im ländlichen Raum keineswegs eindeutig positiv ist, und seitens der Befragten teilweise ähnliche Bedenken geäußert wurden wie in früheren Studien, die sich nicht ausschließlich auf den ländlichen Raum beschränkt hatten. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass Akzeptanz und Image von als wenig nachhaltig empfundenen Produktionsweisen auch dann nicht notwendigerweise steigt, wenn die Bevölkerung engeren Kontakt zu den jeweiligen Landwirten hat oder durch eine ländliche Wohnsituation mit der Landwirtschaft insgesamt vertrauter ist.

### Literatur

- BOOGAARD, B.K., BOCK, B.B.; OOSTING, S.J., WISKERKE, J.S.C. und A.J. VAN DER ZIJPP (2011): Social Acceptance of Dairy Farming: The Ambivalence Between the Two Faces of Modernity. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 24, S. 259-282.
- ECKSTEIN, P.P. (2014): Statistik für Wirtschaftswissenschaftler, Eine realdatenbasierte Einführung mit SPSS. 4. Auflage, Springer Gabler Wiesbaden.
- GREENE, W.H. und D.A. HENSHER (2010): *Modeling Ordered Choices*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- KAYSER, M., BÖHM, J. und A. SPILLER (2012): Zwischen Markt und Moral – Wie wird die deutsche Land- und Ernährungswirtschaft in der Gesellschaft wahrgenommen? In: BALMANN et al.: *Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.*, Band 47. Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup, S. 329-341.
- SPILLER, A. (2014): *Gehören Kühe auf die Weide? Ein Denkanstoß zum Image der Haltungssysteme*. Göttingen: Diskussionspapier im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur.
- ZANDER, K., BÜRGELT, D., CHRISTOPH-SCHULZ, I., SALAMON, P. und D. WEIBLE (2013): *Erwartungen der Gesellschaft an die Landwirtschaft. Abschlussbericht Stiftung westfälische Landschaft*, Braunschweig, 2013.

**POSTERBEITRÄGE – NEW DEVELOPMENTS IN AGRI-FOOD MARKETS**



# UNFAIR MILK PRICES? LESSONS FROM A SPLIT-SAMPLE CHOICE EXPERIMENT

*Julia Höhler<sup>1</sup>, Julia Anette Schreiner<sup>2</sup>*

## Abstract

In times of “milk price crises”, “fair” milk prices are repeatedly demanded by both farmers and consumers. Various studies indicate an increased willingness to pay (WTP) for the additional attribute of price fairness. Nevertheless, market shares have been low so far. We want to discuss three possible reasons for this: low reference prices, socially desirable responses in choice experiments, and the lack of justification of the claim “fair” by further attributes. In a split sample, one group facing alternatives with a higher price range and the other a lower price range, we will examine consumer’s choices. A random parameter logit model specified in WTP space will be employed to estimate milk consumers’ preferences for “fair” milk.

## Keywords

Price fairness, Reference price, Marketing, Milk, Discrete Choice Experiment.

## 1 Introduction

The development of milk prices after the abolition of the quota system and repeated phases of low milk prices have led to renewed calls for “fair” milk prices. However, food retailers use milk as a key product in order to maintain their price image among consumers. Despite contrary results on consumer willingness to pay (WTP) (e.g. EMBERGER-KLEIN et al., 2016), the market share of “fair” milk is low. We combine three possible explanations to investigate the reasons for the low market share of fair milk. (1) Internal and external reference prices affect consumer choice (e.g. KALYANARAM and WINER, 1995). The changing market conditions in the milk market are likely to change reference prices and influence consumers’ choices (HÖHLER and HILDENBRAND, 2016). We take this into account by conducting a split-sample choice experiment with a low and a high consumer price range. (2) Socially sensitive topics like fairness of milk prices might provoke answers that conform to perceived norms. Such response behavior is a possible explanation for why surveys find the existence of WTP for certain characteristics, although the shopping behavior of the subjects deviates from reality. We want to control for this behavior with a scale designed to measure socially desirable responses. (3) Attribution theory suggests that the demand for “fair” prices alone may not be enough to justify a price increase (e.g. CAMPBELL, 1999). An additional attribute may be needed to justify the call for “fair” prices. In addition to the attribute “guaranteed price”, we therefore introduce further: grazing, regional production, and CO<sub>2</sub> reduction. Our contribution is twofold. First, we contribute to the study of factors influencing the (distortion of) WTP for “fair” milk. Second, we explore the importance of different reference prices in discrete choice experiments (DCE).

## 2 Discrete Choice Design

DCE are a common method to elicit consumers’ preferences for goods or more precisely for characteristics of goods as described by LANCASTER’S approach (1966) anchored in consumer

---

<sup>1</sup> Justus Liebig University Giessen, Institute of Farm and Agribusiness Management, Senckenbergstr. 3, 35390 Giessen, julia.hoehler@agrar.uni-giessen.de.

<sup>2</sup> Kiel University, Department of Farm Management and Production Economics, Wilhelm-Seelig-Platz 6, 24118 Kiel, jschrei@ae.uni-kiel.de.

theory. Attributes and levels are assigned into choice sets using a D-efficient design (CARLSSON and MARTINSSON, 2003). Following SÁNDOR and WEDEL (2001), a Bayesian design procedure that assumes prior distribution of likely parameter values is employed to optimize the design. The econometric estimation is based on the WTP space framework. TRAIN and WEEKS (2005) suggest this approach to circumvent the rather unrealistic assumption of homogeneous price sensitivities. Many WTP studies assume that the price coefficient is fixed across consumers so that the distribution of WTP is equal to the distribution of the non-monetary attribute coefficient scaled by the price coefficient. A re-formulation of the mixed logit model specification allows us to estimate the parameters of the WTP distribution directly, rather than the parameters of the usual coefficient (HOLE and KOLSTAD, 2012). In contrast to model specifications relying on fix preference parameters (e.g. conditional logit model) the mixed logit model allows for taste variations across individuals, unrestricted substitution patterns and correlations in unobserved factors across choices made by the same person (TRAIN, 2003).

### 3 Results

The sample (n=550) was acquired from a consumer survey panel and is representative by gender and age for the German population. The preliminary results show statistically significant differences between the WTP (Cent/L) in the low and the high price range. While there is a statistically significant WTP in the low price range for all attributes, the coefficients in the higher price range are not statistically significant. Fair prices are therefore a matter of reference. Additional attributes can generate additional WTP, especially at low prices. Actors in the dairy sector could influence reference prices and create additional attributes to increase market shares of fair milk. The score of the social desirability scale also influences the WTP.

### References

- CAMPBELL, M.C. (1999): Perceptions of Price Unfairness. Antecedents and Consequences. In: *Journal of Marketing Research* 36 (2): 187-199.
- CARLSSON F. and P. MARTINSSON (2003): Design techniques for stated preference methods in health economics. In: *Health Economics* 12: 281-294.
- EMBERGER-KLEIN, A., MENRAD, K. and D. HEIDER (2016): Determinants of Consumers' Willingness-to-pay for Fairly-produced, Locally Grown Dairy Products. In: *German Journal of Agricultural Economics* 65 (2): 94-111.
- HÖHLER, J. and A. HILDENBRAND (2016): Der Milchpreis in der deutschen Presse: nur „Milchkrisen“ in der Berichterstattung? In: *Tagungsband zur 52. GEWISOLA*: 303-316.
- HOLE, A.R. and J.R. KOLSTAD: Mixed logit estimation of willingness to pay distributions: a comparison of models in preference and WTP space using data from a health-related choice experiment. In: *Empirical Economics*, 42 (2012): 445-469
- KALYANARAM, G. and R.S. WINER (1995): Empirical Generalizations from Reference Price Research. In: *Marketing Science* 14 (3): 161-169.
- LANCASTER, K.J. (1966): A New Approach to Consumer Theory 74 (2): 132–157.
- MAZUMDAR, T., RAY, S.P. and I. SINHA (2005): Reference Price Research: Review and Propositions. In: *Journal of Marketing* 69 (4): 84-102.
- SÁNDOR Z. and M. WEDEL (2001): Designing conjoint choice experiments using managers' prior beliefs. In: *Journal of Marketing Research* 38: 430-444.
- TRAIN, K. (2003): *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press, First edition.
- TRAIN K. E. and M. WEEKS (2005): Discrete choice models in preference space and willingness-to-pay space. In: Scarpa R, Alberini A (eds.): *Application of simulation methods in environmental and resource economics*. Springer, Dordrecht: 1-16.

## HOW PERSUASION KNOWLEDGE CREATES DIFFERENCES IN THE ROLE OF SELF AND FUNCTIONAL CONGRUITY ON PREDICTING CUSTOMERS' ATTITUDE AND BEHAVIORAL INTENTION

*Seyedeh Shadi Zarei<sup>1</sup>, Hossein Samavatiyan, Fereshteh Akhoondi*

### Abstract

The present study aims to investigate the role of self-congruity and functional congruity in predicting customer attitudes and behavioral intentions in different branches of a chain store in the city of Tehran, Iran. Also, the study considers the moderating role of persuasion knowledge in the relationship between self-congruity and functional congruity with customers' attitude. The findings suggest that managers can develop certain strategies to improve customer attitudes and buying intentions.

### Keywords

Image congruity (IC), Self-congruity (SC), Functional Congruity (FC), Customer Attitudes (CA), Behavioral Intentions (BI), Persuasion Knowledge (PK).

### 1 Introduction

IC is one of the important theories in marketing studies. IC includes cognitive and emotional evaluations in which the congruity of the main characteristics of a store are evaluated with the consumer's image from himself (BREAZEALE and PONDER, 2013). The theory of IC distinguishes two congruities from each other: SC and FC. SC is defined as a state of congruity between the self-image of the consumer and the psychological characteristics of the store image (SIRGY, 1982); While, FC is defined as the match between consumers' expectations and ideal functional characteristics of a store image (KANG, TANG, LEE and BOSSELMAN, 2012). In various studies, SC is considered as a direct determinant of consequences such as satisfaction, positive perceived value, commitment, positive relationship and loyalty (COWART, FOX and WILSON, 2008; EDSON ESCALAS and BETTMAN, 2003; FLECK and QUESTER, 2007; HA and IM, 2012). In this study the role of SC and FC on CA and FBI was investigated in the chain stores area. Since previous studies have paid very little attention to investigate the effects of SC and FC on CA and FBI in retail stores and also, no studies were found on this issue in Iran, the present study aims to fill this gap.

