

Hess, Sebastian; Koester, Ulrich

**Working Paper**

## Die Bedeutung von Preisbeziehungen und Preisänderungen in ausgewählten Agrarmärkten

Discussion Paper, No. 194

**Provided in Cooperation with:**

Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies (IAMO), Halle (Saale)

*Suggested Citation:* Hess, Sebastian; Koester, Ulrich (2021) : Die Bedeutung von Preisbeziehungen und Preisänderungen in ausgewählten Agrarmärkten, Discussion Paper, No. 194, Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies (IAMO), Halle (Saale), <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:3:2-131509>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/229196>

**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.*

iamo

Leibniz-Institut für Agrarentwicklung  
in Transformationsökonomien



DISCUSSION  
PAPER  
2021 #194

## Die Bedeutung von Preisbeziehungen und Preisänderungen in ausgewählten Agrar- märkten

Sebastian Hess und Ulrich Koester

## AUTOREN

**Sebastian Hess** was Endowed Professor at Kiel University until 2019 and now holds the chair of Agricultural Markets at the University of Hohenheim. He has extensively studied price formation mechanisms in important European markets.

E-Mail: [s.hess@uni-hohenheim.de](mailto:s.hess@uni-hohenheim.de)

**Ulrich Koester** is Professor of Agricultural Economics in the Department for Agricultural Economics at the Christian-Albrechts-Universität zu Kiel since 1978. From 1972 to 1978, he served as Professor in the Institut für Agrarökonomie of the University of Göttingen.

E-Mail: [ukoester@ae.uni-kiel.de](mailto:ukoester@ae.uni-kiel.de)

The series of Discussion Papers of a forthcoming book on 'Agrarpreisbildung' will be edited by Ulrich Koester and Stephan von Cramon-Taubadel.

This Discussion Paper № 194 is the eighth chapter of the forthcoming book.

Titelbild Collage IAMO, Foto © Agrarunternehmen Barnstädt

Layout und Satz des Textteils erfolgte in Verantwortlichkeit der Autoren.

Die IAMO **Discussion Papers** sind vorläufige, intern begutachtete Berichte, die über aktuelle Forschungsergebnisse informieren. Die in dieser Publikationsreihe geäußerten Meinungen spiegeln nicht notwendigerweise die des IAMO wider. Kommentare sind erwünscht. Bitte richten Sie diese direkt an die Autoren.

Die Serie Discussion Papers wird begutachtet von:

Dr. Linde Götz (IAMO)

Dr. Ivan Đurić (IAMO)

Prof. Dr. Thomas Herzfeld (IAMO)

Dr. Judith Möllers (IAMO)

Dr. Daniel Müller (IAMO)

ISSN 1438-2172

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>8.1</b>	<b>Einleitung und Lernziele</b>	<b>1</b>
<b>8.2</b>	<b>Preisbeziehungen zwischen Agrargütern gleicher Verarbeitungsstufe</b>	<b>3</b>
8.2.1	Gleichgewichtspreis zwischen zwei Sektoren	3
8.2.2	Ausbringungsmenge und Input-Nachfrage	4
8.2.3	Agrargüter mit heterogenen Qualitäten: Hedonische Preise	7
8.2.4	Die praktische Bedeutung von Substituierbarkeit in Agrarmärkten	9
8.2.5	Die Wirkung von Politikmaßnahmen bei Substituierbarkeit	11
8.2.5.1	Die Offene Flanke der EU Agrarmarkttordnung	11
8.2.5.2	Zucker, Isoglucose und Biokraftstoffe	15
<b>8.3</b>	<b>Preisbeziehungen zwischen Agrargütern und ihren Kuppelprodukten</b>	<b>17</b>
8.3.1	Das Angebot von Kuppelprodukten	18
8.3.2	Preiszusammenhänge bei Kuppelprodukten am Beispiel Milch	20
8.3.3	Wirkung von Politikmaßnahmen	24
8.3.3.1	Das Interventionspreissystem im europäischen Milchmarkt	24
8.3.3.2	Tank oder Teller: Energieproduktion und Agrarprodukte	27
	<b>Schlagwörter und Begriffe</b>	<b>33</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>34</b>
	<b>Übungsaufgaben</b>	<b>37</b>

## 8.1 Einleitung und Lernziele

In diesem Kapitel werden ausgewählte Beziehungen zwischen einzelnen Agrarpreisen untersucht. Im agrarökonomischen Schrifttum spricht man statt von Preisrelationen auch häufig von **Agrarpreisgefüge**. Im Folgenden sollen die Begriffe daher synonym verwendet werden.

In Kapitel 2 wurden bereits optimale Preisrelationen zwischen Produkten und Produktionsfaktoren unter neoklassischen Bedingungen dargestellt. Die Preisrelationen, die wir in der Realität beobachten werden von diesen optimalen Preisrelationen häufig abweichen, weil viele Annahmen der Neoklassik, wie z.B. vollkommene Information und vollkommener Wettbewerb in der Realität nicht zutreffen. Hinzu kommt, dass Märkte in der Realität sich selten bzw. selten lange im Gleichgewicht befinden, sondern auf Schocks und Veränderungen der Rahmenbedingungen reagieren. Störungen eines möglicherweise bestehenden Gleichgewichts entstehen z.B. durch verbesserte Informationen der einzelnen Entscheidungsträger, Verhaltensänderungen, geänderte Nachfragebedingungen, geänderte Technologien und neue Produkte sowie geänderte Institutionen, darunter auch geänderte staatliche Regelungen. Solche Störungen führen dazu, dass die bisherigen Preise und Mengen auf einem Markt nicht weiter mit der bisherigen Gleichgewichtssituation vereinbar sind und Marktprozesse dazu führen, dass sich ein neues Gleichgewicht mit angepassten Preisen und Mengen ergibt. Im Zuge dessen werden sich auch die Preisrelationen zu anderen Märkten verändern.

Im vorliegenden Kapitel soll explizit auf die Reaktion von Landwirten und Verarbeitern landwirtschaftlicher Produkte auf ausgewählte Ursachen von Agrarpreisänderungen eingegangen werden. Durch die gewählten Beispiele kann verdeutlicht werden, dass Änderungen der Preisrelationen von Agrarprodukten selbst bei gleicher Ausgangslage wie in anderen Sektoren verzögert erfolgen. Die Anpassungen werden durch institutionelle Rahmenbedingungen, z.B. bestimmte Gesetze, kulturell bestimmtes Verhalten der Landwirte, aber auch durch besondere Produktionsbedingungen als Folge biologischer Prozesse und des begrenzt verfügbaren Faktors Boden verlangsamt. Hinzu kommen sektorspezifische Verhaltensweisen, spezielle Produktionsbedingungen, wie zum Teil limitationale Faktoreinsatzbedingungen (z.B. Leontief Produktionsfunktionen) und verbundene Produkte z.B. Eiweiß und Fett in der Milch sowie Stärke und Eiweiß im Getreide. Es ist nicht die Zielsetzung dieses Kapitels, eine Aussage darüber zu treffen, welche Preisrelationen sich tatsächlich in der Realität als Folge bestimmter Störungen der Ausgangssituation einstellen werden. Stattdessen soll vornehmlich gezeigt werden, wie sich Änderungen bestimmter Preisrelationen als Folge ausgewählter Störungen

ermitteln und erklären lassen.

Änderungen von Agrarpreisrelationen sind nicht allein auf Änderungen ökonomischer Anreizstrukturen zurückzuführen, sondern auch durch die Wirkung bestimmter Institutionen, vor allem staatlicher Regelungen. Der Agrarsektor produziert sowohl private als auch öffentliche Güter; beides hat Bedeutung für die Erreichung agrarpolitischer Ziele. Es ist daher verständlich, dass der Staat durch eine Vielzahl staatlicher Maßnahmen (Gesetze und Verordnungen, d.h. Institutionen) in die Agrarpreisrelationen direkt oder indirekt eingreift. Gesetzte, Regelungen und Verordnungen, die für die Agrarpreisrelationen und deren Änderungen relevant sind, werden zudem nicht nur auf nationaler, sondern insbesondere auch auf supra-nationaler Ebene z.B. von der EU sowie der WTO (früher GATT) erlassen

Hinzu kommt, dass Agrarmärkte zunehmend als Teile von Wertschöpfungsketten verstanden werden müssen. Zusätzliche Wertschöpfung entsteht dabei mit jeder zusätzlichen Verarbeitungsstufe, d.h. die Stückgutkosten steigen, aber gleichzeitig steigt auch die Wertdichte eines Produktes, wie z.B. hundert Liter Rohmilch, die zu Vollmilchpulver verarbeitet werden. Preisbeziehungen ergeben sich sowohl vertikal, d.h. zwischen Milch und Milchpulver, sowie horizontal, d.h. zwischen Rohmilch und Fleisch, oder Rohmilch und Getreide.

In diesem Kapitel werden:

- *Preisbeziehungen zwischen Agrargütern auf gleicher Verarbeitungsstufe anhand ausgewählter Fallbeispiele erläutert,*
- *Preisbeziehungen zwischen Agrarrohprodukten und ihren Kuppelprodukten (z.B. Milch, Eiweiß und Fett) erklärt,*
- *Besondere institutionelle Ursachen für Agrarpreisänderungen anhand bedeutsamer Fallbeispiele zusammengefasst.*

## 8.2 Preisbeziehungen zwischen Agrargütern gleicher Verarbeitungsstufe

Innerhalb neoklassischer Modelle zur Preisbildung wird aus Gründen der Vereinfachung zunächst meist von vollkommenem Wettbewerb und homogenen Gütern ausgegangen, d.h. unterschiedliche Qualitäten eines Gutes werden wie separate Güter behandelt. Im vorliegenden Abschnitt soll daher zunächst die Preisbildung bei homogenen Agrargütern (Suchgütern) untersucht werden, bevor auf heterogene Güter eingegangen wird. Danach wird anhand von Beispielen erläutert, wie sich der Wirkungsgrad von Politikmaßnahmen verändern kann, wenn Wechselwirkungen mit anderen Märkten auftreten.

### 8.2.1 Gleichgewichtspreis zwischen zwei Sektoren

Preisänderungen zwischen zwei Agrarmärkten, die miteinander in Verbindung stehen, können zunächst anhand eines einfachen, komparativ-statischen partiellen Gleichgewichtsmodells untersucht werden<sup>1</sup>: Das folgende Modell beschreibt zwei miteinander in Wechselwirkung stehende Märkte in einer geschlossenen Volkswirtschaft, d.h. zunächst wird kein Handel berücksichtigt. Zur Veranschaulichung werden die beiden Märkte als Geflügelfleisch ( $F$ ) und Getreide ( $G$ ) bezeichnet, aber die Wechselwirkung zwischen den beiden Märkten sind allgemeiner Natur und können auf andere Agrarmärkte übertragen werden:

	Markt für Geflügelfleisch	Markt für Getreide	
Markt-Angebot	$Q_F^{Angebot} = A p_F^a p_G^{-b}$	$Q_G^{Angebot} = C p_G^e$	(8.1)
Markt-Nachfrage	$Q_F^{Nachfrage} = B p_F^{-d}$	$Q_G^{Nachfrage} = D p_G^{-g} p_F^h$	(8.2)
Konstanten	$A, B > 0$	$C, D > 0$	
Elastizitäten	$0 <  a ,  b ,  c ,  d  < 1$	$0 <  e ,  g ,  h $	

Das Angebot von Geflügelfleisch  $F$  ist dabei eine Funktion des Preises  $p_F$ , welcher positiv auf die Angebotsmenge wirkt, und des Getreidepreises  $p_G$ , welcher negativ auf die Angebotsmenge von Geflügelfleisch wirkt. Dies ist einleuchtend, da Getreide ein wichtiges Futtermittel in der Geflügelproduktion ist. Steigende Getreidepreise erhöhen somit die Grenzkosten der Geflügelfleischerzeugung; dies führt *ceteris paribus* zu einer Verringerung des Angebotes von Geflügelfleisch.

Im Gegenzug wirkt sich eine Steigerung des Geflügelfleischpreises  $p_F$  zwar negativ auf die

<sup>1</sup> In Anlehnung an Roningen (1997, S. 231-257) sowie Francois und Hall (1997, S. 122-155).

nachgefragte Geflügelfleischmenge aus, aber steht im positiven Zusammenhang mit der am Markt nachgefragten Getreidemenge. Die Nachfragegleichung für den Getreidemarkt zeigt somit, dass eine Erhöhung des Getreidepreises  $p_G$  die nachgefragte Menge zwar reduziert, aber eine Erhöhung des Geflügelfleischpreises  $p_F$  aufgrund einer Ausweitung der Geflügelfleischproduktion die nachgefragte Getreidemenge erhöht.

Durch Gleichsetzen von Angebot und Nachfrage kann nach den Gleichgewichtspreisen aufgelöst werden:

$$\text{Gleichgewichtsbedingung} \quad A p_F^a p_G^{-b} = B p_G^{-d} \quad C p_G^e = D p_G^{-g} p_F^h \quad (8.3)$$

$$\text{Gleichgewichtspreise} \quad p_F^* = \frac{B}{A} p_G^{\left(\frac{b-d}{a}\right)} \quad p_G^* = \frac{D}{C} p_F^{\left(\frac{h}{e+g}\right)} \quad (8.4)$$

Man erkennt, dass die jeweiligen Gleichgewichtspreise für die Märkte  $F$  und  $G$  auch Funktionen der Preise des jeweils anderen Marktpreises sind. Die Intensität dieser Wechselwirkungen wird durch das Verhältnis der jeweiligen Angebots- und Nachfrageelastizitäten zueinander in den Exponenten bestimmt.

Der Getreidepreis hat in der Geschichte der Agrarpreis- und Marktpolitik von jeher eine besonders große Rolle gespielt. Dieser Preis wird wegen seiner Bedeutung für die menschliche Ernährung, als Futtermittel und auch als Energielieferant gelegentlich als **Eckpreis** oder Schlüsselpreis bezeichnet. Damit wird ausgedrückt, dass der Getreidepreis eine ähnliche Wirkung für das Agrarpreisgefüge hat, wie die Ecklöhne für das Lohngefüge in einer Volkswirtschaft<sup>2</sup>.

Das Modell zeigt, wie eine Veränderung des Getreidepreises auf andere Preise des Agrarpreisgefüges wirkt. Die Wirkung ist dabei keineswegs immer linear, sondern wird je nach Konstellation der beteiligten Angebots- und Nachfrageelastizitäten nicht-lineare Zusammenhänge aufweisen, was sich in den jeweiligen Märkten als über- oder unterproportionale Preisreaktion äußern wird.

