ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Brümmer, Bernhard

Working Paper

Preisvolatilität auf Agrarmärkten

Discussion Paper, No. 196

Provided in Cooperation with:
Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies (IAMO), Halle (Saale)

Suggested Citation: Brümmer, Bernhard (2021) : Preisvolatilität auf Agrarmärkten, Discussion Paper, No. 196, Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies (IAMO), Halle (Saale), https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:3:2-131523

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/229198

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.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Leibniz-Institut für Agrarentwicklung
in Transformationsökonomien

DISCUSSION PAPER 2021 #196

Preisvolatilität auf Agrarmärkten

Bernhard Brümmer

Leibniz Gemeinschaft

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

AUTOR

Prof. Dr. Bernhard Brümmer hat an den Universitäten Kiel und Wageningen studiert, in Kiel promoviert und ist nun Inhaber des Lehrstuhls Analyse und Politik landwirtschaftlicher Märkte an der Georg-August-Universität Göttingen.

E-Mail: bbruemm@gwdg.de

WIDMUNG

In memoriam Dr. Stefan Busse (†2020)

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 № 196 is the tenth chapter of the forthcoming book.

Titelbild Collage IAMO, Foto © Agrarunternehmen Barnstädt
Layout und Satz des Textteils erfolgte in Verantwortlichkeit des Autors.

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

10.1 Einleitung und Lernziele 1

10.2 Konzeptionelle Vorüberlegungen 2

10.3 Theoretische Grundlagen 3

10.4 Empirische Schätzung von Volatilitätsmaßen auf Agrarmärkten 7

10.4.1 Methoden 7

10.4.2 Ausgewählte Ergebnisse 15

10.5 Handlungsbedarf für Landwirte, weitere Akteure in landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten und Träger der Agrarpolitik 22

10.5.1 Einzelbetriebliche Perspektive 22

10.5.2 Wertschöpfungskettenperspektive 23

10.5.3 Agrarpolitische Perspektive 24

Schlagwörter und Begriffe 27

Literaturverzeichnis 28

Übungsaufgaben 30

10.1 Einleitung und Lernziele

Die Volatilität der Preise auf Agrarmärkten hat über lange Jahre kaum Aufmerksamkeit in der europäischen Agrarpolitik erfahren. Erst seit etwa zwei Jahrzehnten erhält dieses Thema auch in der EU wieder Aufmerksamkeit. Auf der internationalen Ebene hingegen war die Auseinandersetzung mit Preisvolatilität schon lange ein bedeutsames Thema, vor allem aus entwicklungspolitischer Perspektive. Bereits in den 1970er Jahren kam es zu erheblichen Preisschwankungen auf den meisten Rohstoffmärkten, die zum Teil in Verbindung mit der ersten Ölpreiskrise des Herbstes 1973 standen, zum anderen Teil aber auch auf den jeweiligen Marktbedingungen[1] basierten.

Ein bedeutender Faktor für die erneute Auseinandersetzung mit Agrarpreisvolatilität war sicherlich die sog. ‚Agrarpreiskrise' der Jahre 2007 und 2008, als die Preise für die wichtigsten Getreidearten (Weizen, Mais und Reis) zunächst schlagartig anstiegen, um dann innerhalb relativ kurzer Zeit wieder drastisch nachzulassen. Im Nachgang dieser Preisentwicklung wurde die Volatilität der Nahrungsmittelpreise dann gar auf Ebene der G20 zum Thema, was in 2011 sogar zu einem Aktionsplan zum Umgang mit Agrarpreisvolatilität führte.

Die Tatsache, dass die Preisspitze in 2007/08 zum Wiederaufflackern des Interesses an Preisvolatilität in Politik und Wissenschaft führte, deutet bereits auf eine häufig zu beobachtende Verquickung von Preisniveau und Preisvolatilität hin. Auch manche der Maßnahmen, die vordergründig zur Bekämpfung der Preisvolatilität ins Feld geführt werden, zielen tatsächlich eher auf eine Beeinflussung des Preisniveaus ab, wenn beispielsweise im Umfeld niedriger Preise eine Marktstützung gefordert wird.

Für Entscheidungsträger in den landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten, von den Landwirten über die Akteure in den vor- und nachgelagerten Sektoren bis hin zum Verbraucher, und für die Träger der Agrarpolitik ist eine empirische Kenntnis der Volatilitätsprozesse wichtige Voraussetzung für angemessene Reaktionen auf Agrarpreisvolatilität.

[1] Besonders hervorzuheben sind hier die Entwicklungen auf dem Weizenmarkt – dort kam es zu einer besonders intransparenten Marktlage beim damals bedeutsamen Export von US-Weizen in die Sowjetunion, die auch unter dem Namen ‚The Great Grain Robbery' bekannt geworden ist.