Studies have shown that FC and SC both influence the buying behavior of retailing and different weights have been given to each in this area which depends on a number of situational characteristics and consumer related characteristics (KIM, 2004). PK is one of the consumers' characteristics that defines consumers' awareness of the strategies and tactics that companies use to persuade them to purchase and the underlying motives for these strategies (FRIESTAD and WRIGHT, 1994). Based on the elaboration likelihood model (ELM) by PETTY and CACIOPPO (1986) and heuristic-systematic model (HSM) by CHAIKEN (1980) that distinguished between central and peripheral processing (KIM, 2004), it is assumed that customers with a higher PK are motivated to get involved in central processing and customers with lower PK get involved in peripheral processing. Therefore, this hypothesis was formed that customers with a high PK compared to those with a low PK, give more weight to FC than SC in forming their attitude.

---

<sup>1</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Wilhelm-Seelig-Platz 6/7, 24118 Kiel, shadi.zarei@ae.uni-kiel.de

## 2 Empirical methods and analysis frameworks

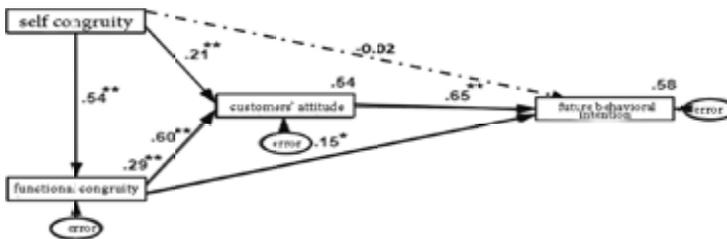
The study sample consists of 250 customers regularly visiting different branches of Shahrvand Chain Stores in Tehran. The branches and the customers were selected via cluster sampling and simple random sampling techniques, respectively. Mean, standard deviation, and correlation coefficients are laid out in table 1. SC and FC were shown to have a significant effect on CA whereas SC was shown to not directly affect FBI. In addition, SC was shown to affect CA directly and also indirectly through FC. The conceptual model of the study is presented in the figure 1. An analysis of the moderating role of PK showed that SC influenced the formation of attitudes only in customers with low PK scores. The relationship between the variables at three levels of PK is displayed in figure 2.

**Table 1:** Descriptive statistics and correlation coefficients between the research variables

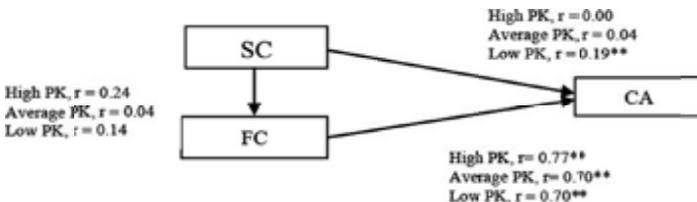
Variable	Descriptive statistics		Correlation coefficients				
	M	SD	1	2	3	4	5
1 future behavioral intention	4.04	0.72	1.00				
2 self-congruity	-0.033	0.89	0.41**	1.00			
3 functional congruity	3.76	0.47	0.61**	0.54**	1.00		
4 customer attitude	3.85	0.61	0.76**	0.54**	0.72**	1.00	
5 persuasion knowledge	2.45	1.29	0.03	-0.16**	0.08	0.07	1.00

N=250 ;  $0.01 > \alpha > 0.05$  \* ;  $\alpha > 0.01$  \*\*

**Figure 1:** The conceptual research model. The dotted path was removed from the model due to its insignificance. CMIN/Df = 0.21;  $p = 0.65$ ; SRMR = 0.005; AGFI = 0.99; CFI = 1.00; RFO = 1.00; RMSEA = 0.0005; PCLOSE = 0.73; N = 250;  $\alpha < 0.01$  \*\*,  $0.01 < \alpha < 0.05$ .



**Figure 2:** The relationship between SC, FC and CA at three levels of PK.  $\alpha < 0.01$  \*\*,  $0.01 < \alpha < 0.05$ . At high persuasion knowledge n=120; At average persuasion knowledge n= 39; at low persuasion knowledge n= 49.



## References

- BREAZEALE, M. and N. PONDER (2013): Get the picture? Visual servicescapes and self-image congruity. *Journal of Business Research*, 66(7), 839-846.
- COWART, K.O., FOX, G.L. and A.E. WILSON (2008): A structural look at consumer innovativeness and self-congruence in new product purchases. *Psychology & Marketing*, 25(12): 1111-1130.
- EDSON ESCALAS, J. and J.R. BETTMAN (2003): You are what they eat: The influence of reference groups on consumers' connections to brands. *Journal of consumer psychology*, 13(3): 339-348.
- FLECK, N.D. and P. QUENTER (2007): Birds of a feather flock together definition, role and measure of congruence: An application to sponsorship. *Psychology & Marketing*, 24(11): 975-1000.
- FRIESTAD, M. and P. WRIGHT (1994): The persuasion knowledge model: How people cope with persuasion attempts. *Journal of consumer research*, 21(1): 1-31.
- HA, S. and H. IM (2012): Identifying the role of self-congruence on shopping behavior in the context of US shopping malls. *Clothing and Textiles Research Journal*. 0887302X12440037.
- KANG, J., TANG, L., LEE Y.J. and R.H. BOSSELMAN (2012): Understanding customer behavior in namebrand Korean coffee shops: The role of self-congruity and functional congruity. *International Journal of Hospitality Management*, 31(3): 809-818.
- KIM, M. (2004): The role of self- and functional congruity on online retail patronage behavior (Order No. 3156527). Available from ABI/INFORM Collection; ProQuest Dissertations & Theses Global. (305127781).
- SIRGY, M.J. (1982): Self-concept in consumer behavior: A critical review. *Journal of consumer research*, 9(3), 287-300.



# WIRTSCHAFTLICHKEIT UND RISIKO DES ANBAUS VON GENETISCH HETEROGENEN WINTERWEIZENPOPULATIONEN (*COMPOSITE CROSSES*) UND LINIENSORTEN IM ÖKOLANDBAU

Torsten Siegmeier<sup>1</sup>, Detlev Möller

## Zusammenfassung

Die Wirtschaftlichkeit und das Risiko beim Anbau von Winterweizenpopulationen, sogenannte Evolutionsramsche, werden in einem ökologischen Modellbetrieb mit Referenzsorten verglichen. Die Modellrechnungen basieren auf Versuchsdaten. Vorläufige Ergebnisse werden für die Sorten ‚Achat‘ und ‚Capo‘ sowie eine Population (‚CCP YQ‘) vorgestellt.

## Keywords

Weizen, ökologische Landwirtschaft, Monte Carlo Simulation, *composite cross population*

## 1 Einleitung

In Zukunft wird die Landwirtschaft stärker schwankenden Umweltbedingungen ausgesetzt sein. Zudem wird die Ausrichtung auf eine nachhaltigere Produktion eine große Rolle spielen. Vor dem Hintergrund dieser Herausforderungen kommt der biologischen Diversität der Anbausysteme eine Schlüsselfunktion zu (HOWDEN et al., 2007). Ein Ansatz die Diversität im (ökologischen) Getreideanbau zu erhöhen, ist die Züchtung und der Einsatz von Populations-sorten, auch *composite cross populations* (CCPs) oder Evolutionsramsche genannt (DÖRING et al., 2015). CCPs sind Populationen, die aus den Nachkommen gezielter Kreuzungen von Elternsorten zusammengestellt und über mehrere Jahre nachgebaut werden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Liniensorten sind CCPs genetisch und morphologisch sehr divers (BRUMLOP et al., 2017). Durch Kompensation und Adaption sollen Populationssorten eine höhere Ertragsstabilität aufweisen (DÖRING et al., 2015). Erste Versuche zeigen, dass CCPs leicht niedrigere bis vergleichbare Erträge und eine etwas größere Ertragsstabilität aufweisen – sowohl im Vergleich zu den Eltern- als auch zu Referenzsorten die in der ökologischen Landwirtschaft verbreitet sind. In dieser Arbeit sollen auf Basis von empirischen Versuchsdaten das Produktionsrisiko und die Wirtschaftlichkeit für CCPs und Liniensorten in einem ökologischen Modellbetrieb simuliert und analysiert werden.

## 2 Material und Methoden

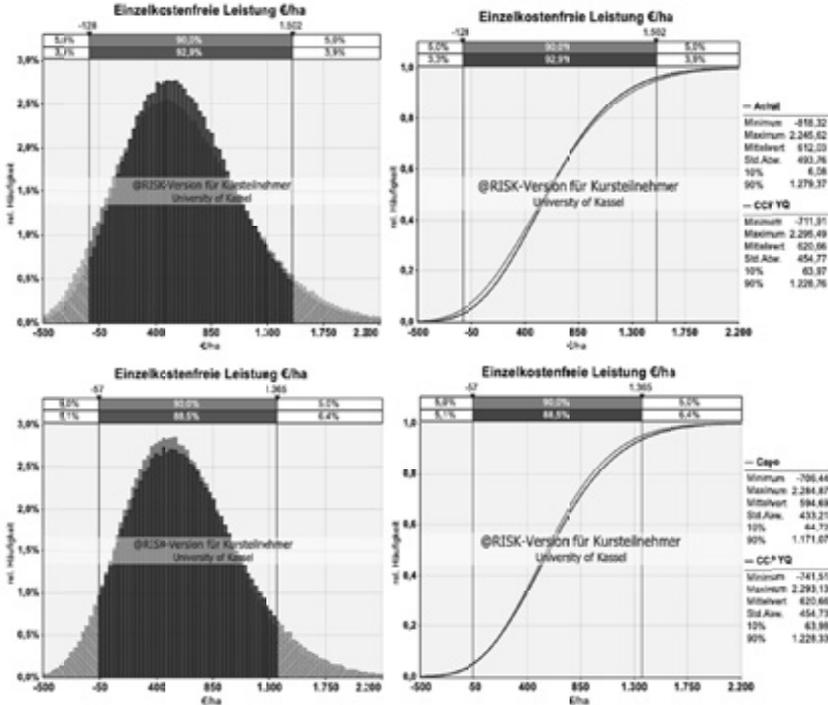
Im Mittelpunkt der Untersuchung steht ein Leistungs-Kostenrechnungsmodell (LKr) für ein ökologisches Winterweizenanbauverfahren. Die Zielgröße für den Vergleich der Wirtschaftlichkeit der Anbauverfahren ist die Einzelkostenfreie Leistung (EkfL) (KTBL 2017). Ertragsdaten und sonstige Parameter sowie deren Verteilungen beruhen auf Daten aus den Versuchsjahren 2008 bis 2016 am Standort Neu-Eichenberg in Hessen. Die Sorten ‚Capo‘, ‚Achat‘ und die ‚CCP YQ‘ (BRUMLOP et al., 2017) wurden in Feldversuchen getestet. Unterschiede im Kornertrag, Strohertrag, Proteingehalt sowie bei der Beikrauttoleranz zwischen Sorten und CCPs wurden modellhaft in Produktionsverfahren übertragen. Für die Bewertung des Produktionsrisikos wurden die Parameter Ertrag, Proteingehalt (mit Auswirkung auf die Erlöse), Maschinen- und Arbeitskosten mit einer Monte-Carlo-Simulation modelliert. Für die Simulation wird die Software @Risk verwendet (Palisade 2016).