### 8.2.2 Ausbringungsmenge und Input-Nachfrage

Das Markt-Angebot sowie die Markt-Nachfrage in (8.1) und (8.2) bilden die Verhaltensweisen einzelner Marktteilnehmer in aggregierter Form ab, da sich Angebotsmenge und Nachfrage-

<sup>2</sup> Ecklöhne werden bei Tarifverhandlungen in einer Branche stellvertretend für andere Lohngruppen ausgehandelt, d.h. Ecklöhne sind Basislöhne, aus welchen andere Tarifgruppen durch Zuschläge etc. ermittelt werden.



menge in einem Markt letztlich aus den Einzelentscheidungen der Marktteilnehmer zusammensetzen. Für die Angebotsseite gilt, dass ein typischer Geflügelhalter im Markt (8.1) seine Ausbringungsmenge an Geflügelfleisch auf Basis einer bestimmten Produktionstechnologie erzeugt. Diese beschreibt, wie Inputs (Futter) in Outputs (Fleisch) umgewandelt werden. Zur Veranschaulichung unterstellen wir hier für die Geflügelfleischproduktion die folgende, linear-homogene Cobb-Douglas Produktionstechnologie:  $Q_F = Q_G^{0,5} Q_S^{0,5}$ .

Geflügelfleisch  $Q_F$  wird dabei durch die Inputs Getreide ( $Q_G$ ) und Sojaschrot ( $Q_S$ ) als Eiweißkomponente erzeugt. Die Exponenten werden auch **Faktorelastizitäten** genannt und geben an, um wieviel Prozent die Geflügelfleischproduktion steigt, wenn der Einsatz des jeweiligen Inputs um 1 Prozent gesteigert wird. Sofern konstante Skalenerträge vorliegen (d.h. Summe der Faktorelastizitäten = 1), entsprechen die Faktorelastizitäten auch den Anteilen an den Faktorausgaben, also im vorliegenden Fall würden je 50% des Faktorausgaben auf Getreide und 50% auf Soja entfallen.

Die zu dieser Produktionstechnologie zugehörige indirekten (oder **duale**)<sup>3</sup> Cobb-Douglas **Kostenfunktion** lautet wie folgt:

$$c^{min} = 2Q_F(p_G)^{0,5}(p_S)^{0,5} \quad (8.5)$$

Diese Funktion unterstellt, dass die Produzenten ihre Kosten stets minimieren, um Geflügelfleisch  $Q_F$  (in Tonnen) bei gegebenen Marktpreisen für Getreide ( $p_G$ ) und Soja ( $p_S$ ).

Leitet man die Funktion (8.5) nun jeweils nach den beiden Faktorpreisen ( $p_G, p_S$ ) ab, ergeben sich die (Hicksschen bzw. kompensierten) Marktnachfragen  $X$ , mit welchen die Geflügelfleischproduzenten auf dem Markt für Futtermittel auftreten. Dieser Zusammenhang wird **Shephard's Lemma** genannt:

$$\text{Faktornachfrage nach Getreide:} \quad \frac{\partial c^{min}}{\partial p_G} = Q_F(p_G)^{-0,5}(p_S)^{0,5} = X_G \quad (8.6)$$

$$\text{Faktornachfrage nach Soja:} \quad \frac{\partial c^{min}}{\partial p_S} = Q_F(p_G)^{0,5}(p_S)^{-0,5} = X_S \quad (8.7)$$

Durch Logarithmieren können die Nachfragefunktionen des typischen Geflügelfleischproduzenten nun linearisiert werden, um sie z.B. einfacher grafisch darstellen zu können. Die Linearisierung ist aber auch wichtig, um die tatsächlichen Parameter der Faktorelastizitäten anhand eines ökonometrischen Regressionsmodells bestimmen zu können, oder um die Hypo-

<sup>3</sup> Für eine Darstellung der mikroökonomischen Dualitätstheorie siehe z.B. Snyder et al. (2015).

these zu testen, dass die angenommenen Faktorelastizitäten in einer Stichprobe von Geflügelproduzenten auch tatsächlich dem Wert 0,5 entsprechen. Für das Beispiel Getreide wird in Gleichung (8.8) der Überhang von einer log-log-linearisierten Faktornachfrage zu einem log-log-linearen Regressionsmodell für eine Stichprobe von  $i = 1, \dots, N$  Geflügelproduzenten gezeigt:

$$\ln(X_G) = \ln(Q_F) - 0,5\ln(p_G) + 0,5\ln(p_S) \quad (8.8)$$

$$\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_G \ln(p_G)_i + \hat{\beta}_S \ln(p_S)_i + \hat{u}_i$$

Sofern Preise und Mengen in logarithmierter Form in das Schätzmodell eingehen, sind die geschätzten Koeffizienten  $\hat{\beta}_G$  und  $\hat{\beta}_S$  als Preiselastizitäten der Faktornachfrage interpretierbar.

Tabelle 8.1 zeigt Preiselastizitäten, die für den EU Futtermittelmarkt ökonometrisch geschätzt wurden. Es zeigt sich, dass das **Getreidesubstitut** Tapioka besonders preiselastisch reagiert, d.h. eine 1%ige Reduktion des EU-Preises (z.B. als Folge von Preissenkungen auf dem Weltmarkt) hat eine 2,1%ige Steigerung des Tapiokaeinsatzes zur Folge.

**Tabelle 8.1: Preiselastizitäten der EU-Futternachfrage 1979-1998**

Preisänderung von:	Weizen	Sonstiges Getreide	Eiweiß	Tapioka
Mengenänderung von:				
<b>Weizen</b>	-1,212	1,412	-0,160	-0,040
<b>Sonstiges Getreide</b>	0,541	-0,704	0,137	0,026
<b>Eiweiß</b>	-0,105	0,233	-0,323	0,194
<b>Tapioka</b>	-0,264	0,440	1,956	-2,132

Quelle: Rude und Meilke (2000).

Zudem soll erwähnt werden, dass aus der Kostenfunktion (8.5) auch die Grenzkosten der Geflügelfleischproduktion und damit für den Fall von Produktionsprozessen mit einem Output auch das Marktangebot abgeleitet werden können. Hierzu wird (8.5) nach  $Q_F$  abgeleitet:

$$\text{Grenzkosten der Geflügelfleischproduktion: } \frac{\partial c^{\min}}{\partial Q_F} = 2(p_G)^{0,5}(p_S)^{0,5} \quad (8.9)$$

Gleichung (8.9) zeigt, dass die Grenzkosten der Geflügelfleischproduktion von den Marktpreisen der beiden Futtermittel Getreide und Soja abhängen.

### 8.2.3 Agrargüter mit heterogenen Qualitäten: Hedonische Preise

Im vorherigen Abschnitt wurden Beziehungen zwischen unterschiedlichen homogenen Produkten analysiert (z.B. Getreide und Eier, oder Milch und Fleisch). Preisbeziehungen können jedoch auch zwischen unterschiedlichen Qualitäten oder Kategorien/Ausprägungen des gleichen Produkts bestehen, wie z.B. bei der Vielfalt der unterschiedlichen Weinsorten, die je nach Rebsorte, Jahrgang und Anbaulage (Terroir) voneinander verschieden sind<sup>4</sup>. Man spricht dann von Produktheterogenität. Marktpreisnotierungen für Agrarprodukte sind mitunter nur Durchschnitte aller tatsächlichen Transaktionen. Dies bedeutet, dass z.B. nicht jedes gehandelte Kalb oder jede Dezitonne Gerste genau zu dem Preis den Besitzer gewechselt hat, der in der jeweiligen wöchentlichen Preisnotierung ausgewiesen ist. Meist werden nur mehr oder weniger repräsentative Mittelwerte der Preise für relevante Zeiteinheiten (z.B. Tagespreis, Wochenpreis, monatlicher Milchpreis) notiert. Bei schiefen Verteilungen einer Gruppe von Preisen fällt der Mittelwert nicht mit dem häufigsten Preis in einer Gruppe von Preisen (dem Modalwert) zusammen; bei mehrgipfligen Verteilungen ist die Aussagekraft des durchschnittlichen Preises womöglich überhaupt nicht aussagekräftig. Es kann daher angebracht sein, die Heterogenität der tatsächlich durchgeführten Transaktionen eingehender zu analysieren, wie folgendes Beispiel einer Auktion für Sportpferde verdeutlicht.<sup>5</sup>

Zwar kann über alle verkauften Pferde hinweg am Ende der Auktion ein durchschnittlicher Auktionspreis angegeben werden. Der Preis eines im Rahmen dieser Auktion verkauften Reitpferdes  $P_k$  bildet sich jedoch bei weitem nicht nur durch die Menge der aufgetriebenen Pferde im Verhältnis zur Zahl der Käufer, sondern kann als Funktion eines Vektors von Leistungsmerkmalen jedes Pferdes sowie sonstiger Vermarktungseinflüsse beschrieben werden. Jedes dieser Merkmale wird mit  $z_n$  bezeichnet; alle  $n$  Merkmale sind im Merkmalsvektor  $Z$  zusammengefasst.:

$$P_k(Z_k) = f(z_{1k}, z_{2k}, \dots, z_{nk}) \text{ für } k = 1, \dots, K \text{ zum Verkauf stehender Pferde.} \quad (8.10)$$

Ein Verkäufer wird das Pferd nicht nur anbieten, sondern auch verkaufen, wenn die Grenzkosten der Aufzucht  $GK$  bei vorliegenden Leistungsmerkmalen  $GK(Z_k)$  mindestens gleich dem erzielten Auktionspreis  $P_k(Z_k)$  für das jeweilige Pferd sind. Aus dieser Bedingung ergibt sich die Zahl der bei einem Auktionstermin verkauften Pferde  $Q^{k*}$ , d.h. die Angebotsmenge der Pferde zu einem Auktionstermin hängt im Marktgleichgewicht (\*) vom Preis  $P_k(Z_k)$  und

<sup>4</sup> Vgl. z.B. Schäufele et al. (2016).

<sup>5</sup> Vgl. z.B. Stowe (2013) oder Hess, S. et al. (2014). Die Bedeutung der Produktdifferenzierung für den Wettbewerb unter unvollkommenen Wettbewerb wird in Kapitel 7 ausführlich analysiert.

damit wiederum von den Merkmalen der einzelnen Pferde ab:

$$Q^{k*} = Q^{k*}(P, Z_1, Z_2, \dots, Z_n). \quad (8.11)$$

Für die Nachfrageseite kann unterstellt werden, dass die unterschiedlichen Eigenschaften  $Z$  eines Pferdes für die Käuferin oder den Käufer einen entsprechenden Nutzen haben, welcher durch eine Nutzenfunktion beschrieben werden kann:  $U = U(z_1, z_2, \dots, z_n, x)$ , wobei  $x$  ein Vektor ist, der alle sonstigen, mit den Eigenschaften des Pferdes nicht im Zusammenhang stehenden, nutzenstiftenden Güter umfasst (z.B. Entfernung des Auktionsplatzes vom Heimaort, Eintrittsgeld bei der Auktion etc.). Käufer von Reitpferden maximieren somit ihren Nutzen, indem sie bestimmte Eigenschaften der Pferde nachfragen. Jedoch müssen sie die Begrenzung ihres Budgets ( $I$ ) berücksichtigen:

$$I = P^x x + P(z_1, z_2, \dots, z_n) \quad (8.12)$$

Bei den Ausgaben für bestimmte erwünschte Eigenschaften eines zum Verkauf angebotenen Sportpferdes müssen somit die Ausgaben für alle anderen Eigenschaften dieses Pferdes und für alle weiteren Ausgaben mit einbezogen werden.

Für jedes Merkmal  $z_n$  eines Pferdes gilt, dass Angebot  $S_z(z_n)$  und Nachfrage  $D_z(z_n)$  die im Gleichgewicht (\*) gehandelte Menge dieses Merkmals  $S_z^*(z_n) = D_z^*(z_n)$  bestimmen. In einem Markt mit vielen Anbietern und Nachfragern bildet sich somit implizit ein Gleichgewichtspreis  $P_z^*(z_n)$  für jedes der unterschiedlichen Merkmale  $z_1, z_2, \dots, z_n$ .

Diese impliziten Merkmalspreise werden nur selten separat ausgewiesen, sondern gehen in die gesamte Preisbildung eines Pferdes  $k$  ein und können im Preisvektor aggregiert werden:  $P_k(Z_k)$ . Beispielsweise würde im Rahmen einer Sportpferdeauktion nicht ermittelt, um wieviel der Pferde-Auktionspreis je 1000 Euro gewonnenem Preisgeld steigt, die das Pferd bisher gewonnen hat. Es ist jedoch möglich, die Gleichgewichtspreise für jedes Merkmal  $P_z^*(z_n)$  empirisch zu ermitteln. Dazu wird das sogenannte **Hedonische Preismodell** verwendet, welches heterogene Marktpreise für individuelle Transaktionen innerhalb einer gemeinsamen Produktkategorie (zum Beispiel Sportpferde) als Funktion der Gleichgewichtspreise aller relevanten Ausprägungsformen des Produktes erklärt (wobei die Preise jeweils als Durchschnittspreise für ein Attribut anzusehen sind):

$$P_k^*(Z^*) = f(z_{1k}^*, z_{2k}^*, \dots, z_{nk}^*) \quad (8.13)$$

Hedonische Preismodelle haben in der empirischen Marktanalyse eine große praktische Bedeutung. Dazu wird der Gleichung (8.13) ein stochastischer Fehlerterm hinzugefügt und sie wird als lineares Regressionsmodell ökonometrisch geschätzt:

$$\widehat{P}_k^*(Z^*) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 z_{1k}^* + \hat{\beta}_2 z_{2k}^* + \cdots + \hat{\beta}_n z_{nk}^* + \hat{u}_k \quad (8.14)$$

Am Beispiel einer Sportpferdeauktion würden auf der linken Seite der Gleichung die beobachteten Auktionspreise für eine Stichprobe von  $k = 1, \dots, K$  Sportpferden stehen. Auf der rechten Seite der Gleichung würden die Merkmale jedes Pferdes  $k$ , wie zum Beispiel Größe, Geschlecht, Farbe, Sprungleistung und gewonnene Preisgelder als erklärende Variablen  $z_{nk}$  eingetragen. Die für diese Merkmale geschätzten Regressionskoeffizienten  $\hat{\beta}_n$  würden die marginale Steigerung des Auktionspreises  $P_k^*$  für ein durchschnittliches Pferd angeben, wenn sich das entsprechende Attribut  $z_n$  um eine Einheit erhöht.

Hedonische Preismodelle dienen zur ökonometrischen Schätzung der Preisauf- bzw. abschläge, welche ein bestimmtes Produktattribut am Markt erzielt. Hedonische Preisanalyse ist somit eine Methode zur Analyse des Marktwertes heterogener Produkte. Dabei können Schätzgleichungen wie in (8.14) auch zur Ermittlung des Marktwertes z.B. von Immobilien, Agrarflächen, Gebrauchtfahrzeugen usw. verwendet werden und finden sich zunehmend auf Internetseiten von entsprechenden Marktportalen.