<sup>1</sup> Universität Kassel, FB Ökologische Agrarwissenschaften, FG Betriebswirtschaft, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, siegmeier@uni-kassel.de

### 3 Ergebnisse und Diskussion

Die mittlere EkfL zeigte nur geringe Unterschiede. ‚Capo‘ (627€) lag hinter ‚Achat‘ (645€) und der ‚CCP YQ‘ (653€). Wichtiger als das erreichte Mittel, sind die Gestalt der Verteilungen und die Variabilität der Ergebnisse. Abbildung 1 zeigt die Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Simulationsergebnisse als Histogramm sowie die kumulierten Häufigkeiten als Kurve.

Abbildung 1: Ökonomische Leistung (EkfL) in €/ha für ‚Achat‘ und ‚Capo‘ im Vergleich mit der CCP YQ



Die Kurven der kumulierten Häufigkeiten lassen keine eindeutige Aussage zum Vergleich von Liniensorten und CCPs zu. Im Fall von ‚Achat‘ dominiert ‚CCP YQ‘ die Kurve der Liniensorte im unteren Bereich. Im oberen Ergebnisbereich dominierte die Kurve der Liniensorte. Beim Vergleich der Liniensorte ‚Capo‘ mit ‚CCP YQ‘ verhält es sich anders herum die EkfL der CCP variiert stärker als die von ‚Capo‘. Die Verteilung der Ergebnisse von ‚Capo‘ wirkt schmaler als die der CCP. Da die Ergebnisse zum Großteil auf einem niedrigeren Niveau liegen, dominiert die Kurve der ‚CCP YQ‘ fast über den gesamten betrachteten Wertebereich. Bei sehr geringen Unterschieden der Modellergebnisse scheint die CCP den Liniensorten in der Leistung ebenbürtig bei tendenziell etwas höherer Stabilität, d.h. evtl. leicht verringertem Anbaurisiko.

## Literatur

- BRUMLOP, S., PFEIFFER, T. und M.R. FINCKH (2017): Evolutionary Effects on Morphology and Agronomic Performance of three Winter Wheat Composite Cross Populations Maintained for Six Years under Organic and Conventional Conditions. In: *Organic Farming* 3 (1).
- DÖRING, T.F., ANNICCHIARICO, P., CLARKE, S., HAIGH, Z., JONES, H.E., PEARCE, H., SNAPE, J., ZHAN, J. und M.S. WOLFE (2015): Comparative analysis of performance and stability among composite cross populations, variety mixtures and pure lines of winter wheat in organic and conventional cropping systems. In: *Field Crops Research* 183: 235-245.
- HOWDEN, S.M., SOUSSANA, J.-F., TUBIELLO, F.N., CHETRI, N., DUNLOP, M. und H. MEINKE (2007): Adapting agriculture to climate change. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104: 19691-19696.



## **BERATUNG ALS VERTRIEBSSTRATEGIE? – PRÄFERENZEN VON LANDWIRTEN BEIM EINKAUF VON MILCHLEISTUNGSFUTTER**

*Julian Petersen<sup>1</sup>, Friederike Behrens, Sebastian Hess*

### **Zusammenfassung**

Milchleistungsfutter ist eines der wichtigsten Betriebsmittel der europäischen Milchproduktion. Aufgrund standardisierter Inhaltsstoffe konkurrieren Futtermittelfirmen dabei bisher fast ausschließlich über den Preis und sind aus Sicht der Landwirte als Lieferanten relativ leicht substituierbar. Anhand einer Befragung von 76 Landwirten wird untersucht, ob Futtermittelfirmen durch das Anbieten qualifizierter Fütterungsberatung eine langfristige Kundenbindung als bisher erreichen können. Ergebnisse verweisen jedoch auf eine starke einzelbetriebliche Heterogenität, bei welcher die Zufriedenheit der Betriebsleiter mit der Milchleistung der Herde sowie weitere sozioökonomische Faktoren ausschlaggebend sind. Im Mittel weisen die befragten Landwirte keine eindeutig positive Zahlungsbereitschaft für eine zusätzliche Beratungsdienstleistung durch den Futtermittelhändler auf, sondern betrachten ein solches Angebot bei abgeschlossenem Kontrakt als Inklusivleistung.

### **Keywords**

Betriebsführung, Kaufentscheidung, Ordered-Logit Modell, Multinomiales-Logit Modell

### **1 Einleitung**

Für die vor- und nachgelagerte Industrie bedeutet der landwirtschaftliche Strukturwandel, dass die Anzahl der Kunden sinkt, aber das Auftragsvolumen tendenziell konstant bleibt. Individuellen Abschlüssen kommt somit eine immer größere Bedeutung zu. In diesem Beitrag wird untersucht, welche Kriterien einen Einfluss auf die Kaufentscheidung für ein Verbrauchsgut (Milchleistungsfutter) haben und wie eine solche Entscheidung von spezialisierten Milcherzeugern in Norddeutschland getroffen wird. FUNK und TARTE (1978) identifizierten den Preis und die Futterqualität als wichtigste Kriterien beim Kauf von Hähnchenfutter. Ebenso ist der Preis ein wichtiges Entscheidungskriterium bei Betriebsmitteln wie Dünger (FUNK, 1982). Es soll überprüft werden, ob Beratung seitens des Handels bei einem leicht substituierbaren Verbrauchsgut zur Kundenbindung dienen kann. Landwirtschaftliche Beratung ist in Deutschland sehr vielfältig und regional unterschiedlich. Beratung wird von verschiedenen Trägern angeboten (BOLAND et al., 2005).

### **2 Empirische Methoden und Analyserahmen**

Die Befragung von 76 milchviehhaltenden Landwirten wurde in Form eines persönlichen Interviews in einer viehhaltungsintensiven Region in Niedersachsen von Oktober bis Dezember 2017 durchgeführt. Innerhalb des Fragebogens wurden sechsstufige verbale Likert-Zustimmungsskalen verwendet. Es wurde eine deskriptive Auswertung vorgenommen, um die Stichprobe der Befragten mit der amtlichen Statistik in der Region vergleichen zu können. Zur weiteren Auswertung wurden aufgrund der Datenstruktur der abhängigen Variablen zwei Modelle verwendet: Für ordinalskalierte abhängige Variablen wurde das Ordered-Logit Modell und für die nominalskalierten abhängigen Variablen das Multinomiale-Logit Modell verwendet. Aus den geschätzten Koeffizienten wurden die Marginalen Effekte ermittelt, wel-

---

<sup>1</sup> Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Wilhelm-Seelig-Platz 6, 24118 Kiel, [jpetersen@ae.uni-kiel.de](mailto:jpetersen@ae.uni-kiel.de)

che den durchschnittlichen Einfluss einer Einheit der jeweiligen unabhängigen Variable auf das Eintreten einer Ausprägung der abhängigen Variable angeben (WOLF und BEST, 2010).

### 3 Ergebnisse

Die deskriptive Auswertung einer Rangordnungszuteilung ergab, dass die Kriterien Preis und Qualität nach wie vor die wichtigsten Einflussgrößen für die Kaufentscheidung von Landwirten sind. Darauf folgten Bestell- und Liefermodalitäten sowie an letzter Stelle die Sympathie zum Handel und die Beratungsdienstleistung. Die Qualität des Milchleistungsfutters ist den Landwirten sehr wichtig, anhand der Befragung zeigt sich jedoch ebenfalls, dass diese von vielen Landwirten nicht angezweifelt wird und keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Produkten verschiedener Händler bestehen. Die befragten Landwirte zeigen grundsätzlich die Bereitschaft, Fütterungsberatung auszulagern und auf diese Weise Kompetenzen einzukaufen, wobei jedoch Fütterungsberatung durch den Futtermittelhandel bisher nur eine nachgeordnete Rolle spielt. Viele der befragten Landwirte möchten zudem unabhängig vom Futtermittelhandel bleiben. Vielmehr überwiegt die Sichtweise, dass Beratung dazugehört, wenn Futter eingekauft werde. Aufgrund dieser Einstellung besteht auch nur im geringen Maße eine Bereitschaft, diese Beratungstätigkeit gesondert zu entlohnen. Es zeigte sich, dass bei steigender Herdengröße sowohl das Kriterium Preis als auch die Beratung an Bedeutung gewinnen, während die Beratung darüber hinaus bei einer steigenden Milchleistung ebenfalls an Bedeutung gewinnt. Die Ergebnisse in Bezug auf einen Händlerwechsel zeigen, dass die Auswahlwahrscheinlichkeit für einen Händlerwechsel bei einem besseren Preis-Leistungs-Verhältnis um 5,7% steigt, wenn der Landwirt mit der Milchleistung zufrieden ist. Die Zufriedenheit mit der Milchleistung lässt ebenfalls das Bestreben des Landwirts, mit mehreren Handelspartnern im Geschäft zu bleiben, um 52,1% steigen. Dieses Bestreben wird auch durch eine größere Herde (um 8,5%) und einen höheren Bildungsabschluss (9,8%) gesteigert. Im Gegensatz dazu führt eine höhere Milchleistung (8,5%) und der Schwerpunkt in der Milchproduktion (3%) dazu, dass die Landwirte ihrem Händler treu sind.

### 4 Fazit

Die Ergebnisse decken sich mit den Beobachtungen von FUNK (1982) sowie FUNK und TARTE (1978). Die Auswertung der erhobenen Daten zeigt, dass Beratungsangebote von Landwirten in Anspruch genommen werden. Es besteht allerdings nur wenig Bereitschaft, diese Beratungstätigkeit zu entlohnen. Allerdings zeigt sich, dass von Seiten der Landwirte jenseits der Preisangabe kaum zwischen den Marktteilnehmern im Futtermittelhandel unterschieden wird. Diese Einschätzung wird unterstrichen durch das Ergebnis, dass ein Händlerwechsel im Falle eines besseren Preis-Leistungs-Verhältnisses eines anderen Marktteilnehmers in der Regel vollzogen wird. Für die Zukunft bedeutet dies, dass auch bei fortschreitendem landwirtschaftlichen Strukturwandel und mancherorts schnell wachsenden Milchviehherden aus den Befragungsergebnissen kein steigendes Marktpotenzial für Fütterungsberatung im Zusammenhang mit dem Verkauf von Milchleistungsfutter abgeleitet werden kann.