#### 8.2.4 Die praktische Bedeutung von Substituierbarkeit in Agrarmärkten

Die Bedeutung des Agrarpreisgefüges auf Ebene der gleichen Verarbeitungsstufe wird auch deutlich, wenn man betrachtet, inwiefern ein bestimmtes Agrargut durch andere Agrargüter substituiert, d. h. ersetzt werden kann. Die Berechnung der Wettbewerbsfähigkeit von Getreidesubstituten soll aufgrund ihrer großen Bedeutung für den Futtermittelsektor im Folgenden beispielhaft erläutert werden. Zur Berechnung der Wettbewerbsfähigkeit benötigt man Informationen über den Nährstoffgehalt der Futtermittel sowie über die Futtermittelpreise.

In der Praxis kommt dabei neben EDV-gestützten LP-Modellen zur Optimierung industrieller Futtermischungen auch die **Methode nach Löhr** zur Bewertung der Preiswürdigkeit von Futtermitteln zum Einsatz. Bei dieser Methode berücksichtigt man zwei Nährstoffe, z.B. Eiweiß und Energie. Für Milchvieh wird der Energiegehalt eines Futtermittels auf Basis von Megajoule Netto-Energie Laktation (MJ NEL) ausgewiesen. MJ NEL gibt an, welchen Energiegehalt Tierfutter in Joule/kg hat, sofern es für die Milchproduktion umgesetzt werden kann. Eiweiß wird entsprechend des Rohproteingehalts gemessen. Die Methode von Löhr kann entweder verwendet werden, um beispielsweise zu errechnen, wie viel Weizen und Sojaschrot ein kg eines anderen Futtermittels ersetzen können. Alternativ kann anhand der zwei Vergleichsfuttermittel Weizen und Sojaschrot errechnet werden, bis zu welchem Marktpreis ein substituierendes Futtermittel konkurrenzfähig wäre. Zur Anwendung der Methode nach Löhr benötigt man Informationen über die Rohprotein- und Energiegehalte sowie die Preise von

Weizen, Soja und dem jeweiligen Vergleichsfuttermittel. Dies wird in dem Beispiel in Tabelle 8.2 demonstriert, bei welchem ermittelt werden soll, bis zu welchem Preis von Rapsextraktionsschrot dieses Futtermittel als Substitut für eine Mischung aus Sojaschrot und Weizen konkurrenzfähig wäre.

**Tabelle 8.2: Vergleichsfuttergehalte in einer Milchviehration**

Vergleichsfutter	g Rohprotein/kg	MJ NEL/kg Festmasse	Angenommene Marktpreise (€/dt)
Sojaschrot	425	7,59	28,00
Weizen	121	7,49	14,00

*Quelle: Eigene Darstellung; basierend auf Groß (2010).*

Nach der Methode zur Ermittlung der Preiswürdigkeit von Futtersubstituten nach Löhrr geht man wie folgt vor:

Ansatz:

$$\text{Sojaschrot: } 425x + 7,59y = 28 \quad (8.15)$$

$$\text{Weizen: } 121x + 7,49y = 14 \quad (8.16)$$

Durch Auflösen einer der beiden Gleichungen nach einer Variablen und Einsetzen in die andere Gleichung können nun diejenigen Werte für  $x$  und  $y$  gefunden werden, die das Gleichungssystem lösen. Für die Werte aus Tabelle 8.2 ergibt sich:

$$y = 1,1312 \quad \text{Preisfaktor Energie}$$

$$x = 0,0456 \quad \text{Preisfaktor Rohprotein}$$

Mit Hilfe dieser Preisfaktoren kann nun die Preiswürdigkeit substituierender Futtermittel errechnet werden, mit welcher sie die Nährstoffe Energie und Rohprotein im Vergleich zu Weizen und Sojaschrot liefern.

Für ausgewählte Futtermittel ist dies in Tabelle 8.3 aufgeführt und nachfolgend für Rapsextraktionsschrot exemplarisch nachvollzogen:

$$p^{\text{Vergleich}} = (330 \cdot 0,0456) + (6,51 \cdot 1,1312) = 22,44 \quad (8.17)$$

Ist der aktuelle Marktpreis von Rapsextraktionsschrot niedriger als der ermittelte Vergleichspreis von 22,44 €/t, so ist es günstiger, Weizen und Soja durch dieses Futtermittel zu ersetzen. Liegt der Marktpreis von Rapsextraktionsschrot jedoch höher als der Vergleichspreis, würden Energie und Rohprotein aus dem Rapsextraktionsschrot vergleichsweise teuer bezogen als aus Weizen und Sojaschrot.

**Tabelle 8.3: Preiswürdigkeit ausgewählter Futtermittel für Rinder im Vergleich zu Weizen und Soja.**

Futtermittel	g Rohprotein/kg	MJ NEL/kg Festmasse	Errechneter Vergleichspreis (€/dt)
Rapsextraktionsschrot	330	6,51	22,44
Melasse-Schnitzel	115	6,93	13,09
Milchleistungsfutter 18/3	180	6,7	15,80
Körnermais	93	7,38	12,60
Erbsen	221	7,51	18,59
Gerste	109	7,11	13,02

*Quelle: Eigene Darstellung nach Groß (2010).*

Ob in der Fütterung nun tatsächlich Rapsextraktionsschrot oder die Futtermischung aus Weizen und Soja verwendet wird, hängt natürlich auch von der Tierverträglichkeit ab. Auch die genaue Zusammensetzung des Eiweißes aus verschiedenen Aminosäuren in einem Futtermittel kann das Ergebnis beeinflussen. Je nach Tierart ist daher eine Substitution nur im begrenzten Maße möglich.

### 8.2.5 Die Wirkung von Politikmaßnahmen bei Substituierbarkeit

Während im vorangegangenen Abschnitt auf die praktische Bedeutung technischer Substituierbarkeit bei Futtermitteln im Hinblick auf ihre Preisbildung eingegangen wurde, sollen im vorliegenden Abschnitt zwei bekannte Beispiele aus der agrarökonomischen Literatur vorgestellt werden, welche zeigen, wie ungeschützte Einfuhren technischer Substitute, im Inland hergestellten und protektionierten Produkten ersetzen können und so die Wirksamkeit der protektionistischen Maßnahmen nicht nur konterkarieren, sondern darüber hinaus zu weiteren Verzerrungen führen.

#### 8.2.5.1 Die Offene Flanke der EU Agrarmarktordnung<sup>6</sup>

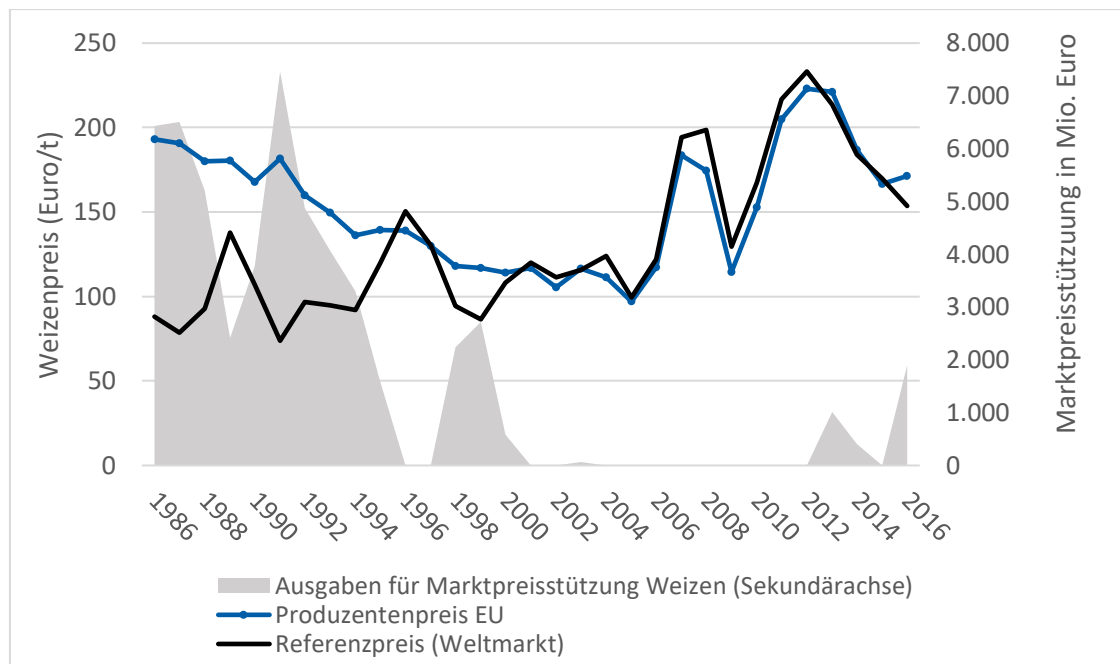
In der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) sowie der daraus resultierenden **Gemeinsamen Marktorganisation** (GMO) ist der Getreidepreis grundsätzlich ein politischer Preis. Im Rahmen der Marktordnung werden Marktordnungspreise festgelegt (Schwellenpreis, Interventionspreis), die in der Vergangenheit die Marktpreise innerhalb der EU weitgehend be-

<sup>6</sup> Dieser Abschnitt beruht auf Koester (1988).

stimmten und je nach Marktlage durch Ausgaben für Marktpreisstützung am Markt durchgesetzt werden mussten.

Im Zuge verschiedener Reformen der GAP wurden diese politischen Preise immer weiter abgesenkt, wie der fallende Produzentenpreis und die sinkenden Ausgaben für Marktpreisstützung in Abbildung 8.1 erkennen lassen. Gleichzeitig ist der Weltmarktpreis etwa seit dem Jahr 2007 deutlich angestiegen. In der Folgezeit wurden weitere Ausgaben für Getreide-Marktpreisstützungen (d.h. Interventionskäufe und Exporterstattungen) immer seltener notwendig und aus einer Vielzahl von Gründen auch politisch immer weniger opportun. Die Geschichte der sog. **Offenen Flanke** reicht weiter zurück in die Anfänge der GAP, als die EU das damalige System der sog. Interventionspreise für Getreide und andere Agrarprodukte einführte.

**Abbildung 8.1: EU-Getreidepreis und Weltmarktpreis im Zeitablauf**



*Quelle: OECD (2018), eigene Darstellung.*

Die Gründung der europäischen Zollunion (damals Europäische Wirtschaftsgemeinschaft – EWG) beinhaltete, dass die EU-Mitgliedländer ihre bisherigen nationalen Zölle durch neue gemeinsame EU-Zölle ersetzen würden.<sup>7</sup> Schon zu Beginn der 1960er Jahre, obwohl zu diesem Zeitpunkt die genaue Ausgestaltung und Höhe der gemeinsamen EU-Zölle noch nicht endgültig feststanden, waren viele Handelspartner besorgt, dass die GAP der EU protektionistisch ausfallen würde, d.h. hohe Zölle und anderen Maßnahmen aufweisen würde, und somit zu

<sup>7</sup> Siehe Josling et al. (1996) für eine ausführliche Diskussion der damaligen Verhandlungen.



Diskriminierung und Handelsumlenkungen führen. In der sog. Dillon-Runde der GATT-Verhandlungen<sup>8</sup>, die von 1960 bis 1962 lief, verlangten diese Länder – allen voran die USA – daher Kompensation von der EU. Die EU lehnte diese Forderungen ab, war aber bereit, einige dem damaligen Anschein nach kleine Zugeständnisse zu machen, die sich im Laufe der nächsten Jahrzehnten als sehr folgenreich erweisen würden. Insbesondere erklärte sich die EU damit einverstanden, für viele Ölsaaten, Proteine und Getreideersatzstoffe zollfreie oder gering mit Zöllen belastete Einfuhren zuzulassen. Josling et al. (1996, S. 46) halten es für „...doubtful if the chief American and EEC agricultural negotiators ... realised the significance of their decision at the time it was made“. Gemessen an den damaligen Handelsströmen waren die europäischen Importe dieser Produkte unbedeutend, sodass das Zugeständnis zollfreier bzw. zollreduzierter Einfuhren aus Sicht der europäischen Unterhändler unproblematisch erschien.

In Laufe der 70er Jahre wurde dieses Zugeständnis – die sog. offene Flanke der GAP – jedoch sehr wichtig für die EU-Agrarpolitik, weil sich herausstellte, dass importierte Ölsaaten, Proteine und Getreideersatzstoffe die hochgeschützten und damit teureren einheimischen europäischen Futtermittel ersetzen können. Beispielsweise sind Tapioka und Soja, passend gemischt, nahezu perfekte Ersatzstoffe für Gerste oder Mais. Die gesamten EU-Importe der sog. Getreidesubstitute stiegen von weniger als 2 Mio. t. Anfang der 60er Jahre auf über 18 Mio. t. im Jahre 1987 an (Josling et al., 1996, S. 46). Die niedrigen Einfuhrpreise für Getreidesubstitute reduzierten zudem die Nachfrage nach inländischem Getreide, wodurch sich weiterer Druck auf den Interventionspreis für Getreide ergab und die Ausgaben für Marktpreisstützung weiter erhöht wurden. Des Weiteren verdrängten zollfrei importierte Ölsaaten in der EU erzeugte Milch und Milcherzeugnisse, da niedrige Preise für importierte Ölsaaten zu niedrigen Margarinepreisen und verringerter Nachfrage nach Butter führten. Ebenso sind kostengünstige, importierte pflanzliche Proteine eine Alternative zu inländischem Magermilchpulver in Fütterungsrationen, welches ebenfalls durch das Interventionssystem im europäischen Milchsektor relativ teuer war.

Die zollfreie Einfuhr dieser Produkte hat somit eine kostengünstige Futtermittelquelle geschaffen, welche in Verbindung mit hohen internen Stützungspreisen für tierische Produkte (wie z.B. Rindfleisch, Milch) dazu geführt hat, dass die intensive Produktion von Fleisch, Milchprodukten und Geflügel insbesondere an küstennahen Standorten stark ausgeweitet wurde, eine Entwicklung, welche die räumliche Verteilung der Veredelungswirtschaft in Europa, z.B. im Weser-Ems-Gebiet, bis heute prägt. Die offene Flanke der GAP wurde erst durch die

---

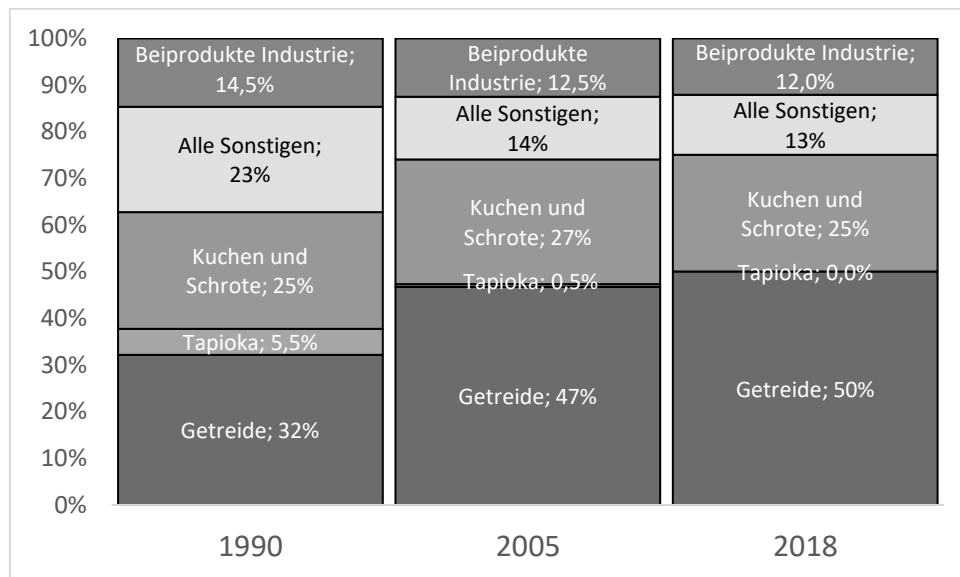
<sup>8</sup> GATT ist die Abkürzung für *General Agreement on Trade and Tariffs*, die Vorgängerinstitution zur heutigen Welthandelsorganisation WTO (*World Trade Organization*).

MacSharry-Agrarreform von 1992 und spätere Reformschritte in den Jahren 2000 und 2003, welche die EU-Getreidepreise schrittweise auf Weltmarktniveau reduzierten (siehe Abbildung 8.1), geschlossen.

Die Folgen sind in Abbildung 8.2 zu sehen, welches die Zusammensetzung des europäischen Mischfutters aggregiert über alle Nutztierarten für ausgewählte Jahre darstellt. Im Jahr 1990, noch vor der MacSharry-Reform, machte Tapioka als importiertes Getreidesubstitut noch 5-6% des europäischen Mischfutters aus. Mit der Angleichung des EU-Getreidepreises an das Weltmarktniveau verschwand aber die relative Vorzüglichkeit von Tapioka; der Anteil im EU-Mischfutter ist bis 2005 auf ca. 0,5% gesunken. Im Jahr 2018 ist Tapioka als Substitut für europäisches Getreide unbedeutend.

Ein Preisanstieg für Getreide unter EU-Bedingungen wirkt daher in der Veredelung vornehmlich über die Faktoreinsatzmengen. Steigt z.B. der Getreidepreis, so werden Getreide-Substitute relativ vorzüglicher, und es wird eine weitere Substitution von Getreide einsetzen. Die Substitutionsmöglichkeiten sind allerdings unterschiedlich, vor allen Dingen in hafennahen Regionen ist die relative Vorzüglichkeit der Getreidesubstitute größer als in hafenfernen Regionen, aber auch physiologische Zusammenhänge bei der optimalen Ernährung von Nutztieren setzen der Substitutionsmöglichkeit im Einzelfall Grenzen.

Bei den importierten Eiweißen gestaltet sich die Situation aufgrund der besonders hohen Eiweiß-Qualität der Sojabohne anders: der Anteil der Ölkuchen und -schrote im Mischfutter ist trotz Schließung der offenen Flanke fast konstant geblieben (25-27%), und in dieser Kategorie nimmt Soja den größten Anteil ein, welches sowohl in Form gentechnisch veränderter als auch nicht gentechnisch veränderter Qualitäten eingeführt wird.

**Abbildung 8.2: Bestandteile von Mischfutter in der EU.**


Quelle: FEFAC (2018), eigene Darstellung.

#### 8.2.5.2 Zucker, Isoglucose und Biokraftstoffe

Zucker ist nicht nur ein wichtiger Rohstoff für die menschliche Ernährung, sondern auch für die Erzeugung von Bio-Kraftstoffen und als Ausgangspunkt für Produkte der chemischen Industrie. Der Rohstoff Zucker bezeichnet im Allgemeinen die Saccharose. Diese kommt insbesondere in Zuckerrüben und Zuckerrohr vor. Daneben sind Fructose und Laktose weitere wichtige Zuckerarten, die in Agrarprodukten vorkommen. Jedoch wird vor allem Saccharose als Rohstoff zur Weiterverarbeitung gewonnen.

Innerhalb der EU existieren zur Gewinnung von Saccharose sowohl Zuckerfabriken zur Verarbeitung von Rübenzucker, als auch Raffinerien zur Verarbeitung von Zuckerrohr. Letzteres wird sowohl auf einigen Inseln im karibischen Raum angebaut, welche über ehemalige europäischen Kolonialländer Teil der EU sind, als auch aus Ländern importiert, welche über einen präferenziellen Marktzugang zum EU-Zuckermarkt verfügen.

Ursprüngliches Ziel der EU Zuckermarktordnung war es, den Zuckerpreis durch eine Mengenbeschränkung des Rübenanbaus zu stützen. Als Bezugsgröße wählte man daher eine Mengquote für Zucker, welche anteilig auf die Zuckerverarbeitung und von dort auf den Zuckerrübenanbau umgelegt wurde. Diese Quote für Rübenzucker hätte jedoch durch importierten Rohrzucker unterlaufen werden können. Zusätzlich zur Beschränkung des Rübenanbaus war daher auch ein hoher Zollschatz gegen Rohrzuckerimporte notwendig. Allerdings erhielten einige der ärmsten zuckerexportierenden Länder zollfreien Zugang zum EU-Zuckermarkt im

Rahmen verschiedener Präferenzabkommen wie z.B. das EBA (*Everything but Arms Agreement* – Alles außer Waffen) oder die EPA (*Economic Partnership Agreements*). Insgesamt lag der Selbstversorgungsgrad der EU bei Zucker trotz der Quotierung des einheimischen Rübenanbaus über 100%, und er wurde durch die obengenannten Importe z.B. aus EBA-Ländern weiter erhöht. Besonders problematisch wurde dies, nachdem ein WTO-Panel 2005 befand, dass die EU eine größere Menge an Zucker mit Subventionen exportierte, als ihr zustand.<sup>9</sup> Als Ergebnis dieser Auseinandersetzung mit der WTO wurden die EU-Zuckerexporte mengenbegrenzt.

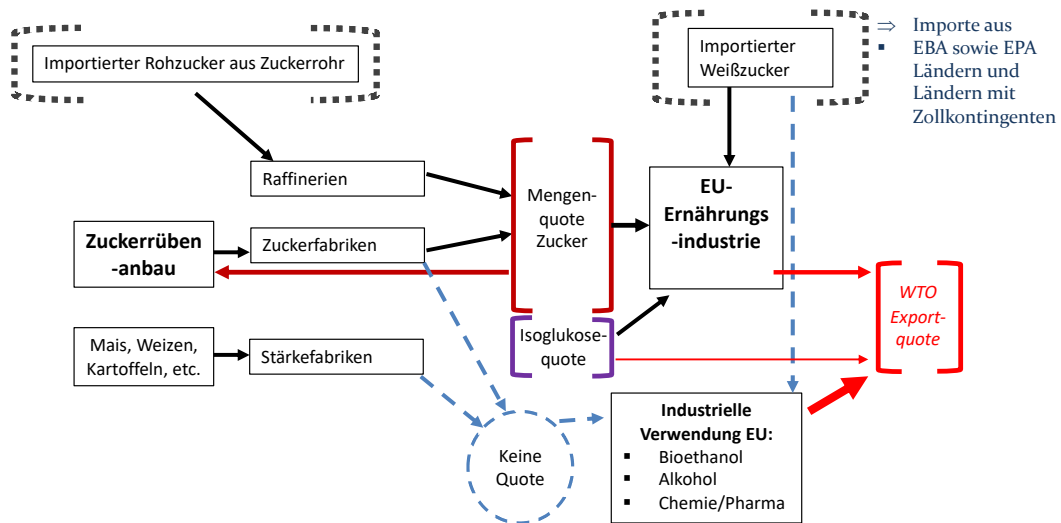
Abbildung 8.3 zeigt, welche Schwierigkeiten sich für den europäischen Gesetzgeber in diesem Geflecht aus Quoten und internationalen Verpflichtungen ergaben, als der Erzeugerpreis für Zuckerrüben in der EU gestützt werden sollte, um das Einkommen der Landwirte zu verbessern. Die ovale Hintergrundfläche repräsentiert den durch Außenzölle auf Zuckerimporte geschützten EU Binnenmarkt, zu welchem einige Länder präferentiellen Zugang in Form von Zollkontingenten haben. Rechteckige Klammern symbolisieren Mengenbeschränkungen. Die industrielle Weiterverarbeitung sowie die Weiterverarbeitung in der Ernährungsindustrie bildeten bis zum Ende des Quotensystems 2017 zwei separate Marktsegmente.

Zucker kann in der nahrungsmittelverarbeitenden Industrie jedoch in Fertiggerichten und Getränken teilweise durch Fructose-haltige Glukosesirupe, welche häufig auch als Isoglukose bezeichnet werden, ersetzt werden. Aus Sicht der Ernährungsindustrie stellt Isoglukose in vielen Rezepturen ein nahezu vollkommenes Substitut für herkömmlichen Zucker dar. Isoglukose wird jedoch nicht aus Rüben oder Zuckerrohr, sondern aus stärkehaltigen Produkten wie Mais, Weizen oder Kartoffeln gewonnen. Aus diesen energiereichen Pflanzen wird zunächst die Stärke als Rohstoff extrahiert, bevor diese durch weitere chemische Verfahren in verschiedene Glukosesirupe umgewandelt wird. Hätte man in der EU-Zuckermarktordnung nur die Saccharose-Menge beschränkt, um den Erzeugerpreis für Rübenzucker zu stützen, wäre die Produktion von Isoglukose stark ausgeweitet worden und hätte mögliche Preissteigerungen für den Rübenzucker unterlaufen. Daher waren die EU-Agrarpolitiker bereit, auch die Produktionsmenge von Isoglukose zu quotieren (siehe Abbildung 8.3).

---

<sup>9</sup> Die EU argumentierte, dass ihre Zuckerexporte überhaupt nicht subventioniert werden, aber das WTO-Panel befand, dass die EU-Zuckerexporte über die hohen Preise für Zucker auf dem EU-Binnenmarkt quersubventioniert wurden. Siehe hierzu Burrell et al. (2014).

**Abbildung 8.3: Substitutionsbeziehungen im europäischen Zuckermarkt schematisch für den Zeitraum 2006 bis Ende des Quotensystems am 1.10.2017**



Quelle: Eigene Darstellung nach Agrosynergie (2011).

Abbildung 8.3 zeigt weiterhin, dass sowohl die industrielle Verarbeitung von Zucker als auch von Stärke keiner Mengenbeschränkung unterlag. Hierdurch wurde die Erzeugung von Bio-Kraftstoffen aus Zucker nicht mengenbeschränkt. Je nach Höhe des Rohölpreises konnte somit auch der Anbau von nicht mengenbeschränkten Zuckerrüben für die industrielle Verwendung attraktiv sein.

Seit dem 1. Oktober 2017 sind jedoch die Mengenbeschränkungen im europäischen Zuckermarkt aufgehoben. Rübenzucker, Rohrzucker aus Importen und Isoglukose sind somit einer freien Preisbildung unterworfen. Abbildung 8.3 macht in diesem Zusammenhang deutlich, dass nicht nur Zucker und Isoglukose für die menschliche Ernährung einen Einfluss auf die Preisbildung haben, sondern auch die Nachfrage nach Stärke und Zucker seitens der Hersteller von Bio-Kraftstoffen und der verarbeitenden Industrie zur Preisbildung beitragen.

### 8.3 Preisbeziehungen zwischen Agrargütern und ihren Kuppelprodukten

Während im vorangegangenen Abschnitt Preisbeziehungen auf Ebene gleicher Verarbeitungsstufen untersucht wurden, soll in diesem Abschnitt die Tatsache im Fokus stehen, dass viele Agrarrohstoffe mehrere Inhaltsstoffe enthalten, die zu unterschiedlichen Zwischenprodukten bzw. Konsumgütern verarbeitet werden können. So enthalten z.B. die Ölsaaten als wichtigste Inhaltsstoffe Öl und Eiweiß. Aus der Sojabohne werden daher Öl und Sojaschrot

als **Kuppelprodukte** gewonnen, die auf unterschiedlichen Märkten angeboten werden und kaum miteinander in Konkurrenz stehen. Ein anderes Beispiel betrifft den Rohstoff Milch mit den wesentlichen Inhaltsstoffen Fett und Eiweiß. In den verarbeiteten Milchprodukten sind diese beiden Rohstoffe unterschiedlich stark enthalten, z.B. in der Butter vornehmlich Fett und im Magermilchpulver vornehmlich Eiweiß.<sup>10</sup> Bei diesen Beispielen handelt es sich um Kuppelprodukte, die durch eine erste Verarbeitung voneinander getrennt werden müssen. Kuppelprodukte können aber auch voneinander getrennt als Ergebnis des Produktionsvorgangs auf Erzeugerebene anfallen, wie zum Beispiel Milch und Fleisch als Ergebnis der Milchviehhaltung.

### 8.3.1 Das Angebot von Kuppelprodukten

In Abschnitt 8.2 standen zwei Märkte miteinander in Verbindung, weil ein Output (Getreide oder Sojaschrot) in das andere Output (Geflügelfleisch) als Input eingeht. Der umgekehrte Fall liegt vor, wenn durch einen Produktionsprozess zwei Outputs erzeugt werden, ohne dass ein Teil der verwendeten Inputs eindeutig einem der beiden Outputs zugeordnet werden könnte.