### Literatur

- BOLAND, H., THOMAS, A. und K. EHLERS (2005): Expertise zur Beratung landwirtschaftlicher Unternehmen in Deutschland. Eine Analyse unter Berücksichtigung der Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 zu Cross Compliance. Gießen. Online verfügbar unter [www.bmel.de/cae/servlet/contentblob/383158/publicationFile/22536/ExpertiseBeratung.pdf](http://www.bmel.de/cae/servlet/contentblob/383158/publicationFile/22536/ExpertiseBeratung.pdf).
- Funk, T.F. (1982): Fertilizer Buying Behavior of Ontario Farmers. In: Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie 30, S. 319-332.

- Funk, T.F. und F.C. Tarte (1978): The Farmer Decision Process in Purchasing Broiler Feed. In: American Journal of Agricultural Economics 60 (4), S. 678-682.
- WOLF, C. und H. BEST (2010): Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse. 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften/Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden.



## WIE BEEINFLUSSEN SALZCHARAKTERISTIKA DIE VERBRAUCHERPREISE VON SALZ? EINE MULTIVARIATE ANALYSE MIT ONLINEDATEN

Laura Busl, Irmgard Jordan, Roland Herrmann<sup>1</sup>

### Zusammenfassung

Speisesalz ist in wirtschaftswissenschaftlichen Lehrtexten ein häufiger genanntes Beispiel für ein homogenes Gut. Einiges spricht jedoch gegen diese Homogenitätsannahme. Verschiedene Hersteller werben erfolgreich mit dem Premiumcharakter ihres Speisesalzes, und in der Ernährungspolitik wird nicht nur eine Verminderung des Salzgehalts in der menschlichen Ernährung als Ziel formuliert, sondern auch eine veränderte Struktur des Salzverbrauchs. So wird die Anreicherung von Salz mit Fluorid, Folsäure und insbesondere mit Jod empfohlen (BMEL, 2017). Die Frage liegt nahe, ob Produktdifferenzierung dieser Art auch zu Preisunterschieden führt und inwieweit Salzcharakteristika die Verbraucherpreise von Speisesalz beeinflussen. Wir beantworten diese Frage mit Hilfe einer hedonischen Preisanalyse für den deutschen Onlinemarkt für Speisesalz. Es zeigen sich starke Auswirkungen verschiedener Salzcharakteristika auf die Salzpreise. Allerdings hat die aus gesundheitspolitischen Gründen erwünschte Anreicherung von Speisesalz mit Jod, Fluorid oder Folsäure keine preissteigernden Effekte auf der Verbraucherstufe zur Folge.

### Keywords

Salzmarkt, hedonische Preisanalyse, Qualitätswettbewerb, Preiswettbewerb

### 1 Einleitung

In Lehrbüchern wird Speisesalz oft als ein Musterbeispiel für homogene Güter angesehen. Allerdings steht dies im Widerspruch zur zunehmenden Produktdifferenzierung am Markt für Speisesalz sowie zur intensiven Diskussion um die Bedeutung von Salz und auch der Salzanreicherung für die menschliche Gesundheit. Durch die tägliche Verwendung als Nahrungsmittel eignet sich Speisesalz hervorragend zur Regulierung bzw. Erhöhung der Zufuhr von Jod, Fluorid und Folsäure. Speisesalz mit diesen Elementen anzureichern, wird unter Ernährungs- und Gesundheitsaspekten empfohlen und ist relativ kostengünstig und technologisch sehr einfach umzusetzen (CHARLTON und SKEAFF, 2011: 619). Neben dem Massenmarkt, auf dem Preiswettbewerb dominiert, finden sich zunehmend Premiummarken sowie Salzarten und spezielle Salze mit Premiumcharakter am Speisesalzmarkt, die möglicherweise hohe Preisprämien realisieren. Vor diesem Hintergrund wird mit Hilfe hedonischer Preisanalysen der Frage nachgegangen, wie wichtige Salzcharakteristika die Verbraucherpreise von Speisesalzen bestimmen.

### 2 Empirische Methoden und Analyserahmen

Für die Analyse wurden 139 Salzpreise von 83 verschiedenen Produkten im Oktober und November 2017 bei folgenden Online-Anbietern erhoben: *mytime.de*, *lebensmittel.de*, *shop.rewe.de*, *edeka-lebensmittel.de*, *alnatura-shop.de* und *basicbio.de*. Neben dem Preis pro Kilogramm von Salz und den Online-Anbietern wurden folgende Merkmale mit ihren Aus-

---

<sup>1</sup> Institut für Agrarpolitik und Marktforschung und Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU), Universität Gießen, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen, roland.herrmann@agr.uni-giessen.de

prägungen berücksichtigt: *Gewicht*, *Marke* (Herstellermarke, Eigenmarke, Premiummarke<sup>2</sup>, ausländische Marke<sup>3</sup>, Biomarke), *Verpackung* (Pappkarton/Plastiktüte, Streudose, Mühle, Sonstiges<sup>4</sup>), *Körnung* (fein-, grobkörnig), *Salzart* (Speisesalz<sup>5</sup>, Steinsalz, Siedesalz, Meersalz, spezielles Salz<sup>6</sup>, Salzmischung (Siedesalz + Meersalz)), *Trennmittel*<sup>7</sup> (mit, ohne), *Anreicherung* (keine Anreicherung, nur Kaliumjodat, Kaliumjodat + Kalium-/Natriumfluorid, Kaliumjodat + Kalium-/Natriumfluorid + Folsäure, Algen). Es wurde davon ausgegangen, dass diese Eigenschaften die Verbraucherpräferenzen und/oder die Grenzkosten der Herstellung von Speisesalz im Sinne von ROSEN (1974) beeinflussen. Als Untersuchungsmethode für die online erhobenen Preise und Charakteristika wurde eine hedonische Preisanalyse gewählt. Diese eignet sich für Märkte mit größerer Produktdifferenzierung, um das Preisniveau der Produkte durch deren Gütereigenschaften zu erklären.

### 3 Ergebnisse

Die hedonische Preisanalyse mit allen untersuchten Produkten zeigte, dass im doppellogarithmischen Modell 93 % der Varianz der Verbraucherpreise der Speisesalze durch das Modell erklärt werden konnte (vgl. im Detail BISSINGER et al., 2018, Kap. 4.1.4). Es zeigte sich sowohl die Bedeutung eines großen Preiswettbewerbs als auch die Bedeutung von Marktischen für Produkte mit einzelnen Charakteristika, die erhebliche Preisaufschläge im Vergleich zum Massenmarkt realisieren.

Die Bedeutung des Preiswettbewerbs wird an der Tatsache deutlich, dass Eigenmarken mit Preisabschlägen von 37,6 % gegenüber den Herstellermarken bereitgestellt werden. Die Bedeutung des Qualitätswettbewerbs zeigt sich bei verschiedensten Salzcharakteristika. So ist das Umsatzwachstum der speziellen Salze (NIES, 2017) geprägt durch hohe Preisaufschläge gegenüber Speisesalz (+ 39,7 %), wobei vor allem Himalayasalz und Fleur de Sel besondere Bedeutung zukommt. Ebenfalls realisieren besondere Verpackungen zweistellige prozentuale Preisaufschläge gegenüber der Grundform der Verpackung (Pappkarton/Plastik).

Interessant sind in diesem von Preis- und Qualitätswettbewerb beeinflussten Markt, dass die unter Ernährungs- und Gesundheitsaspekten erwünschte Anreicherung von Speisesalz mit Jod, Fluorid und Folsäure zu keinem Preisaufschlag gegenüber Speisesalz ohne Anreicherung führt, wenn gleichzeitig die Vielzahl anderer Salzcharakteristika im Modell kontrolliert wird. Weder die Zusätze „Jod“, „Jod mit Fluorid“ noch „Jod, Fluorid und Folsäure“ erreichen einen statistisch signifikanten Regressionskoeffizienten gegenüber der Referenzkategorie ohne Anreicherung. Bei Jodsalz ist dieses Ergebnis mit der Beobachtung im Einklang, dass der Jodsalzpreis im Großhandel für Verarbeiter auf gleichem Niveau liegt wie der Rohstoffpreis für Salz ohne Jodzusatz oder nur bis etwa 10 % darüber.

### 4 Schlussfolgerungen

Für die Ernährungspolitik ist das Ergebnis interessant, dass auf Seite der Kunden keine sehr große Bereitschaft besteht, für jodiertes Speisesalz mehr zu zahlen als für Salz ohne Anreicherung. Vielmehr scheinen andere Eigenschaften einen größeren Einfluss zu haben. Es scheint so, als seien die Wirkungen von gesundheitspolitischen Kampagnen zur Jodsalzanreicherung nicht (mehr) stark genug, um die Verbraucherpräferenzen zur Verwendung von Jodsalz stark zu beeinflussen.

---

<sup>2</sup> Alle Eigenmarken, die durch deren Namen den Eindruck von höherer Qualität wecken und Marken von Gewürzen.

<sup>3</sup> Marken, die aus dem Ausland stammen.

<sup>4</sup> Glas/ Metalldose/ Plastik (wiederverschließbar).

<sup>5</sup> Produkte mit der Aufschrift Speisesalz. Es ist nicht ersichtlich, um welches Salz es sich handelt.

<sup>6</sup> Darunter fallen: Fleur de Sel, Himalayasalz, Pyramidenflocken, Pyramiden Gourmetsalz.

<sup>7</sup> Trennmittel sorgen im Salz dafür, dass dieses nicht verklumpt und rieselfähig bleibt (ELSNER, 2016: 25).