Tatsächlich erzeugen die meisten Produktionsprozesse, welche auf der Nutzung von Agrarsystemen beruhen, stets mehrere Outputs gleichzeitig und verwenden dazu einen oder mehrere Inputs, von denen wiederum zumindest einige in nicht **allokierbarer** Form vorliegen. Dies bedeutet, dass nicht zugeordnet werden kann, mit welchem Anteil ein nicht allozierbarer Produktionsfaktor  $Z$  in Output  $Q_1$  bzw.  $Q_2$  eingeht.<sup>11</sup>

Die nachfolgende Gleichung beschreibt in impliziter Form ein Produktionssystem, welches zwei Outputs auf Basis von zwei Inputs erzeugt. Der Produktionsfaktor  $Q^x$  ist dabei allozierbar, d.h. seine Einsatzmengen können den jeweiligen Outputmengen von  $Q_1$  und  $Q_2$  zugeordnet werden.

$$F(Q_1, Q_2, Q^x, Z) = 0 \quad (8.18)$$

Der Faktor  $Z$  wird von beiden separaten Produktionsprozessen gemeinsam genutzt. Die beiden Produktionsprozesse können daher auch in Form der nachfolgenden Produktionsfunktionen dargestellt werden, welche durch  $Z$  verbunden sind und bei denen gilt  $Q^x = Q_1^x + Q_2^x$ .

$$Q_1 = f^1(Q_1^x, Z) \quad (8.19)$$

---

<sup>10</sup> In Kapitel 9 werden Preiszusammenhänge zwischen Agrar- und Lebensmittelprodukten auf unterschiedlichen Verarbeitungsstufen, sogenannte vertikale Preiszusammenhänge, ausführlich erläutert. Die Preiszusammenhänge zwischen Sojabohnen und den verarbeiteten Kuppelprodukten Sojaöl und -Schrot sowie zwischen Milch und Butter und Magermilchpulver können auch als Beispiel der vertikalen Preisbildung angesehen werden.

<sup>11</sup> Dieser Abschnitt beruht auf Kapitel 5.5 aus Beattie et al. (2009).

$$Q_2 = f^2(Q_1^x, Z) \quad (8.20)$$

Ein typisches Beispiel für einen Produktionsprozess gemäß (8.18) ist die Erzeugung von Milch ( $Q_1$ ) und Rindfleisch ( $Q_2$ ) durch Futter ( $Q^x$ ), welches bei Kenntnis der physiologischen Zusammenhänge rechnerisch den beiden Outputs zugeordnet werden kann, und der Nutzung einer Kuh ( $Z$ ), welche sowohl Milch als auch Kälber produziert.

Betrachtet man das stilisierte Agrarsystem bzw. den Produktionsprozess aus (8.18) unter dem Gesichtspunkt der Profitmaximierung, ergibt sich das folgende Optimierungsproblem:

$$\pi = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 - P^x Q_1^x - P^x Q_2^x - P^z Z \quad (8.21)$$

$$\pi = P_1 f^1(Q_1^x, Z) + P_2 f^2(Q_2^x, Z) - P^x Q_1^x - P^x Q_2^x - P^z Z \quad (8.22)$$

Die Bedingungen erster Ordnung für ein Profitmaximum werden wie gewöhnlich ermittelt, indem man Gleichung (8.22) nach den Input-Einsatzmengen differenziert und gleich Null setzt:

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_1^x} = P_1 \frac{\partial Q_1}{\partial Q_1^x} - P^x = 0 \quad (8.23)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_2^x} = P_2 \frac{\partial Q_2}{\partial Q_2^x} - P^x = 0 \quad (8.24)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Z} = P_1 \frac{\partial Q_1}{\partial Z} + P_2 \frac{\partial Q_2}{\partial Z} - P^z = 0 \quad (8.25)$$

Verschiebt man  $P^z$  in Gleichung (8.25) auf die rechte Seite, ergibt sich eine Bedingung, welche zeigt, dass der Preis pro Einheit eines nicht allozierbaren Faktors (hier: Kuh) gleich den Wertgrenzprodukten der beiden Outputs im Hinblick auf die Einsatzmenge von  $Z$  sein muss. Der (Grenz-)Wert einer Kuh ist demnach gleich der Summe ihrer partiellen Grenz-Markterlöse für Milch und Fleisch.

Durch simultanes Lösen von (8.23), (8.24) und (8.25) für die Inputmengen  $Q_1^x, Q_2^x, Z$  erhält man die unkompenzierten Faktor-Nachfragefunktionen (nach Marshall):

$$Q_1^{x*} = g^1(P_1, P_2, P^x, P^z) \quad (8.26)$$

$$Q_2^{x*} = g^2(P_1, P_2, P^x, P^z) \quad (8.27)$$

$$Q^{z*} = g^z(P_1, P_2, P^x, P^z) \quad (8.28)$$

Diese Nachfragefunktionen werden als unkompenziert bezeichnet, da sie sowohl den Substitutionseffekt als auch den Output-Änderungseffekt erfassen und somit die Gesamtänderung

der Nachfrage abbilden<sup>12</sup>.

Die Gleichungen (8.26-8.28) zeigen, dass die Nachfrage nach jedem einzelnen Faktor nicht nur eine Funktion seines Preises, sondern auch der beiden Outputpreise und des Preises für den nicht allozierbaren Faktor ist. Setzt man die Faktornachfragefunktionen nun wieder in die Produktionsfunktionen (8.19) und (8.20) ein, so ergeben sich die Output-Angebotsfunktionen (8.29) und (8.30), welche wiederum jeweils Funktionen beider Outputpreise und der Preise für die beiden Produktionsfaktoren sind:

$$Q_1^* = f^1(Q_1^{x*}, Q^{z*}) = f^1(P_1, P_2, P^x, P^z) \quad (8.29)$$

$$Q_2^* = f^2(Q_2^{x*}, Q^{z*}) = f^2(P_1, P_2, P^x, P^z) \quad (8.30)$$

Dies bedeutet beispielsweise, dass das Angebot des Outputs  $Q_2^*$  = Rindfleisch nicht nur vom Rindfleischpreis und dem Futterpreis, sondern auch von dem Milchpreis  $P_1$  abhängt, da Fleischproduktion und Milchproduktion über den nicht allozierbaren Faktor Kuh ( $Z$ ) verbunden sind.

Ob es sich bei einem Input tatsächlich um einen solchen nicht allozierbaren Faktor handelt, dessen Einsatzmengen den entsprechenden Outputs nicht zugeordnet werden können, liegt dabei sowohl im Ermessen des Betrachters als auch an den beteiligten Transaktionskosten zur Ermittlung separater Marktpreise sowie in der zur Verfügung stehenden technischen Analysegenauigkeit. So könnten Milchproduktion und Fleischproduktion auf Basis einer Kuh bei entsprechender physiologischer Analysegenauigkeit zwar womöglich auf ihre molekularen Umsetzungsprozesse zurückgeführt und auf dieser Ebene voneinander getrennt werden, aber dies würde nichts daran ändern, dass im realen Marktgeschehen die lebende Kuh als relevante Produktionseinheit nur einen einzelnen Marktpreis hat.

### **8.3.2 Preiszusammenhänge bei Kuppelprodukten am Beispiel Milch**

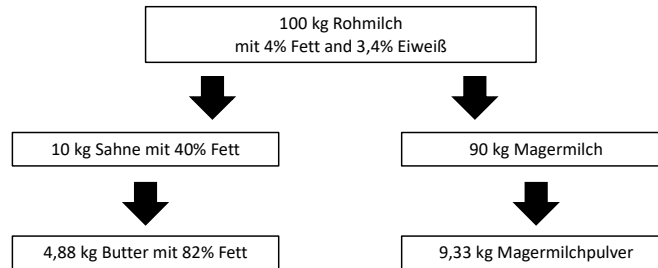
Im Folgenden soll der Preiszusammenhang zwischen den Kuppelprodukten Butter und Magermilchpulver und dem Rohprodukt Milch beispielhaft dargestellt werden. Die Analyse ist natürlich auch auf andere Märkte, wie z.B. den Ölsaatenmarkt, übertragbar. In Abbildung 8.4 werden Eckdaten zu der Verarbeitung von Milch dargestellt.

---

<sup>12</sup> Im Gegensatz dazu existieren auch kompensierte Nachfragefunktionen (nach Hicks), welche nur den Substitutionseffekt abbilden. Näheres findet sich z.B. in Beattie et al. (2009) oder Snyder et al. (2012).



**Abbildung 8.4: Technisch bedingter Zusammenhang zwischen Milchprodukten unterschiedlicher Verarbeitungsstufe (vereinfacht); ohne die Berücksichtigung technisch bedingter Ausbeutungsverluste.**



*Quelle: Eigene Darstellung basierend auf DairyCo (2014).*

Die Tatsache, dass in Rohprodukten unterschiedliche Inhaltsstoffe enthalten sind und diese Inhaltsstoffe auf den Märkten auch unterschiedlich bewertet werden, stellt für die praktische Agrarpolitik besondere Probleme dar, eröffnet aber auch besondere Spielräume. Auch dies kann insbesondere an dem Beispiel Milch dargestellt werden. Da die wertbestimmenden Bestandteile der Milch vor allem Fett und Eiweiß sind, ist die Marktnachfrage nach dem Rohprodukt Milch eine abgeleitete Nachfrage aus der Nachfrage nach milchfethaltigen Produkten und nach eiweißhaltigen Produkten auf dem Konsumgütermarkt.

Würde z.B. von der Milch lediglich die Fettkomponente verwertet werden können, so ergäbe sich der Auszahlungspreis für Milch aus dem Butterpreis, der auf dem Konsumgütermarkt zu erzielen ist, abzüglich der Verarbeitungs- und Handelsspanne, dividiert durch einen **Transformationskoeffizienten**, der angibt, wie viel kg Milch zur Herstellung von 1 kg Butter benötigt werden. Wenn die Molkereien aber außerdem andere Komponenten, insbesondere die Eiweißkomponente, verarbeiten und auf dem Markt verkaufen können, so wird sich auch ein möglicher Auszahlungspreis für die Eiweißkomponente in der Milch errechnen lassen (Gleichung 8.31).

$$V^{Rohmilch} = bP^{Butter} - bc^{Butter} + dP^{MMpulver} - dc^{MMpulver} \quad (8.31)$$

Die Grenzverwertung für das Rohprodukt Milch  $V^{Rohmilch}$  ergibt sich daher aus der Verwertung der unterschiedlichen Inhaltsstoffe der Milch. Die in Gleichung (8.31) verwendeten Symbole sowie beispielhafte Annahmen über Preise und die technisch bedingten Umwandlungsfaktoren von Rohmilch in Butter und Magermilchpulver werden in Tabelle 8.4 aufgeführt.

**Tabelle 8.1 Annahmen für die Verarbeitung von 100kg Rohmilch mit 4% Fett und 3,4% Eiweiß**

Symbol in Gleichung (8.31)	Bedeutung	Berechnung
$V$	Errechnete Grenzverwertung des eingesetzten Rohstoffes	Wird errechnet aus Gleichung (8.31)
$P$	Marktpreise	Es können aktuelle Marktpreise oder z.B. EU Interventionspreise eingesetzt werden
$b$	Technischer Transformationskoeffizient	4,88 kg Butter aus 100kg Rohmilch zu 4% Fett oder 20,49 kg Milch/kg Butter (siehe Abbildung 8.4)
$c$	Produktions- und Transportkosten ohne Kosten der Rohmilch	32,03 €/100kg Butter 43,47 €/100kg Magermilchpulver
$d$	Technischer Transformationskoeffizient	9,33 kg Magermilchpulver aus 100 kg Rohmilch zu 4% Fett oder 10,72 kg Milch/kg Magermilchpulver (siehe Abbildung 8.4)

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf DairyCo (2014).

In Tabelle 8.5 ist die Ermittlung der Grenzverwertung für das Rohprodukt Milch  $V^{Rohmilch}$  anhand der Werte aus Tabelle 8.4 und gemäß Gleichung (8.31) nachvollzogen. Der Marktwert für das Rohprodukt Milch  $V^{Rohmilch}$  ergibt sich somit aus unterschiedlichen Kombinationen der Preise für Fett und für Eiweiß und anderen wertbestimmenden Inhaltsstoffen der Milch. Diese errechnete Grenzverwertung für das Rohprodukt Milch  $V^{Rohmilch}$  sollte unter bestimmten Annahmen den Auszahlungspreis an Landwirte widerspiegeln.

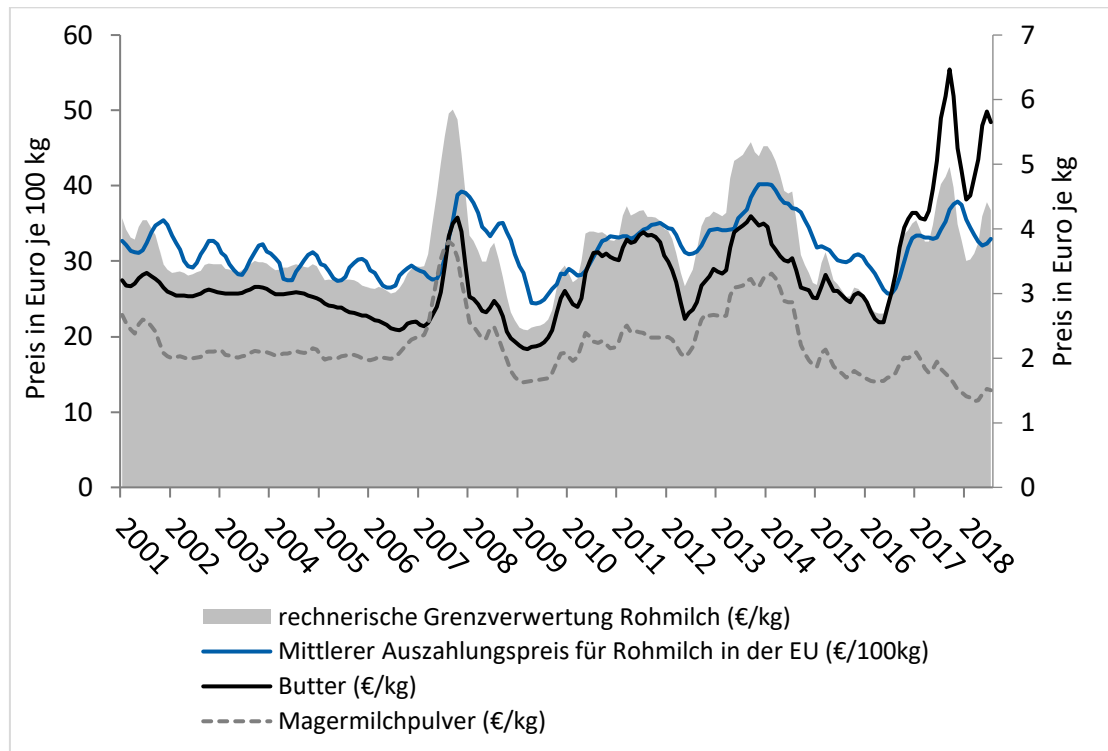
**Tabelle 8.5 Die Berechnung der Grenzverwertung von Rohmilch durch Butter und Magermilchpulver in der EU am Juni 2018 (ungewichtetes Mittel) anhand von Gleichung (8.31) und den Werten aus Tabelle 8.4.**

Butterpreis (€/kg)	5,82
Herstellungskosten Butter ohne Rohmilchansatz (€/kg)	0,32
Magermilchpulver-Preis (€/kg)	1,52
Herstellungskosten Magermilch ohne Rohmilchansatz (€/kg)	0,43
<b>Rechnerischer Rohmilchwert (€/kg)</b>	<b>0,37</b>

Quelle: Eigene Berechnungen anhand von Gleichung (8.31) und den Werten aus Tabelle 8.4.

Spiegelt die in Tabelle 8.5 errechnete Grenzverwertung für das Rohprodukt Milch  $V^{Rohmilch}$  auch tatsächlich die in der Realität gezahlten Milchpreise an Landwirte? Aus Abbildung 8.5 geht hervor, dass der mittlere, an Landwirte in der EU gezahlte monatliche Rohmilchpreis nur näherungsweise der errechneten Grenzverwertung für Rohmilch entspricht.

**Abbildung 8.5: Errechnete Grenzverwertung der EU-Rohmilch aus Butter und Magermilchpulver im Vergleich zum mittleren EU-Milchzahlungspreis an Landwirte**



Quelle: Eigene Darstellung mit Daten aus Europäische Kommission (2020b).

Insbesondere seit dem Jahr 2007 kann beobachtet werden, dass der Auszahlungspreis dem Verlauf der Grenzverwertung mit einer Verzögerung von einigen Monaten folgt. Zudem unterschreitet der Auszahlungspreis die Spitzen der rechnerischen Grenzverwertung und überschreitet die Täler. Für diese Beobachtungen können u.a. die folgenden Gründe angeführt werden:

- Molkereien versuchen, den Auszahlungspreis an Landwirte im Zeitablauf zu glätten.
- Die Molkereiverwertung richtet sich im Einzelfall auch nach dem Preis für unterschiedliche Käsesorten; Käse enthält Eiweiß und Fett. Zudem erzielen unterschiedliche Käsespezialitäten unterschiedlich hohe Preisaufläge. Insbesondere die Bedeutung der Verwertung von Rohmilch im Käse hat für die Bildung des

Auszahlungspreises einiger Molkereien in den vergangenen Jahren stark zugenommen.

### **8.3.3 Wirkung von Politikmaßnahmen**

In diesem Abschnitt wird untersucht, wie die Wirkungsweise politischer Markteingriffe durch die Märkte miteinander verbundener Agrarprodukte beeinflusst werden können:

#### *8.3.3.1 Das Interventionspreissystem im europäischen Milchmarkt*

Über viele Jahrzehnte stützte die EU Agrarpolitik nicht nur den Getreidepreis über ein Interventionspreissystem, sondern versuchte auch, den Milch-Auszahlungspreis für Landwirte durch Preisvorgaben für Butter (Fettkomponente) und Magermilchpulver (Eiweißkomponente) zu stützen (siehe vorangegangener Abschnitt). Während die Intervention bei Getreide aufgrund der vorangegangenen Absenkung des Interventionspreises und der Weltmarktlage in den ersten beiden Dekaden nach der Jahrtausendwende kaum noch angewendet wurde (siehe Abbildung 8.1), spielt das Interventionspreissystem im europäischen Milchsektor nach wie vor eine relativ wichtige Rolle während der wiederholt auftretenden sog. Milchpreiskrisen.<sup>13</sup>

Bei der Beeinflussung des Milchauszahlungspreises durch den Staat geht man zweckmäßigerweise von Markteingriffen für interventionsfähige Verarbeitungsprodukte aus, da der Rohstoff Milch nicht langfristig gelagert werden kann und auch kurzfristig hohe Lagerkosten verursacht. Die staatlichen Eingriffe beschränken sich auf die Hauptkomponenten Fett und Eiweiß; es gibt keine Intervention für Käse oder andere Molkereiprodukte. Tabelle 8.6 zeigt eine Beispielrechnung, anhand derer deutlich wird, dass die EU-Interventionspreise für Butter und Magermilchpulver im Jahr 2015 in etwa einen Rohmilchwert von 19,7 Cent/kg sicherten. Der Rohmilchpreis für Milcherzeuger kann somit weder direkt durch Interventionskäufe gestützt werden, noch kann die Politik eine eindeutige Aussage darüber treffen, welchen Rohmilchpreis sie genau absichert. Die Beeinflussung der Erzeugerpreise für Rohmilch kommt ausschließlich durch die Intervention im Fett- und Eiweißmarkt zustande.

---

<sup>13</sup> Thiele et al. (2015).

**Tabelle 8.6: Ableitung des möglichen Milchpreises aus den Interventionspreisen für Magermilchpulver und Butter**

	<b>Interventions- bzw. Referenzpreise</b>	<b>Wert</b>	<b>Einheit</b>
	Referenzschwellenwert Butter	246,4	EUR/100 kg
I	Interventionspreis Butter 90%	221,8	EUR/100 kg
II	Referenzschwellenwert Magermilchpulver	169,8	EUR/100 kg
	Transportkosten Butter/Magermilchpulver		
	Molkerei bis Interventionslager	350,0	km
III	- Transsportkostenansatz (Mittelwert)	26,6	EUR/t
	Kosten Zahlungsziel		
IVa	- Zahlungszielkosten Butter	23,7	EUR/t
IVb	- Zahlungszielkosten Magermilchpulver	18,1	EUR/t
	Vermarktungs- und Verarbeitungskosten		
V	- Vermarktungskosten, Kosten Sicherheit	10,0	EUR/t
VI	- Verarbeitungskosten, Butter/Magermilchpulver	320,0	EUR/t

Berechnung Rohstoffwert Milch Intervention:

$$(I - (III + IVa + V + VI) / 20,49) + (II - (III + IVb + V + VI) / 10,72)$$

*Fettkomponente (Butter)      Eiweißkomponente (Magermilchpulver)*

	= ife Rohstoffwert Milch frei Rampe	21,1	Cent/kg
	- Erfassungskosten Erzeuger	1,4	Cent/kg
	ife Rohstoffwert Milch Intervention ab Hof	19,7	Cent/kg

*Annahmen: Der ife Rohstoffwert Milch Intervention gilt für eine Standardmilch mit 4% Fett und 3,4 % Eiweiß; Transportweg Molkerei zum Interventionslager 350 km, Transportkosten incl. Versicherung für Butter 29,8 EUR/t, für Magermilchpulver 23,5 EUR/t; Zahlungsziel 65 Tage, Zinssatz Kontokorrent 6%, Standardisierung mit Laktose.*

*Quelle: Thiele et al. (2015).*

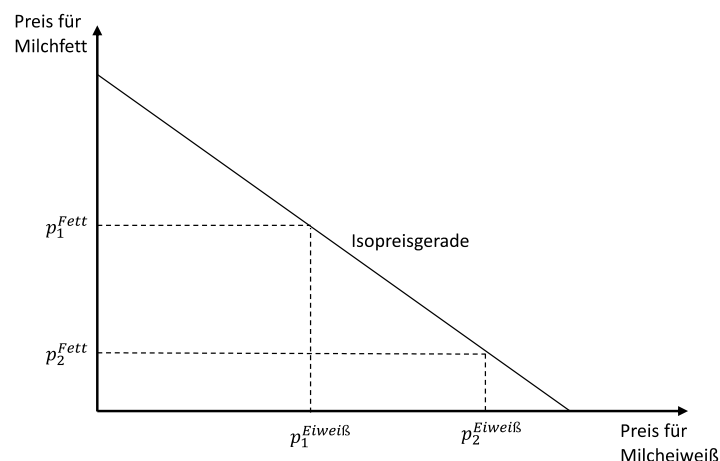
Dabei werden die Verkäufe von Milchprodukten an die staatlichen Interventionsläger durch die Molkereien abgewickelt. Bei Vorliegen einer Oligopsonstruktur im Milchmarkt, welche das Bundeskartellamt für Deutschland festgestellt hat<sup>14</sup> und die auch in vielen anderen EU Ländern beobachtet werden kann<sup>15</sup>, besteht keine Garantie für die Landwirte, dass der entsprechend abgesicherte Preis (in Tabelle 8.6 rechnerisch 19,7 Cent) auch in voller Höhe als Auszahlungspreis an die Landwirte weitergegeben wird. So konnten im Jahr 2016 während einer Phase besonders niedriger EU-Milchpreise und relativ hohem Milchaufkommen (u.a. aufgrund der Abschaffung der Milchquote 2015) kurzfristig Rohmilchpreise am Spotmarkt beobachtet werden, die deutlich unterhalb des durch Interventionsmaßnahmen abgesicherten Preises lagen.

<sup>14</sup> Bundeskartellamt (2012).

<sup>15</sup> Europäische Kommission (2016).

In Abbildung 8.6 ist dargestellt, wie sich der rechnerische Rohmilch-Wert auf unterschiedliche Weise aus der Verwertung der beiden Hauptinhaltsstoffe Fett und Eiweiß ergeben kann. Eine **Isopreisgerade** für Milch gibt den geometrischen Ort aller Kombinationen der Preise für die Fettkomponente und die Eiweißkomponente an, die zu einem gleichen Preis für den Rohstoff Milch führen. Daraus folgt, dass die Beziehung zwischen dem Endprodukt Butter und dem Rohstoffwert für Milch nicht konstant ist, sondern auch von der Verwertung der Eiweißkomponente abhängt. Man kann den gleichen Rohstoffwert z.B. mit niedrigen Fettpreisen und hohen Eiweißpreisen, oder auch hohen Fettpreisen und niedrigen Eiweißpreisen erzielen. Die Steigung der Isopreisgerade ist durch das Mengenverhältnis der Komponenten in der Rohmilch bestimmt. Welcher Punkt auf der Isopreisgeraden verwirklicht wird, hängt von den Nachfragebedingungen auf dem Markt für milchfetthaltige Produkte und eiweißhaltige Produkte ab.

**Abbildung 8.6: Isopreisgerade für den Rohstoff Milch**



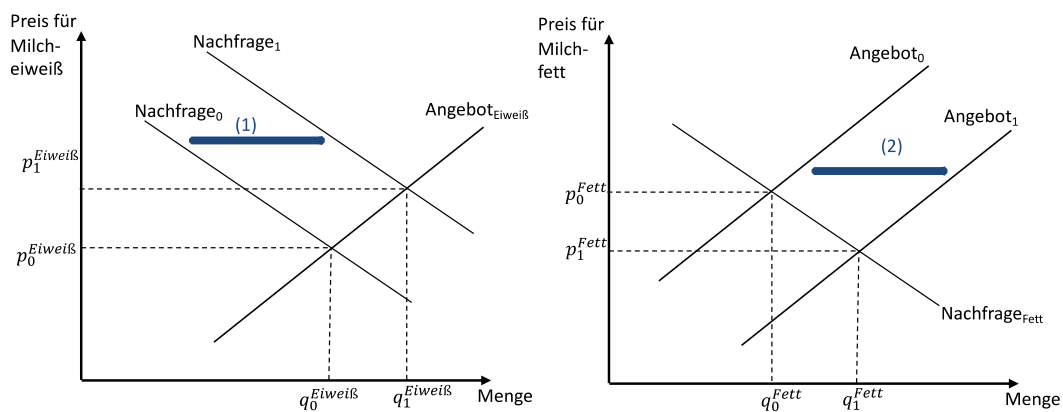
*Quelle: Eigene Darstellung.*

Durch den Zusammenhang über die Milch Inhaltsstoffe wird durch die Preisbeeinflussung für Butter und Magermilchpulver auch Einfluss auf die Preise der nichtintervenierten Milchprodukte genommen. So führt z.B. eine Anhebung des Interventionspreises für Butter dazu, dass tendenziell MilCHFett aus der Produktion anderer fetthaltiger Milchprodukte (z.B. Fettkäse) abgezogen wird; die Vorzüglichkeit der Fettverwertung in der Butterproduktion und damit die Opportunitätskosten der Fettverwertung in der Fettkäseproduktion steigen als Folge der Preissteigerung für Butter. Die Angebotskurve für Fettkäse verlagert sich also nach oben; die Angebotsmenge geht zurück, der Käsepreis steigt. In der Regel wird aber der Preisanstieg bei Käse kurz- und mittelfristig geringer sein als der Kostenanstieg. Ein geringerer Preisanstieg bei

Käse tritt ein, wenn die Nachfrage nach Käse nicht völlig unelastisch ist und/oder das Käseangebot nicht völlig elastisch reagiert. Während die Produzenten von Interventionsprodukten bei jeder Preisanhebung direkt auch eine Erhöhung ihrer Preise verzeichnen können, müssen sich die Produzenten von nicht interventionsfähigen Milchprodukten die Preissteigerung erst über den Markt verdienen.

Es wird nun angenommen, dass sich die Nachfrage nach Milcheiweiß ausweitet, d.h. sich die Nachfragekurve nach rechts verschiebt. Als Folge hiervon steigt der Preis für Eiweiß und damit auch der Milchpreis (siehe linker Teil von Abbildung 8.7). Eine Erhöhung des Milchpreises wird erwartungsgemäß zu einer Ausweitung der Milchproduktion entlang der Angebotskurve (Angebot<sub>Eiweiß</sub>) führen. Da aber Eiweiß- und Fettkomponente in (kurzfristig) fixer Relation erzeugt werden, steigt auch die Produktion von MilCHFett, d.h. die Angebotskurve auf dem Fettmarkt verschiebt sich nach rechts, und somit sinkt der Fettpreis (rechter Teil von Abbildung 8.7). Es sind also zwei Preisbewegungen festzustellen, einerseits steigt der Preis der Eiweißkomponente, andererseits sinkt der Fettpreis, d.h. die Preisrelation zwischen den Komponenten verschiebt sich.

**Abbildung 8.7: Wirkung einer Nachfragesteigerung nach Eiweiß auf die Märkte für Milcheiweiß und Fett**



Quelle: Eigene Darstellung

### 8.3.3.2 Tank oder Teller: Energieproduktion und Agrarprodukte

Die Wechselwirkungen zwischen Agrarpreisen und Energiepreisen sind in den vergangenen Jahren immer wichtiger geworden. In diesem Abschnitt sollen daher drei Aspekte dieser Wechselwirkungen beschrieben werden. Dabei wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erho-

ben. Vielmehr kann der Zusammenhang zwischen Agrarpreisen und den verschiedenen Energiepreisen als Beispiel dafür angesehen werden, dass sich Agrarpreisrelationen auch durch Preispolitiken und Markteingriffe außerhalb des klassischen Agrarsektors ständig verändern und weiterentwickeln.

Die Endlichkeit fossiler Energieträger und die problematische Anreicherung von CO<sub>2</sub> aus nicht erneuerbaren Quellen in der Atmosphäre haben viele Regierungen weltweit dazu veranlasst, die landwirtschaftliche Produktion nachwachsender Rohstoffe zu subventionieren. Ziel dieser Programme ist es meist, Energieträger (wie zum Beispiel Elektrizität oder Kraftstoffe) aus regenerativen Quellen am Markt gegenüber nicht erneuerbaren Energien wettbewerbsfähig zu machen.