## Literatur

- BISSINGER, K., BUSL, L., DUDENHÖFER, C., FAST, D., HEIL, E.A., HERRMANN, R., JORDAN, I. und A. PFISTERER (2018): Repräsentative Markterhebung zur Verwendung von Jodsalz in handwerklich und industriell gefertigten Lebensmitteln. Schlussbericht zum Forschungsprojekt zur Bereitstellung wissenschaftlicher Entscheidungshilfe des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Gießen.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL) (Hrsg.) (2017): Salzkonsum in Deutschland: Ergebnisse der DEGS-Studie. [https://www.bmel.de/DE/Ernaehrung/-GesundeErnaehrung/\\_Texte/DEGS\\_Salzstudie.html](https://www.bmel.de/DE/Ernaehrung/-GesundeErnaehrung/_Texte/DEGS_Salzstudie.html) (Zugriff 28.04.2018).
- CHARLTON, K. und S. SKEAFF (2011): Iodine Fortification: Why, when, what, how, and who? In: *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 14 (6): 618-624.
- ELSNER, H. (2016): Salze in Deutschland. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.
- NIES, L. (2017): Handgeschöpfte Salze. In: *Lebensmittel Zeitung*, 37-17, 15. September, S. 56.
- ROSEN, S. (1974): Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. In: *Journal of Political Economy*, 82 (1): 34-55.



**POSTERBEITRÄGE – TECHNOLOGICAL CHANGE,  
HUMAN CAPITAL AND INVESTMENT**



## MOTIVE UND KRITERIEN BEI DER WAHL EINES WEINBAULICHEN WEITERBILDUNGSSTUDIENGANGES

*Jens Rüdiger<sup>1</sup>*

### **Zusammenfassung**

Die technologische Entwicklung, der demographische Wandel und die immer stärker eingeforderte Flexibilität, stellen Unternehmen der Agrarwissenschaft und ihre Angestellten vor große Herausforderungen – Stichwort „Lebenslanges Lernen“. Besonders die wissenschaftliche Weiterbildung eröffnet Bildungsnachfragenden in diesem Zusammenhang die Möglichkeit, Wissen und Kompetenzen auf den neuesten Stand zu bringen. Die Kenntnis, welche Motivationen die Wahl für einen Weiterbildungsstudiengang beeinflussen, kann einer Hochschule helfen, gezielt zukünftige Weiterbildungsstudiengänge zu entwickeln. Dafür liefert diese Studie erste Ergebnisse auf die Fragen nach dem Bedarf eines weiterbildenden Studiums, der zugrundeliegenden Motivationen, der favorisierten Studienart und welche Quellen genutzt werden, um sich über Weiterbildungsangebote zu informieren. Exemplarisch wurde hierbei nach einem weiterbildenden Masterstudiengang im Bereich Weinbau/Weinwirtschaft gefragt.

### **Keywords**

Weinwirtschaft, Weinbau, postgraduale Studiengänge, Studiengangs-Entwicklung.

### **1 Einleitung**

Deutschland hat - neben Frankreich, Italien und Großbritannien - als Teilnehmerstaat der Konferenz an der Universität Sorbonne im Mai 1998 die Grundlage eines gemeinsamen Rahmens für die europäische Hochschulbildung geschaffen (BMBF, 2015: 4). Damit einhergehend mündet die Entscheidung für einen Studiengang oder die Berufswahl heute nicht mehr in einigen wenigen Möglichkeiten. Die Wahl für einen Studiengang liegt unterschiedlichen Motivationen zugrunde. Die Kenntnis über die entscheidungsrelevanten Motive hilft einer Hochschule, neue Studiengänge zu entwickeln oder bestehende Studiengänge weiterzuentwickeln (HILDENBRAND und SOVIANA, 2015: 95). Neue Studiengänge liegen hier auch im Bereich der Weiterbildung. Obwohl die wissenschaftliche Weiterbildung als Aufgabe der Hochschule in den letzten Jahren vermehrt in Angriff genommen wurde (GRAEBNER et al., 2009), fällt Deutschland in diesem Bereich international zurück (HANFT, 2014: 32-35). Grund ist, dass weiterbildende Studiengänge in der deutschen Hochschulausbildung oftmals noch als eine Randerscheinung wahrgenommen werden (MINKS et al., 2011). Um weiterbildende Studiengänge entwickeln zu können, bedarf es im Kern Informationen über die Bedürfnisse und Anforderungen der Zielgruppe (BECHMANN, 2016: 34). Nur wenige Studien befassen sich mit der Frage nach den Motiven, die hinter der Entscheidung für eine wissenschaftliche Weiterbildung in der Agrarwirtschaft stehen (WOLTER et al., 2016). Diese Studie soll dazu beitragen, erste Ergebnisse auf die Fragen nach dem Bedarf eines weiterbildenden Studiums zu liefern, ebenso wie der zugrundeliegenden Motivationen, der favorisierten Studienart und welche Quellen genutzt werden, um sich über Weiterbildungsangebote zu informieren.

### **2 Material und Methoden**

Exemplarisch wurde bei der Erhebung nach einem weiterbildenden Masterstudiengang im Bereich Weinbau/Weinwirtschaft gefragt. Inhaltlich baut die Studie auf eine Studie von HIL-

---

<sup>1</sup> Hochschule Geisenheim University, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim, jens.ruediger@hs-gm.de

DENBRAND und SOVIANA (2015) auf. Diese haben in ihrer Befragung an der Justus-Liebig-Universität Gießen die Motive und Zufriedenheit bei der Wahl von agrarwissenschaftlichen Master-Studiengängen in den Mittelpunkt gestellt. Für die Erhebung wurden Studierende und Absolventen eines Weinbaulichen Bachelorstudiengangs der Hochschule Geisenheim University angeschrieben, um sich bei der Onlinebefragung zu beteiligen. Insgesamt haben 126 Teilnehmer den Fragebogen bis zur letzten Frage ausgefüllt. Der Fragebogen umfasste 32 Fragen - wo möglich wurde mithilfe einer sechsstufigen Likert-Skala (1 = sehr hoch bis 6 = überhaupt nicht) erhoben. Offene Fragen wurden weitestgehend vermieden. Bei der Auswertung wurden Häufigkeiten bestimmt, Rangfolgen berechnet und Rangkorrelationen ermittelt.

### 3 Ergebnisse

Auf die Frage „Können Sie sich vorstellen, in Zukunft einen weiterbildenden Masterstudien-gang an einer Hochschule zu besuchen?“ antworteten 61 Prozent der Befragten mit „Ja“. Ein klarer Bedarf besteht auch im „Blended Learning“, das als „Vermischtes Lernen“ übersetzt werden kann. Hier mischen sich Phasen der Präsenz, des Online-Lernen (= betreutes E-Learning) und Selbstlernphasen. Es zeigt sich, dass die Vorteile, die diese Studienart für Erwerbstätige mit sich bringt - wie beispielsweise die zeitlich unabhängige Studienmöglichkeit oder auch die Möglichkeit, theoretisches Wissen direkt in der Praxis umzusetzen - auch von den Befragten geschätzt wird: 84 Prozent votierten für eine Kombination aus Präsenzzeiten und internetbasierten Selbststudienphasen. Für die Wahl eines Studiums einer besonderen Fachrichtung oder auch Studienart kann es unterschiedliche Motivationen und Beweggründe geben. Auf Grundlage der vier Dimensionen nach HEINE (2012) zeigt sich in der Erhebung eine klare Priorisierung des fachlichen Interesses - sei es in Form der persönlichen oder auch fachlichen Weiterbildung. Daraus resultierend wird folglich bei den Befragten auch eine Verbesserung der beruflichen Chancen erwartet (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 5: Motivationen bei der Entscheidung für ein weiterbildendes Masterstudium im Bereich Weinbau/Weinwirtschaft**

Dimension	Kriterium	Bejahung (%)
Berufliche Chancen	meine beruflichen Chancen verbessern	75,9
	mich selbstständig zu machen	32,1
	mich für den Wiedereinstieg in den Beruf zu qualifizieren	8,9
Fachliche Interessen	mich persönlich weiterbilden	86,6
	mich fachlich zu qualifizieren	75,9
	um Defizite auszugleichen	47,3
Akademische Tätigkeit	an interessanten Themen forschen	26,8
	Eine akademische Laufbahn anstreben	9,8
	Promotion ermöglichen	9,8
Phase der Orientierung	Zeit für Berufsfindung zu gewinnen	2,7
	Arbeitslosigkeit zu umgehen	1,8

Quelle: Eigene Erhebung (2017).

Für die Entscheidung, welches Studium man absolvieren möchte, benötigt man Informationen über Inhalt, Studienform, Kosten, Präsenzzeiten und vieles mehr. Die häufigste dafür genutzte Informationsquelle ist das Internet. Dies geschieht über Internetsuche durch Suchmaschinen gefolgt von Websites der jeweiligen Bildungsanbieter. Auf Rang 3 liegen die klassische Lektüre der Zeitung und Zeitschriften.

## Literatur

- BECHMANN, M., VIEBACK, L., KRÜGER, S., DAMM, CH., FROSCH, U. und H. FREDICH (2016): Einblick auf und in die Magdeburger Weiterbildungsforschung - Forschungsbasierte Projektarchitekturen. In: Hochschule und Weiterbildung, Ausgabe 2, 2016: 32-40.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF) (2004): Bericht der Bundesregierung über die Umsetzung des Bologna-Prozesses 2012-2015 in Deutschland. Online unter: [https://www.bmbf.de/files/Bericht\\_der\\_Bundesregierung\\_zur\\_Umsetzung\\_des\\_Bologna-Prozesses\\_2012-2015.pdf](https://www.bmbf.de/files/Bericht_der_Bundesregierung_zur_Umsetzung_des_Bologna-Prozesses_2012-2015.pdf), eingesehen am 28.09.2017.
- GRAEBNER, G., BADE-BECKER, U. und S. GORYS (2009): Weiterbildung an Hochschulen. In: TIPPELT, R. und A. VON HIPPE. (Hrsg.): Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: 543-555.
- HANFT, A. (2014): Management von Studium, Lehre und Weiterbildung an Hochschulen, Studienreihe Bildungs- und Wissenschaftsmanagement, Band 13, Waxmann Verlag, Münster.
- HEINE, C. (2012): Übergang vom Bachelor- zum Masterstudium. Hannover.
- HILDENBRAND, A. und S. SOVIANA (2015): Über die Kriterien bei, die Motivation für und die Zufriedenheit mit der Wahl eines Master-Studiengangs am Beispiel der Agrarwissenschaftlichen Master-Studiengänge der Justus-Liebig-universität Gießen. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd.50, 2015: 95-107.
- MINKS, K.-H., NETZ, N. D. und VÖLK (2011): Berufsbegleitende und duale Studienangebote in Deutschland: Status quo und Perspektiven. HIS Hochschul-Informationssystem GmbH, Hannover.
- WOLTER, A., BANSCHERUS, U. und C. KAMM (2016): Zielgruppen Lebenslangen Lernens an Hochschulen – Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung des Bund-Länder-Wettbewerbs Aufstieg durch Bildung. Waxmann Verlag., Münster.



## VISION EINES PRÄVENTIVEN, ÖKONOMISCH-BASIERTEN TIERGESUNDHEITSKONZEPTS FÜR MILCHVIEH – EIN ANFORDERUNGSKATALOG

*Verena Uhlig<sup>1</sup>, Albert Sundrum<sup>2</sup> und Detlev Möller<sup>1</sup>*

### Zusammenfassung

Die Verbesserung des Tierschutzes in der Milchviehhaltung ist angesichts gesellschaftlicher Diskussionen und neuerer wissenschaftlicher Erkenntnisse eine laufende Herausforderung für die Entscheidungsträger im Herdenmanagement. In diesem Beitrag werden Anforderungen an ein Konzept vorgestellt, vorhandene betriebsindividuelle Daten explizit zur Unterstützung von Maßnahmen zur Verbesserung der Tiergesundheit zu nutzen. Diese vielfältig vorhandenen Daten auf produktionstechnischer, produktionsökonomischer und gesamtbetrieblicher Ebene müssen allerdings systematisch so aufeinander zugeschnitten werden, dass das Management zielführende Handlungsoptionen daraus ableiten kann. Methodische Grundlage des Beitrags ist eine systemtheoretische Abgrenzung von Subsystemen und deren Wechselwirkungen. Die vorgestellten Anforderungen dieses Beitrages werden in einem folgenden Schritt als Konzept auf Praxisbetrieben angewendet und pragmatische Empfehlungen abgeleitet.

### Keywords

Milchvieh, Herdenmanagement, Tiergesundheitsökonomie, Systemtheorie.

### 1 Einleitung

An die Landwirtschaft allgemein und die Nutztierhaltung speziell werden vielfältige Anforderungen gestellt. Ein gesellschaftlicher Wunsch, „dass es den Tieren gut geht“, wird durch das Tierschutzgesetz mit der Untersagung von grundlosen Schmerzen, Leiden und Schäden verankert. Ein bedeutender Baustein in dessen Umsetzung ist ein hohes Tiergesundheits-Niveau (SUNDRUM, 2018). Der tierhaltende Betrieb sieht sich in der Praxis jedoch einem komplexen System konkurrierender Ziele ausgesetzt. Die Herausforderung besteht darin, sowohl Anforderungen an die Tiergesundheit als auch die kurz- und langfristige Wirtschaftlichkeit und den Fortbestand des Unternehmens zu erfüllen. Während Verbesserungen durch Maßnahmen im Bereich der Tierhaltungsbedingungen durchgängig mit höheren Kosten verbunden sind (SPANDAU, 2015), ist dies beim hier betrachteten Bereich der Tiergesundheit von Milchkühen nicht grundsätzlich so. Teilweise bestehen Antagonismen, teilweise Synergien zwischen Tiergesundheit und Ökonomie. Letzteres ist gegeben, wenn die Kosten der tiergesundheitlichen Verbesserung durch ökonomische Vorteile, z.B. durch die Steigerung der Milchleistung oder eine reduzierte Abgangsrate nicht nur gedeckt, sondern überschritten werden (HOGEVEEN und VAN DER VOORT, 2017). Es ist hinlänglich bekannt, dass bei der Tiergesundheit das Management die bedeutendste Rolle spielt (GREEN et al., 2007). Hierfür stehen in Herdenmanagementprogrammen umfangreiche Datensätze zur Verfügung. Für eine auch in der Zukunft erfolgreiche Produktionsweise ist also die Fokussierung auf Win-Win-Bereiche naheliegend, um sowohl Anforderungen an die Tiergesundheit zu erfüllen als auch der intrinsisch motivierten Gewinnmaximierung gerecht zu werden. Dafür werden neue Konzepte benötigt, die differenzierte Aggregationsebenen zwischen Einzeltieren und Gesamtherde zum Maßstab machen.

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Betriebswirtschaft, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, v.uhlig@uni-kassel.de

<sup>2</sup> Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen

Im Rahmen des vorliegenden Beitrages werden Anforderungskriterien definiert, wie bereits vorhandene tier- und herdenspezifische Daten mit ökonomischen Auswertungen so ergänzt werden können, dass vorhandene betriebsindividuellen Potentiale für die Entscheidungsfindung in der praktischen Tierhaltung sichtbar werden.

## **2 Methoden und Analyserahmen**

Aus den Ergebnissen einer inhaltsanalytischen Auswertung vorhandener Literatur zur Tiergesundheitsökonomie erfolgt eine systemanalytische Identifikation von Anforderungen an ein Konzept unter Beachtung entscheidungsrelevanter Subsysteme durch produktionsökonomisch definierte Tiergesundheitsgruppen. In einem zweiten, später erfolgenden Schritt werden anhand betrieblicher Daten die Hypothesen überprüft und pragmatische Empfehlungen abgeleitet.

## **3 Ergebnisse: Anforderungen an das Konzept**

### **Nutzung aller vorhandenen Daten**

Die aktuellen Entwicklungen der Digitalisierung und des „Precision Dairy Farming“ im Rahmen moderner Herdenmanagementsoftware führen zu großen Datenmengen. Ziel ist es, diese Daten auch für ökonomische Analysen nutzbar zu machen. Dies kann in Form einer Prozesskostenrechnung erfolgen, bei der insbesondere Gemeinkosten verursachungsgerecht zugeordnet werden. Der hohe Zeit- und damit Kostenaufwand in der Durchführung verhindert bisher deren Einsatz (siehe z.B. KNAUF, 2011); jedoch könnte die Nutzung von Technik- bzw. IT-Daten diesen Hinderungsgrund entkräften (CARLI und CANAVARI, 2013). Allerdings fehlen noch die notwendigen gegenseitigen Verknüpfungen, um als Basis für Entscheidungen zur Verbesserung der Tiergesundheit zu dienen. Von großer Bedeutung sind aktuelle Informationen auch über im Jahresablauf stark variierender Verhältnisse (Stallklima, Futterzusammensetzung oder verfügbare Arbeitszeitkapazitäten), die den Tiergesundheitsstatus beeinflussen.

### **Handlungsschwerpunkt identifizieren und adäquat definieren**

Im Alltag des Herdenmanagements wird über Einzeltiermaßnahmen (z.B. Merzungsentscheidung) und konkrete Haltungsveränderungen (z.B. das Anbringen von Kuhbürsten) entschieden. Dafür werden zumeist Teilbudget-, Grenzkosten- (FETROW und MANSFELD, 2007) oder Investitionsrechnungen zum Vergleich von Handlungsoptionen erstellt (KETELSEN et al., 2017). Für ein übergeordnetes präventives Tiergesundheitskonzept ist jedoch die Ableitung einer strategischen Ausrichtung auf einen Handlungsbereich zu empfehlen. Mit einer umfangreichen betriebspezifischen Analyse der Ist-Situation ist aufzuzeigen, welcher Tiergesundheitsbereich sowohl ein ökonomisches als auch tiergesundheitliches Optimierungspotential bietet.

### **Aggregationsniveau der Datenquellen beachten**

Die Herausforderung besteht darin, dass ökonomische Daten für den Gesamtbetrieb in Form von pagatorischen Daten der Finanzbuchhaltung vorliegen. Eine Eingrenzung auf den gewünschten Betriebszweig Milchkuh ermöglichen Betriebszweiganalysen auf Vollkostenbasis. Dieses Datenaggregationsniveau weist derzeit jedoch keine direkte Anschlussfähigkeit und zeitliche Übereinstimmung mit Produktionskennzahlen (z.B. Milchleistungsprüfung) auf und ist für tiergesundheitspezifische Analysen auf Einzeltierebene nicht differenziert genug. Auf Herdenebene können konkrete Aufbereitungs- und Anpassungsschritte vorgeschaltet werden.

## Gruppenvergleich als pragmatische Bezugsbasis wählen

Das dargestellte Dilemma zwischen hoch aggregierten Buchhaltungsdaten und tierindividuellen Detaildaten erschwert es für den Herdenmanager, auf pragmatischer Ebene gezielt Maßnahmen so zu gestalten, dass die Gesamtsituation verbessert wird. Sinnvoll scheint daher eine durch Algorithmen unterstützte Gruppierung von Tieren, etwa in den Bereichen Eutererkrankungen, Fruchtbarkeit, Lahmheiten und Stoffwechsel. Damit können gezielt vorhandene Einzeltierdaten (z.B. Milchleistung) tierindividuell eingesetzt werden und mit den aggregierten Daten kombiniert werden. Auf diesem Wege können Entscheidungsträger anhand ökonomischer Potentiale unterschiedlicher Tiergruppen Maßnahmen zieladäquat umsetzen.

## Literatur

- CARLI, G. und M. CANAVARI (2013): Introducing Direct Costing and Activity based Costing in a Farm Management System: A Conceptual Model. *Procedia Technology* 8: 397-405.
- FETROW, J. und R. MANSFELD (2007): Bedeutung und Anwendung der Ökonomie in der ITB. In: Kruif, A. de und M. Feldmann (Hrsg.): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. Enke, Stuttgart.
- GREEN, M., BRADLEY, A., MEDLEY, G. und W. BROWNE (2007): Cow, farm, and management factors during the dry period that determine the rate of clinical mastitis after calving. *Journal of Dairy Science* 90, (8): 3764-3776.
- HOGVEEN, H. und M. VAN DER VOORT (2017): Assessing the economic impact of an endemic disease – The case of mastitis. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)* 36, (1): 217-226.
- KETELSEN, M., GÜTSCHOW, P., FUCHS, C., LÖBEL, J. und S. ROSE-MEIERHÖFER, (2017): Stand und wirtschaftliche Implikationen des Tierwohls in der Milchviehhaltung. Poster der 57. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, 13.09.-15.09.2017, Weihenstephan. In: <https://ageconsearch.umn.edu/record/262161?ln=en>
- KNAUF, R. (2011): Integration von Anforderungen des Tierschutzes in ein Kostenrechnungssystem am Beispiel der Eierzeugung, Shaker. Aachen.
- SPANDAU, P. (2015): Analyse der Kosten von Tierwohl und ökonomische Ressourcen tierhaltender Betriebe. In: KTBL (Hrsg.): Herausforderung Tierwohl. KTBL-Tagung vom 13.04.-15.04.2015 in Halle (Saale): 155-170.
- SUNDRUM, A. (2018): Beurteilung von Tierschutzleistungen in der Nutztierhaltung. *Berichte über Landwirtschaft* 96 (1): 1-33.