Für Landwirte auf der ganzen Welt haben sich damit alternative Verwendungen für ihre Produktionsfaktoren Boden, Arbeit und Kapital und damit neue Einkommensquellen ergeben. Gleichzeitig hat sich jedoch gezeigt, dass eine nennenswerte Ausweitung der Energieproduktion auf landwirtschaftlichen Flächen unmittelbar in Konkurrenz zum Anbau von Nahrungsmitteln steht (sog. **Teller-Tank Diskussion**). In den Jahren 2006 und 2007 wurde dies erstmalig in Form rasch ansteigender Weltmarktpreise für agrarische Rohstoffe deutlich (Mitchel, 2008).

Seit 2009 beispielsweise müssen im Rahmen der *EU-Renewable Energy Directive* (RED) 10% des Treibstoffes im europäischen Straßentransport aus erneuerbaren Quellen stammen. Die Neuauflage der Direktive (RED II) verlangt bis 2030 von allen EU-Mitgliedsstaaten, dass 14% der Energie, welche im Straßen- und Schienenverkehr verbraucht wird, aus erneuerbaren Quellen stammt (Europäische Kommission 2019). Dabei wird in der EU meist Raps für die Erzeugung von Biodiesel eingesetzt; Zuckerrüben, Weizen und Mais zur Ethanolherzeugung spielen eine geringere Rolle. In den USA hat die *Biofuel*-Politik insbesondere die Ethanolherzeugung aus Mais gefördert und damit die Weltmarktpreise für diese Produkte beeinflusst (Koirala et al. 2015), während in Brasilien bereits seit 1975 die Ethanolherzeugung aus Zuckerrohr im Rahmen des staatlichen *Proálcool*-Programms gefördert wird (Andrietta et al. 2007).

An der europäischen Förderung von Biodiesel wird nicht nur deren Auswirkung auf die Preise für Ölsaaten kontrovers diskutiert, sondern auch die Tatsache, dass zunehmend importiertes Palmöl für die EU-Biodieselproduktion verwendet wird. Die Nachfrage nach Palmöl wird u.a. durch neue Technologien verstärkt, welche die Verwendung von Palmöl gegenüber Raps erleichtern (Bureau und Swinnen 2018). Dies trägt zur Expansion von Palmölplantagen in Asien, aber zunehmend auch in Südamerika und Afrika bei. Die Ausweitung von Palmölplantagen



kann zu Lasten natürlicher Ressourcen wie z.B. Biodiversität und Regenwäldern gehen. Jedoch schaffen die EU- und US-Biokraftstoffpolitik auf diese Weise auch Einkommensmöglichkeiten für Beschäftigte in den Agrarsektoren von Entwicklungsländern, was möglicher Weise zur wirtschaftlichen Entwicklung beiträgt und die Ernährungssicherheit in den entsprechenden Regionen verbessern kann.

Während Haushalte, die Netto-Erzeuger von Agrarprodukten sind, entsprechende politische Entwicklungen zur Ausweitung der Produktion von Bioenergie somit begrüßen, werden insbesondere einkommensschwache Haushalte, die einen erheblichen Anteil ihres Einkommens für den Erwerb von Nahrungsmitteln ausgeben müssen, durch globale Preissteigerungen für Nahrungsmittel negativ betroffen (Swinen 2011).

### ***Konkurrenz um Boden***

Die regenerative Energieerzeugung kann mit der Nahrungsmittelerzeugung auch dann konkurrieren, wenn sich die entsprechenden Produktionsfaktoren Boden und Kapital nicht ausschließlich im Besitz von Landwirten befinden. Dies bedeutet, dass eine Konkurrenzbeziehung über die Entlohnung des Produktionsfaktors Boden entsteht, welcher entweder für die Produktion von Agrarrohstoffen oder für die Energieerzeugung verwendet werden kann. Hierdurch können sich wiederum Veränderungen landwirtschaftlicher Faktorpreise ergeben, was indirekt auch Auswirkungen auf die Marktpreise von Agrarprodukten hat.

Ein Beispiel hierfür ist der Einfluss von Windkraftanlagen auf landwirtschaftliche Bodenpreise in Deutschland. Vor dem Hintergrund politischer Bestrebungen zu Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am nationalen Energieaufkommen werden seit einigen Jahren in vielen europäischen Ländern und so auch in Deutschland Windkraftanlagen gefördert. In Deutschland geschieht dies durch garantierte Einspeisevergütungen (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG), d.h. Energiebetreiber sind zur Abnahme des Stroms aus Windkraft zu garantierten Preisen verpflichtet und legen die Mehrkosten auf die Stromverbraucher um. Windreiche Standorte sind dabei für die Errichtung von Windkraftanlagen besonders attraktiv.

Der Betrieb einer Windkraftanlage ist jedoch – anders als bei einer Biogasanlage oder bei der Erzeugung von Pflanzen für die Bio-Kraftstoffherstellung – von landwirtschaftlichen Produktionssystemen unabhängig. Land- und forstwirtschaftliche Flächen, auf denen eine Windkraftanlage steht, sind zwar nicht mehr zur landwirtschaftlichen Produktion verwendbar, aber der entsprechende Flächenbedarf ist auch für sehr große Windkraftanlagen meist relativ klein.

Jedoch können Windkraftanlagen nicht in beliebiger Nähe zueinander errichtet werden, so dass an windgünstigen Standorten Windkraftanlagenbetreiber um Stellflächen konkurrieren

und entsprechend hohe Pacht- und Kaufpreise an die Landeigentümer fließen. Einiges deutet darauf hin, dass sich landwirtschaftliche Bodenpreise an bestimmten Standorten, die auch eine hohe Attraktivität für die Errichtung von Windkraftanlagen aufweisen, deutlich erhöht haben (Ritter et al. 2015).

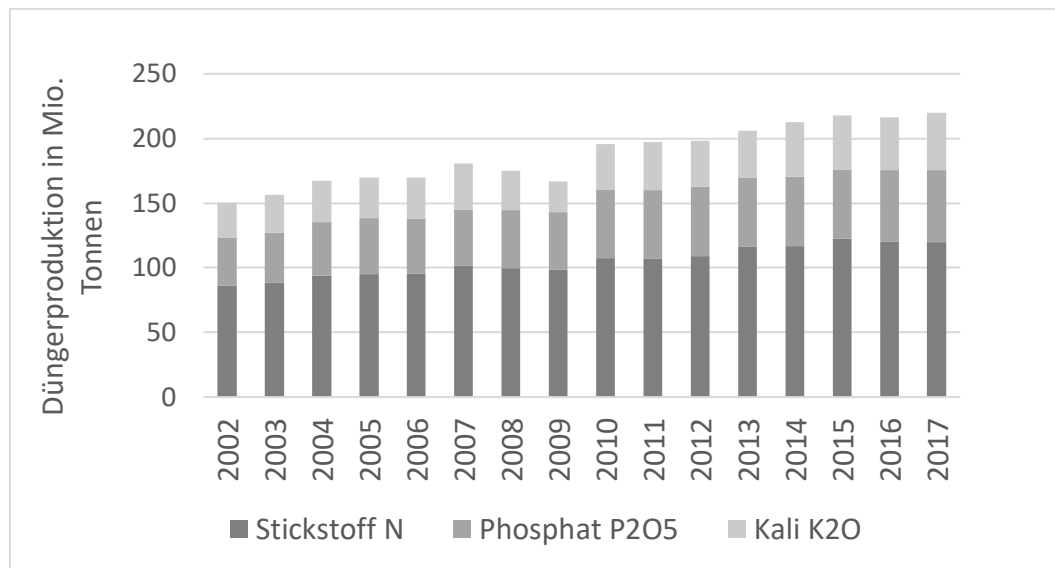
Die zunehmende Erzeugung erneuerbarer Energien kann somit in Konkurrenz um den Produktionsfaktor Boden treten und durch eine Erhöhung der Bodenpreise auch Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der Agrarproduktion am jeweiligen Standort haben. In Analogie zu dem Fall der Windkraftanlagen in Deutschland könnten flächenintensive Solaranlagen in anderen Teilen der Welt mit landwirtschaftlicher Produktion um Fläche konkurrieren.

### ***Energiepreise und die Grenzkosten der landwirtschaftlichen Produktion***

Unabhängig von der Frage, ob Energie aus erneuerbaren oder nicht erneuerbaren Quellen stammt, verwenden viele landwirtschaftliche Produktionsverfahren Energie zur Heizung, Trocknung oder zum Betrieb von Maschinen. Energiepreise stellen daher für viele landwirtschaftliche Produktionszweige einen wichtigen Teil der Produktionskosten dar. Obwohl Energie gemeinhin nicht als Primärfaktor betrachtet wird und der Produktionsfaktor Boden hierbei nur indirekt berührt wird, sollen hier aufgrund der großen Bedeutung der Energiepreise für die landwirtschaftliche Produktion wichtige Zusammenhänge kurz skizziert werden:

Abbildung 8.8 zeigt, dass die globale Produktion von Mineraldüngern gemäß der steigenden Agrarproduktion stetig ansteigt. Insbesondere die Produktion von Stickstoffdünger über das Haber-Bosch-Verfahren ist dabei energieintensiv. Die Düngerproduktion verbraucht etwa 2% der Welt-Energieproduktion; während der 1990er Jahre entfielen 5% des Welt-Erdgasverbrauchs auf das Haber-Bosch Verfahren (IFA 1998).

**Abbildung 8.8: Weltweite Produktion von Dünger**

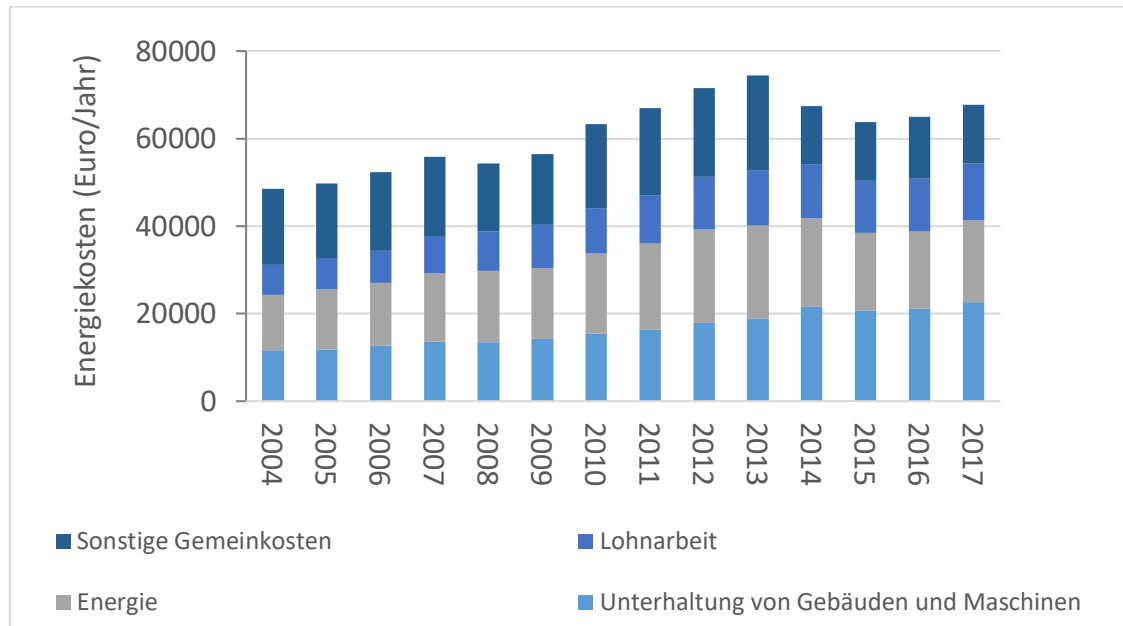


*Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von FAO (2020).*

Während der Einfluss der globalen Mineraldüngerproduktion auf die Energiepreise somit wahrscheinlich begrenzt oder zu vernachlässigen ist, zeigt sich umgekehrt, dass insbesondere die Produktion von Stickstoffdünger in hohem Maße von den Energiepreisen abhängt.

Energiepreise wirken aber auf die Produktionskosten der Landwirtschaft bei weiten nicht nur über die Düngerpreise. Vielmehr bilden Ausgaben für Energie in Form von Treibstoffen, Heizung und Strom auch einen wesentlichen Teil der landwirtschaftlichen Produktionskosten. Dabei können Ausgaben für Treibstoffe kaum einzelnen Produktionszweigen zugeordnet werden, weshalb die Energiekosten in Abbildung 8.9 als Teil der Gemeinkosten landwirtschaftlicher Betriebe in Deutschland ausgewiesen sind. Abbildung 8.9 zeigt, dass sich die Energiekosten im Zeitablauf in etwa proportional zu den übrigen Gemeinkosten entwickelt haben und zwischen 25% und 30 % der Gemeinkosten betragen. Der Abbildung liegen Daten des offiziellen FADN (*Farm Accountancy Data Network*) Testbetriebsnetzes zugrunde, welches die EU in allen Mitgliedstaaten betreibt (Europäische Kommission 2020a). Die Werte sind Durchschnittswerte über alle Betriebstypen und Größenklassen in allen deutschen Regionen. Spezialisierte Betriebe haben daher eventuell einen von der Abbildung 8.9 abweichenden höheren (z.B. Gewächshausproduktion) oder niedrigeren Energiekostenanteil.

**Schaubild 8.9 Energiekosten als Anteil der Gemeinkosten landwirtschaftlicher Betriebe in Deutschland im FADN-Testbetriebsnetz.**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von FADN-Daten (Europäische Kommission 2020a).

Die Energiekosten für den Transport und die Weiterverarbeitung von Nahrungsmitteln sind ebenfalls bedeutend, aber von Fall zu Fall sehr heterogen. Neben dem Betrieb von Kühlanlagen ist z.B. die Milchpulvergewinnung durch Trocknung sehr energieintensiv.<sup>16</sup>

Diese Betrachtungen zeigen, dass Veränderungen der Energiepreise, wie beispielsweise durch energiepolitische Markteingriffe, erhebliche Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Agrarprodukte sowie des Agrarsektors relativ zu anderen Bereichen der Volkswirtschaft haben können. Für die Zukunft muss allerdings eventuell in Betracht gezogen werden, dass sich über einen vermehrten Handel mit Emissionszertifikaten auch neue Einkommensquellen für die Landwirtschaft ergeben könnten: anders als andere energieintensive Sektoren könnten in Zukunft viele landwirtschaftliche Betriebe von der Möglichkeit zur Schaffung von CO<sub>2</sub>-Senken profitieren, sofern mit ansteigenden Energiepreisen auch die Preise für CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate steigen würden (vgl. Sands et al. 2011).