## ANHANG



## AUTORENVERZEICHNIS

Aken, A. van .....	165	Jordan, I. ....	345, 385
Akhoondi, F. ....	373	Knoop, M. ....	43
Appel, F. ....	237	Kramer, B. ....	153
Back, H. ....	251	Kruse, G. ....	367
Bahrs, E. ....	251	Langenberg, J. ....	125
Balić, J. ....	201	Latacz-Lohmann, U. ....	69
Beer, L. ....	19	Lehn, F. ....	251
Behrens, F. ....	381	Leufkens, D. ....	339
Bennemann, C. ....	69	Lips, M. ....	153
Bick, U. ....	307	Loy, J.-P. ....	87, 111, 343
Bissinger, K. ....	339, 345	Mann, S. ....	165
Bittmann, T. ....	87, 111	Matthews, A. ....	325
Boysen, O. ....	201, 325	Mergenthaler, M. ....	355
Boysen-Urban, K. ....	201, 325	Möller, D. ....	377, 395
Bradford, H. ....	201	Müller, J. ....	281
Brockmeier, M. ....	325	Nowack, W. ....	321
Brümmer, N. ....	355	Ostapchuck, I. ....	3
Busl, L. ....	385	Otter, V. ....	125
Christoph-Schulz, I. ....	355, 359, 361	Peter, G. ....	351
Delzeit, R. ....	179	Petersen, J. ....	367, 381
Doluschitz, R. ....	153	Pfisterer, A. ....	345
Ester-Heuing, A. ....	265	Potts, F. ....	343
Feil, J.-H. ....	265	Rovers, A. ....	359, 361
Feindt, P. H. ....	59	Rüdiger, J. ....	293, 391
Gagaljuk, T. ....	3	Ryll, J. ....	31
Graubner, M. ....	3	Samavatiyan, H. ....	373
Grethe, H. ....	321	Schaper, Ch. ....	19
Grunenberg, M. ....	139	Schmid, J. C. ....	321
Hanf, J. H. ....	293	Schorr, A. ....	153
Hargita, Y. ....	307	Schreiner, J. A. ....	69, 371
Heinrich, F. ....	237	Schuenemann, F. ....	179
Heise, H. ....	223	Schukat, S. ....	223
Helming, K. ....	329	Siegmeier, T. ....	377
Henning, Ch. ....	139	Sundrum, A. ....	395
Herrmann, R. ....	345, 385	Techen, A.-K. ....	329
Hess, S. ....	95, 367, 381	Theuvsen, L. ....	19, 43
Hinkes, C. ....	351	Uhlig, V. ....	395
Hoehl, S. ....	95	Wagner, P. ....	31
Höhler, J. ....	281, 371	Wolfram, J. ....	355
Holzer, P. ....	87, 111	Zarei, S. S. ....	333, 373
Isaak, M. ....	363		



## GUTACHTERVERZEICHNIS

Franziska Appel, Halle (Saale)  
Prof. Dr. Enno Bahrs, Stuttgart  
PD Dr. Martin Banse, Braunschweig  
Prof. Dr. Tilman Becker, Stuttgart  
Prof. Dr. Jan Börner, Bonn  
Prof. Dr. Martin Braatz, Osterröfnd  
Prof. Dr. Gunnar Breustedt, Kiel  
Prof. Dr. Wolfgang Britz, Bonn  
Dr. Julia Bronnmann, Kiel  
Prof. Dr. Stefanie Bröring, Bonn  
Prof. Dr. Bernhard Brümmer, Göttingen  
Prof. Dr. Gertrud Buchenrieder, Halle (Saale)  
Dr. Irina Dolgopolova, Freising  
Prof. Dr. Reiner Doluschitz, Stuttgart  
Prof. Dr. Ulrich Enneking, Osnabrück  
Dr. Svetlana Fedoseeva, Gießen  
Prof. Dr. Jan-Henning Feil, Göttingen  
Prof. Dr. Peter H. Feindt, Berlin  
Prof. Dr. Robert Finger, Zürich  
Prof. Dr. Clemens Fuchs, Neubrandenburg  
Prof. Dr. Thomas Glauben, Halle (Saale)  
PD Dr. Thilo Glebe, Freising  
PD Dr. Linde Götz, Halle (Saale)  
Dr. Marten Graubner, Halle (Saale)  
Dr. Stephanie Grosche, Bonn  
Prof. Dr. Ulrike Grote, Hannover  
Prof. Dr. Ulrich Hamm, Witzenhausen  
Prof. Dr. Jon H. Hanf, Geisenheim  
Prof. Dr. Monika Hartmann, Bonn  
Prof. Dr. Thomas Heckelei, Bonn  
Prof. Dr. Dr. Christian Henning, Kiel  
Prof. Dr. Roland Herrmann, Gießen  
Prof. Dr. Thomas Herzfeld, Halle (Saale)  
Prof. Dr. Sebastian Hess, Kiel  
Dr. Julia Höhler, Gießen  
Dr. Carsten Holst, Göttingen  
Prof. Dr. Silke Hüttel, Bonn  
Dr. Tinoush Jamali Jaghdani, Halle (Saale)  
Dr. Corina Jantke, München  
Prof. Dr. Dieter Kirschke, Berlin  
Dr. Thomas Kopp, Göttingen  
Prof. Dr. Rainer Kühl, Gießen  
Dr. Arnim Kuhn, Bonn  
Prof. Dr. Uwe Latacz-Lohmann, Kiel  
Prof. Dr. Jens-Peter Loy, Kiel  
Prof. Dr. Detlev Möller, Witzenhausen  
Prof. Dr. Oliver Mußhoff, Göttingen  
Dr. Hiltrud Nieberg, Braunschweig  
Prof. Dr. Ernst-August Nuppenau, Gießen  
Prof. Dr. Martin Odening, Berlin  
Dr. Janine Pelikan, Braunschweig  
Prof. Dr. Martin Petrick, Halle (Saale)  
Dr. Elke Plaas, Göttingen  
Dr. Sören Prehn, Halle  
Prof. Dr. Martin Quaim, Göttingen  
Prof. Dr. Johannes Sauer, Freising  
Dr. Johannes Simons, Bonn  
Prof. Dr. Achim Spiller, Göttingen  
Dr. Matthias Staudigel, Freising  
Dr. Hugo Storm, Bonn  
Prof. Dr. Ludwig Theuvsen, Göttingen  
Prof. Dr. Holger Thiele, Osterröfnd  
Prof. Dr. Stephan von Cramon-Taubadel, Göttingen  
Prof. Dr. Peter Wagner, Halle  
Prof. Dr. Hermann Waibel, Hannover  
Prof. Dr. Christoph Weiss, Wien  
Prof. Dr. Justus Wesseler, Wageningen  
Prof. Dr. Christine Wieck, Stuttgart  
Prof. Dr. Meike Wollni, Göttingen  
Dr. Axel Wolz, Halle (Saale)



## JAHRESTAGUNGEN DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

(Stand: Dezember 2018)

<b>Jahr</b>	<b>Ort</b>	<b>Leitung</b>	<b>Thema</b>
1960	Gießen	ROLFES	Das landwirtschaftliche Betriebsgrößenproblem im Westen und Osten
1961	Hohenheim	HANAU	Bedeutung und Anwendung ökonomischer Methoden
1962	Göttingen	BLOHM	Anpassung der Landwirtschaft an die veränderten ökonomischen Bedingungen
1963	Bonn	HERLEMANN	Grenzen und Möglichkeiten einzelstaatlicher Agrarpolitik
1964	Weihenstephan	RINTELEN	Konzentration und Spezialisierung in der Landwirtschaft
1965	München	KÖTTER	Landentwicklung - Soziologische und ökonomische Aspekte
1966	Kiel	REISCH	Quantitative Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues
1967	Bonn	SCHLOTTER	Landwirtschaft in der volks- und weltwirtschaftlichen Entwicklung
1968	Gießen	SCHMITT	Möglichkeiten und Grenzen der Agrarpolitik in der EWG
1969	Heidelberg	ZAPF	Entwicklungstendenzen in der Produktion und im Absatz tierischer Erzeugnisse
1970	Bonn	SCHLOTTER	Die Willensbildung in der Agrarpolitik
1971	Münster	SCHMITT	Mobilität der landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren und regionale Wirtschaftspolitik
1972	Hohenheim	WEINSCHENCK	Die zukünftige Entwicklung der europäischen Landwirtschaft - Prognosen und Denkmodelle
1973	Braunschweig	BUCHHOLZ/ VON URFF	Agrarpolitik im Spannungsfeld der internationalen Entwicklungspolitik
1974	Göttingen	ALBRECHT/ SCHMITT	Forschung und Ausbildung im Bereich der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues
1975	Kiel	LANGBEHN/ STAMER	Agrarwirtschaft und wirtschaftliche Instabilität
1976	Berlin	ANDREAE	Standortprobleme der Agrarproduktion
1977	Weihenstephan	SCHMITT/ STEINHAUSER	Planung, Durchführung und Kontrolle der Finanzierung von Landwirtschaft und Agrarpolitik