<sup>16</sup> Pelletier et al. (2011) bieten einen umfassenden Überblick über die Energieintensität verschiedener Agrarproduktionssysteme.

## Schlagwörter und Begriffe

- Agrarpreisgefüge
- Allokierbar
- Duale Kostenfunktion
- Eckpreis
- EBA (Everything But Arms)
- EPA (Economic Partnership Agreements)
- Faktorelastizitäten
- GATT (General Agreement on Trade and Tariffs)
- Gemeinsame Marktordnung der EU Agrarpolitik
- Getreidesubstitute
- Hedonische Preismodell
- Isopreisgerade
- Kuppelprodukte
- Methode nach Löhr
- Offene Flanke
- Shephard's Lemma
- Teller-Tank Diskussion
- Transformationskoeffizient
- WTO (World Trade Organization)

## Literaturverzeichnis

- Agrosynergie (2011) Evaluation of CAP Measures Applied to the Sugar Sector. Report prepared for the European Commission. [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/key\\_policies/documents/ext-eval-sugar-synth-sum\\_2011\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/key_policies/documents/ext-eval-sugar-synth-sum_2011_en.pdf). Zugriffen am 30. November 2020.
- Andrietta MGS, Andrietta SR, Steckelberg C, Stupiello E (2007) Bioethanol - Brazil, 30 years of Proálcool. International Sugar Journal 109: 195-200
- Beattie, B., Taylor, R., Watts, MJ (2009) The Economics of Production. Second Edition, Krieger Publishing Company, Florida. ISBN 978-1-57524-295-8
- Bundeskartellamt (2012) Sektoruntersuchung Milch. Abschlussbericht gemäß § 32e GWB – Januar 2012. [http://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Sektoruntersuchungen/Sektoruntersuchung%20Milch%20-%20Abschlussbericht.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](http://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Sektoruntersuchungen/Sektoruntersuchung%20Milch%20-%20Abschlussbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=4). Zugriffen am 30. November 2020
- Bureau JC, Swinnen J (2018) EU policies and global food security. Global food security 16: 106-115
- Burrell A, Himics M, Van Doorslaer B, Ciaian P, Shrestha, S (2014) EU sugar policy: A sweet transition after 2015? EU Joint Research Centre Scientific and Policy Report EUR 26530 EN. [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC76619/jrc%20tr%20sugar\\_study\\_pubsy\\_v6.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC76619/jrc%20tr%20sugar_study_pubsy_v6.pdf). Zugriffen am 30. November 2020
- DairyCo (2014) Review of Dairy Market Indicators. Report produced by Ken Burgess Associates on behalf of AHDB/DairyCo. <https://projectblue.blob.core.windows.net/media/Default/Market%20Intelligence/dairy/Files/Prices/Whole-sale%20prices/Dairy%20market%20indicators%20review%20full%20report-2014.pdf>. Zugriffen am 30. November 2020
- Europäische Kommission (2016) Report from the Commission to the European Parliament and the Council: Development of the dairy market situation and the operation of the “Milk Package” provisions. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8ae294cd-b2f7-11e6-9e3c-01aa75ed71a1.0010.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8ae294cd-b2f7-11e6-9e3c-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_1&format=PDF). Zugriffen am 30. November 2020
- Europäische Kommission (2019) Renewable Energy – Recast to 2030 (RED II). <https://ec.europa.eu/jrc/en/jec/renewable-energy-recast-2030-red-ii>. Zugriffen am 30. November 2020
- Europäische Kommission (2020a) FADN - Farm Accountancy Data Network <https://ec.europa.eu/agriculture/rica/>. Zugriffen am 30. November 2020
- Europäische Kommission (2020b) Milk Market Observatory: EU historical prices per EU country. [https://ec.europa.eu/agriculture/market-observatory/milk\\_en](https://ec.europa.eu/agriculture/market-observatory/milk_en). Zugriffen am 30. November 2020
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2020) FAOSTAT – Food and Agriculture Data. <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Zugriffen am 30. November 2020
- FEFAC (Europäischer Verband Der Mischfutterindustrie) (2018) Feed & Food Statistical Yearbook 2018. <https://fefac.eu/wp-content/uploads/2020/07/feedfood2018.pdf>. Zugriffen am 30. November, 2020

- Francois J, Hall H (1997) Partial Equilibrium Modeling. In: Francois J, Reinert K. (Hrsg.) Applied Methods for Trade Policy Analysis: A Handbook. Cambridge University Press, Cambridge
- Groß D (2010) Preiswürdigkeit von Futtermitteln (Rinder) mit Berechnungsprogramm. <http://www.dlr.rlp.de/internet/global/the-men.nsf/ALL/1E4E76E878B0F3F9C12576EF004472E8?OpenDocument>. Zugriffen am 30. November 2020.
- Hess S, Surry Y, Kron R, Liljenstolpe C, Lindberg G, Andersson H (2014) A hedonic analysis of the price for horse riding lessons in Sweden. Journal of Outdoor Recreation and Tourism 7: 65-74.
- IFA (International Fertilizer Industry Association) (1998) The Fertilizer Industry, World Food Supplies and the Environment. IFA, Paris. [http://large.stanford.edu/courses/2014/ph240/yuan2/docs/1998\\_IFA\\_UNEP\\_worldfoodsupplies.pdf](http://large.stanford.edu/courses/2014/ph240/yuan2/docs/1998_IFA_UNEP_worldfoodsupplies.pdf). Zugriffen am 30. November 2020
- Josling TE, Tangermann S, Warley TK (1996) Agriculture in the GATT. MacMillan, London
- Koester U (1988) An Inventory of Disharmonies in EC Agricultural Policy Measures. Diskussionsbeiträge Nr. 62, Institut für Agrarpolitik und Marktlehre der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- Koirala KH, Mishra AK, D'antoni JM, Mehlhorn J (2015). Energy prices and agricultural commodity prices: Testing correlation using copulas method. Energy 81: 430-436
- Mitchel D (2008) A note on rising food prices. World Bank Policy Research Working Paper 4682. The World Bank, Washington DC
- OECD (2018) Producer and Consumer Support Estimates Database. [www.oecd.org/tad/agricultural-policies/producerandconsumersupportestimatesdatabase.htm](http://www.oecd.org/tad/agricultural-policies/producerandconsumersupportestimatesdatabase.htm). Zugriffen am 30. November 2020
- Pelletier N, Audsley E, Brodt S, Garnett T, Henriksson P, Kendall A, Kramer KJ, Murphy D, Nemecek T, Troell M (2011) Energy Intensity of Agriculture and Food Systems. Annual Review of Environment and Resources 36: 223-246
- Rude J, Meilke K (2000) Implications of CAP Reform for the European Union's Feed Sector. Canadian Journal of Agricultural Economics 48: 411-420
- Ritter M, Hüttel S, Walter M, Odening M (2015) Der Einfluss von Windkraftanlagen auf landwirtschaftliche Bodenpreise. Berichte über Landwirtschaft 93: 1-16
- Roningen V (1997) Multi-Market, Multi-Region Partial Equilibrium Modeling. In: Francois J, Reinert K. (Hrsg.) Applied Methods for Trade Policy Analysis: A Handbook. Cambridge University Press, Cambridge
- Sands R, Westcott P, Price JM, Beckman J, Leibtag E, Lucier G, McBride WD, McGranahan D, Morehart M, Roeger E, Schaible G (2011) Impacts of Higher Energy Prices on Agriculture and Rural Economies. Economic Research Report 262236, United States Department of Agriculture, Economic Research Service, Washington DC
- Schäufele, I, Herrmann, R, Szolnoki, G (2016) Erzielen Weine mit höherer Qualität höhere Preise? Eine Hedonische Preisanalyse zur DLG Bundeweinprämierung. German Journal of Agricultural Economics 65(2): 132-150
- Snyder CM, NichTweeolson W, Stewart R (2015) Microeconomic theory: Basic principles and extensions. Centage Learning EMEA, Andover, UK

- Stowe CJ (2013) Breeding to sell: a hedonic price analysis of leading Thoroughbred sire stud fees. *Applied Economics* 45: 877-885
- Swinnen J (2011) The right price of food. *Development Policy Review* 29: 667-688
- Thiele H, Richards E, Burchadi, H (2015) Expertise Kriseninstrumente im Milchmarkt. Studie im Auftrag des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg. Institut für Ernährungswirtschaft (ife), Kiel. <https://www.ife-ev.de/attachments/article/71/Endbericht%20Kriseninstrumente%20Mai%202015.pdf>. Zugriffen am 30. November 2020
- USDA-ERS (United States Department of Agriculture, Economic Research Service) (2019). Commodity and Food Elasticities. USDA, Washington DC. <https://www.ers.usda.gov/data-products/commodity-and-food-elasticities.aspx>. Zugriffen am 30. November 2020



## Übungsaufgaben

1. Im Jahr 2017 erreichten die Butterpreise in der EU einen sehr hohen Stand. Dennoch stieg die Butterproduktion zunächst kaum an. Kann dieses Verhalten der Molkereien dadurch erklärt werden, dass der Käsepreis gleichzeitig ebenfalls relativ hoch war?
2. In der EU fordern viele Supermarktketten und z.T. Molkereien von Landwirten den Einsatz von nicht gentechnisch verändertem Soja. Diskutieren Sie, welche Wirkung diese Maßnahme auf das Angebot und die Nachfrage von heimischen Eiweißpflanzen haben wird.
3. Die Schweinemäster in einer geschlossenen Volkswirtschaft haben die Produktionsfunktion  $Q = x_{Arbeit}^{0,2} x_{Futter}^{0,8}$ . Wenn der Marktpreis für Schweinefleisch  $P = 20$  €/dt beträgt, wie hoch sind dann Arbeitslohn und Futterpreis je Einheit?
4. Nehmen Sie an, die EU möchte nach Ende der Milchquote die Produktionssteigerungen bei Milch durch eine Preisanhebung für Rindfleisch bremsen. Diskutieren Sie die kurz- und langfristig zu erwartende Wirkung dieser Maßnahme.
5. Erläutern Sie, warum in der Funktion  $c^{min} = 2Qw_G^{0,5}w_E^{0,5}$  die Produktionskosten zwar eine Funktion der Output-Menge ( $Q$ ) und Input-Preise sind, aber keine Inputmengen vorkommen.
6. Angenommen, der Weizenpreis liegt in der EU bei 15 €/dt und der Preis für nicht gentechnisch verändertes Soja steigt auf 40 €/dt. Berechnen Sie anhand der Methode von Löhr und den Angaben in Tabelle 8.3, bis zu welchem Marktpreis europäische Erbsen und Körnermais jeweils noch als Substitute eingesetzt werden können.
7. Die EU hat durch die Senkung der Getreidepreise zu einer Verringerung der Nachfrage nach importierten Futtermitteln beigetragen. Diskutieren Sie, wie sich als Folge der Änderung der EU-Getreidemarktpolitik die Preisrelationen auf dem Weltmarkt für pflanzliche Öle und pflanzliches Fett verändert haben.
8. Datenübung/Internet: Suchen Sie in agrarökonomischen Studien nach Zusammenstellungen von Preiselastizitäten der Nachfrage. Eine vielleicht hilfreiche Quelle ist USDA-ERS (2019). Vergleichen Sie die Elastizitäten für verschiedene Ölsaaten-Produkte in der EU und in China. Unterstellen Sie, dass beide Regionen auf dem Weltmarkt wichtige Importeure für Ölsaaten sind. Wie interpretieren Sie die jeweiligen Elastizitäten?
9. Datenübung/Internet: Übernehmen Sie die frei verfügbaren Preisdaten über Milch-

Auszahlung sowie Butter und Magermilchpulver von dem *Milk Market Observatory* (Europäische Kommission 2020b) in ein Tabellenkalkulationsprogramm. Berechnen Sie die Variationskoeffizienten der Preisreihen für jeden Monat über EU Länder hinweg und diskutieren Sie das Ergebnis.

10. Datenübung/Internet: Verwenden Sie die Daten des *Milk Market Observatory* (Europäische Kommission 2020b) sowie Gleichung (8.31) und die Angaben in Tabelle 8.4, um die Rohmilchverwertung zu berechnen. Stellen Sie diese dem mittleren EU-Auszahlungspreis in einer Grafik gegenüber und diskutieren Sie das Ergebnis.

- Nº 193** ROBINSON, S. (2020):  
**Livestock in Central Asia: From rural subsistence to engine of growth**
- Nº 192** WEISS, C. (2020):  
**Preisbildung bei unvollkommener Konkurrenz**
- Nº 191** KOESTER, U., VON CRAMON-TAUBADEL, S. (2019):  
**Technischer Fortschritt in der Landwirtschaft und Agrarpreise**
- Nº 190** УМАРОВ, Х. (2019):  
**Сектор животноводства в Таджикистане: Проблемы устойчивого и сбалансированного развития (Livestock sector in Tajikistan: Problems of sustainable and balanced development)**
- Nº 189** АГАНОВ, С., КЕПБАНОВ, Е., ОВЕЗМУРАДОВ, Г. (2019):  
**Реструктуризация сектора животноводства в Туркменистане (Restructuring of livestock sector in Turkmenistan)**
- Nº 188** НАУМОВ, Ю., ПУГАЧ, И. (2019):  
**Проблемы и перспективы развития животноводства в Узбекистане (Problems and prospects for livestock development in Uzbekistan)**
- Nº 187** SVANIDZE, M., GÖTZ, L. (2019):  
**Spatial market efficiency of grain markets in Russia and global food security: A comparison with the USA**
- Nº 186** KVARTIUK, V., HERZFELD, T. (2019):  
**Welfare effects of land market liberalization scenarios in Ukraine: Evidence-based economic perspective**
- Nº 185** KOESTER, U., VON CRAMON-TAUBADEL, S. (2019):  
**Besonderheiten der landwirtschaftlichen Kreditmärkte**
- Nº 184** KOESTER, U., VON CRAMON-TAUBADEL, S. (2019):  
**Besonderheiten der landwirtschaftlichen Arbeitsmärkte**
- Nº 183** SVANIDZE, M., GÖTZ, L., ĐURIĆ, I., GLAUBEN, T. (2019):  
**Food security and the functioning of wheat markets in Eurasia: A comparative ...**

Die **Discussion Papers** können auf der Website des Leibniz-Instituts für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO) herunter geladen werden. <http://www.iamo.de>

The **Discussion Papers** can be downloaded free from the website of the Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies (IAMO). <http://www.iamo.de/en>

Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO)  
Theodor-Lieser-Straße 2 | 06120 Halle (Saale) | Deutschland | ☎ +49 345 2928-0  
iamo@iamo.de | www.iamo.de |  iamoLeibniz |  @iamoLeibniz

iamo

DISCUSSION PAPER