1978	Gießen	SEUSTER/ WÖHLKEN	Konzentration und Spezialisierung im Agrarbereich
1979	Bonn	HENRICHSMEYER	Prognose und Prognosekontrolle
1980	Hannover	VON ALVENSLEBEN/ KOESTER/ STORCK	Agrarwirtschaft und Agrarpolitik in einer erweiterten Gemeinschaft
1981	Hohenheim	BÖCKENHOFF/ STEINHAUSER/ VON URFF	Landwirtschaft unter veränderten Rahmenbedingungen
1982	Gießen	BESCH/ KUHLMANN/ LORENZL	Vermarktung und Beratung
1983	Hannover	GROSSKOPF/ KÖHNE	Einkommen in der Landwirtschaft - Entstehung, Verteilung, Verwendung und Beeinflussung
1984	Kiel	Teilnahme am 4 <sup>th</sup> European Congress of Agricultural Economists	
1985	Berlin	VON BLANCKENBURG/ DE HAEN	Bevölkerungsentwicklung, Agrarstruktur und ländlicher Raum
1986	Weihenstephan	VON URFF/ ZAPF	Landwirtschaft und Umwelt - Fragen und Antworten aus der Sicht der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues
1987	Bonn	HENRICHSMEYER/ LANGBEHN	Wirtschaftliche und soziale Auswirkungen unterschiedlicher agrarpolitischer Konzepte
1988	Kiel	HANF/ SCHEPER	Neuere Forschungskonzepte und -methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues
1989	Braunschweig	BUCHHOLZ/ NEANDER/ SCHRADER	Technischer Fortschritt in der Landwirtschaft - Tendenzen, Auswirkungen, Beeinflussung
1990	Frankfurt a.M.	SCHMITZ/ WEINDLMAIER	Land- und Ernährungswirtschaft im europäischen Binnenmarkt und in der internationalen Arbeitsteilung
1991	Göttingen	SCHMITT/ TANGERMANN	Internationale Agrarpolitik und Entwicklung der Weltwirtschaft
1992	Rostock	LANGBEHN/ VON ALVENSLEBEN/ SCHINKE	Struktur Anpassungen der Land- und Ernährungswirtschaft in Mittel- und Osteuropa
1993	Halle	ISERMAYER/ HAGEDORN/ ROST/ WEBER	Gesellschaftliche Forderungen an die Landwirtschaft
1994	Hohenheim	ZEDIES/ GROSSKOPF/ HANF/ HEIDHUES	Die Landwirtschaft nach der EU-Agrarreform
1995	Berlin	KIRSCHKE/ ODENING/ SCHADE	Agrarstrukturentwicklung und Agrarpolitik
1996	Gießen	KUHLMANN/ HERMANN/ BAUER	Märkte der Agrar- und Ernährungswirtschaft
1997	Weihenstephan	VON URFF/ HEIBENHUBER	Land- und Ernährungswirtschaft in einer erweiterten EU
1998	Bonn	BERG/ HENRICHSMEYER/ SCHIEFER	Agrarwirtschaft in der Informationsgesellschaft
1999	Kiel	LANGBEHN/ VON ALVENSLEBEN/ KOESTER	Wettbewerbsfähigkeit und Unternehmertum in der Agrar- und Ernährungswirtschaft

2000	Berlin	IAAE-Teilnahme	
2001	Braunschweig	BROCKMEYER/ ISERMEYER/ VON CRAMON-TAUBADEL	WTO-Strategien und Konzepte
2002	Halle	GRINGS/ AHRENS/ PETERSEN	Perspektiven der europäischen Agrarwirtschaft nach der Osterweiterung der EU
2003	Hohenheim	DABBERT/ GROSSKOPF/ HEIDHUES/ ZEDDIES	Perspektiven in der Landnutzung - Regionen, Landschaften, Betriebe - Entscheidungsträger und Instrumente
2004	Berlin	ODENING/ HAGEDORN/ NAGEL	Umwelt- und Produktqualität im Agrarbereich
2005	Göttingen	THEUVSEN/ SPILLER/ BAHR/ VON CRAMON-TAUBADEL/ ZELLER	Unternehmen im Agrarbereich vor neuen Herausforderungen
2006	Gießen	KUHLMANN/ SCHMITZ	Good Governance in der Agrar- und Ernährungswirtschaft
2007	Weihenstephan	HEISSENHUBER/ KIRNER/ PÖCHGRATER/ SALHOFER	Agrar- und Ernährungswirtschaft im Umbruch
2008	Bonn	BERG/ HARTMANN/ HECKELEI/ HOLM-MÜLLER/ SCHIEFER	Risiken in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihre Bewältigung
2009	Kiel	LOY/ MÜLLER	Agrar- und Ernährungsmärkte nach dem Boom
2010	Braunschweig	BANSE/ GÖMANN/ ISERMEYER/ NIEBERG/ OFFERMANN/ WEINGARTEN/ WENDT	Möglichkeiten und Grenzen der wissenschaftlichen Politikanalyse
2011	Halle (Saale)	BALMANN/ GLAUBEN/ GRINGS/ HIRSCHAUER/ WAGNER	Unternehmerische Landwirtschaft zwischen Marktanforderungen und gesellschaftlichen Erwartungen
2012	Hohenheim	BAHR/ BECKER/ BIRNER/ BROCKMEIER/ DABBERT/ DOLUSCHITZ/ GRETHE/ LIPPERT/ THIELE	Herausforderungen des globalen Wandels für Agrarentwicklung und Welternährung
2013	Berlin	KIRSCHKE/ BOKELMANN/ HAGEDORN/ HÜTTEL	Wie viel Markt und wie viel Regulierung braucht eine nachhaltige Agrarentwicklung?
2014	Göttingen	MUBHOFF/ BRÜMMER/ HAMM/ MARGGRAF/ MÖLLER/ QAIM/ SPILLER/ THEUVSEN/ VON CRAMON-TAUBADEL/ WOLLNI	Neuere Theorien und Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus
2015	Gießen	KÜHL/ AURBACHER/ HERRMANN/ NUPPENAU/ SCHMITZ	Perspektiven für die Agrar- und Ernährungswirtschaft nach der Liberalisierung
2016	Bonn	BRITZ/ BRÖRING / HARTMANN/ HECKELEI/ HOLM-MÜLLER	Agrar- und Ernährungswirtschaft – Regional vernetzt und global erfolgreich
2017	Weihenstephan	SAUER/ KANTELHARDT/ BITSCH/ GLEBE/ OEDL-WIESER	Agrar- und Ernährungswirtschaft zwischen Ressourceneffizienz und gesellschaftlichen Erwartungen

2018	Kiel	HENNING/ HESS/ LATA CZ- LOHMANN/ LOY/ THIELE/ BRAATZ	Visionen für eine Agrar- und Ernährungspolitik nach 2020
------	------	--	---

**ANSCHRIFTEN DER MITGLIEDER DES VORSTANDES  
UND DER GESCHÄFTSSTELLE DER  
GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND  
SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.**

(Wahlperiode 01.01.2017 - 31.12.2019)  
Stand: Dezember 2018

- Vorsitzender: Prof. Dr. Alfons Balmann  
Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO)  
Theodor-Lieser-Straße 2  
06120 Halle (Saale)  
E-Mail: [balmann@iamo.de](mailto:balmann@iamo.de)  
Tel.: 0345-2928 300
- Geschäftsführer: Prof. Dr. Peter Weingarten  
Thünen-Institut für Ländliche Räume  
Bundesallee 64  
38116 Braunschweig  
E-Mail: [gewisola@thuenen.de](mailto:gewisola@thuenen.de)  
Tel.: 0531-596 5501
- Stellvertretender Vorsitzender: Prof. Dr. Jens-Peter Loy  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Institut für Agrarökonomie, Abteilung Marktlehre  
Wilhelm-Seelig-Platz 6/7  
24118 Kiel  
E-Mail: [jpjoy@ae.uni-kiel.de](mailto:jpjoy@ae.uni-kiel.de)  
Tel.: 0431-880 4434
- Beisitzer: Prof. Dr. Vera Bitsch  
Lehrstuhl für Ökonomik des Gartenbaus und Landschaftsbaus  
Alte Akademie 16/1  
85354 Freising  
E-Mail: [bitsch@tum.de](mailto:bitsch@tum.de)  
Tel.: 08161-71 2532
- MinR Jobst Jungehülsing  
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft  
Referat 421  
Französische Straße 2  
10117 Berlin  
E-Mail: [jobst.jungehuelising@bmel.bund.de](mailto:jobst.jungehuelising@bmel.bund.de)  
Tel.: 030-18 529 4450
- Geschäftsstelle: c/o Thünen-Institut für Ländliche Räume  
Bundesallee 64  
38116 Braunschweig  
E-Mail: [gewisola@thuenen.de](mailto:gewisola@thuenen.de)  
Tel.: 0531-596 5501  
[www.gewisola.de](http://www.gewisola.de)



## EHRENMITGLIEDER DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

(Stand: Dezember 2018)

<b>Name</b>	<b>Ort</b>	<b>Ehrenmitglied seit</b>
Prof. Dr. Dr. h.c. Georg Blohm †	Kiel	11. Oktober 1977
Prof. Dr. Arthur Hanau †	Göttingen	11. Oktober 1977
Prof. Dr. Dr. Paul Rintelen †	Weihenstephan	11. Oktober 1977
Prof. Dr. Max Rolfes †	Gießen	11. Oktober 1977
Prof. Dr. Emil Woermann †	Göttingen	11. Oktober 1977
Prof. Dr. Roderich Plate †	Stuttgart-Hohenheim	8. Oktober 1980
Prof. Dr. Herbert Kötter †	Lollar	7. Oktober 1987
Prof. Dr. Hans-Heinrich Herlemann †	Weihenstephan	7. Oktober 1987
Dr. Kurt Pfeleiderer †	Bonn	7. Oktober 1987
Prof. Dr. Dr. h.c. Günther Schmitt †	Göttingen	6. Oktober 1988
Dr. Edgar Lohmeyer †	Bonn	6. Oktober 1988
Prof. Dr. Dr. h.c. Günther Steffen †	Bonn	5. Oktober 1989
Prof. Dr. Günther Weinschenck †	Stuttgart	5. Oktober 1989
Prof. Dr. Adolf Weber †	Kiel	2. Oktober 1990
Prof. Dr. Egon Wöhlken †	Gießen	1. Oktober 1992
Prof. Dr. Peter von Blankenburg †	Berlin	6. Oktober 1994
Prof. Dr. Hans Stamer †	Kiel	6. Oktober 1994
Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Erwin Reisch †	Hohenheim	30. September 1996
Prof. Dr. Hugo Steinhauser	Weihenstephan	7. Oktober 1997
Prof. Dr. Winfried von Urff	Weihenstephan	5. Oktober 1999
Prof. Dr. Wilhelm Henrichsmeyer †	Bonn	30. September 2002
Prof. Dr. Cay Langbehn	Kiel	30. September 2002
Dr. h.c. Uwe Zimpelmann	Frankfurt/M.	30. September 2002
Dr. Günther Fratzscher †	Rheinbreitbach	30. September 2003
Prof. Dr. Dr. h.c. Ulrich Koester	Kiel	28. September 2004
Dr. Wilhelm Schopen	Bonn	28. September 2004
Prof. Dr. Dr. h.c. Friedrich Kuhlmann	Gießen	5. Oktober 2006
Prof. Dr. Dr. h.c. Jürgen Zeddies	Hohenheim	27. September 2007
Prof. Dr. Stefan Tangermann	Göttingen	1. Oktober 2009
Prof. Dr. Wilhelm Brandes	Göttingen	27. September 2012
Prof. Dr. Klaus Frohberg	Bonn	18. September 2014
Prof. Dr. Ernst Berg	Bonn	14. September 2017
Prof. Dr. Dr. h.c. Alois Heißenhuber	Weihenstephan	14. September 2017

Prof. Dr. Roland Herrmann	Gießen	13. September 2018
Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter Kirschke	Berlin	13. September 2018