In diesem Kapitel soll gezeigt werden:

- *wie der Begriff Agrarpreisvolatilität konzeptionell definiert und interpretiert werden kann,*
- *welche theoretischen Bestimmungsgründe der Preisvolatilität auf Agrarmärkten von besonderer Bedeutung sind,*
- *mit welchen Modellen und empirischen Methoden Ökonomen die Preisvolatilität auf Agrar- und Lebensmittelmärkten analysieren,*
- *welcher Handlungsbedarf sich aus Agrarpreisvolatilität für Erzeuger, entlang der Wertschöpfungskette und aus Sicht der Agrarpolitik ergibt.*

10.2 Konzeptionelle Vorüberlegungen

Das Konzept der Preisvolatilität ist in der Literatur zu Finanzmärkten in der Mitte des vorherigen Jahrhunderts entwickelt worden, wenn auch die Auseinandersetzung mit schwankenden Preisen schon ein Thema der frühen nationalökonomischen Schriften war. So setzte sich bereits Adam Smith 1789 mit der Rolle des Handels für die Stabilität der Getreidepreise auseinander und gelangte zum Ergebnis, dass der freie Handel mit Getreide eine stabilere Versorgung bei wenig schwankenden Preisen ermöglichte (Smith, 1793). Ein wichtiger Unterschied, der sich erst in der jüngeren Literatur abzeichnete, lag aber in der feineren Unterteilung von Preisschwankungen, die auf vielerlei Ursachen zurückgehen können, in einen Anteil, der im Wesentlichen von Marktteilnehmern erwartet werden kann, und einen Anteil, der für die Marktteilnehmer unerwartet ist. Nur dieser letzte Anteil wird in der modernen Auffassung als Preisvolatilität begriffen. Es bietet sich daher folgende Definition auf der Konzeptebene an:

Preisvolatilität ist ein Maß für von den Marktteilnehmern nicht vorhersehbare Abweichungen der Marktpreise vom erwarteten Preisniveau. Sie spiegelt daher den unerwarteten Anteil der gesamten Preisschwankungen wider.

Ausgehend von dieser Definition lassen sich anhand von Preisdaten verschiedene Konzepte zur empirischen Schätzung von Agrarpreisvolatilität entwickeln. Hierzu ist eine statistische Definition für das Volatilitätsmaß notwendig. Da man mit der Volatilität die unerwarteten Schwankungen vom Preisniveau gesondert betrachten und auch zunächst die Richtung der Preisschwankungen außer Acht lassen möchte, bietet sich eine statistische Maßzahl an, die auf den zweiten Momenten der Preisverteilung beruht. Im Allgemeinen wird dazu für eine

Preisreihe $p_t = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ die Standardabweichung der ersten Differenzen der logarithmierten Preisreihen verwendet:

$$\text{Volatilität} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n}(\Delta ln p_t - \overline{\Delta ln p_t})^2}{n-1}} \quad (1)$$

mit $\Delta \ln p_t = \ln p_t - \ln p_{t-1}$ und $\overline{\Delta ln p_t} = \sum_{t=1}^{n} \frac{\Delta ln p_t}{n}$. Da $\Delta \ln p_t$ auch als relative Veränderung der Preise von Periode $t-1$ nach t (der sog. ‚Return') aufgefasst werden kann, ergibt sich die Maßeinheit der so definierten Volatilität zu Prozent. Diese Definition beinhaltet bereits eine simple Zerlegung der Preisänderungen in einen erwarteten Bestandteil (Mittelwert der Returns, $\overline{\Delta ln p_t}$) und einen unerwarteten Anteil (Schwankungen um diesen Mittelwert).

Was ist nun genau gemeint, wenn eine so definierte Volatilität mit beispielsweise 2% angegeben wird? Diese Frage stellt, wie Goldstein und Taleb (2007) gezeigt haben, sowohl erfahrene Banker als auch Studierende vor Herausforderungen. Offensichtlich hängt die Interpretation von der Wahrscheinlichkeitsverteilung ab, die für die Returns angenommen werden kann. Bei einer Normalverteilung gilt näherungsweise, dass gut zwei Drittel der Realisationen der Returns in einem Intervall von plus/minus einer Standardabweichung um den Mittelwert liegen sollten. Bei einer Studentschen t-Verteilung mit drei Freiheitsgraden sind dies hingegen nur noch etwa 60%. Nicht zulässig ist hingegen die Interpretation der Volatilität als durchschnittliche absolute Änderung, auch wenn dies vielen Marktteilnehmern intuitiv naheliegender erscheint (Goldstein und Taleb, 2007).

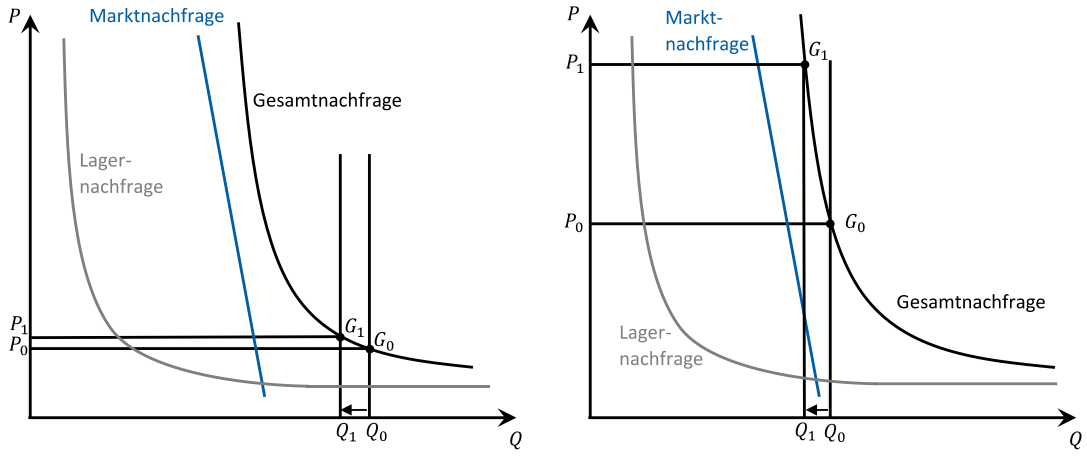
Aus der Definition der Preisvolatilität ergibt sich auch, dass Preisniveau und Preisvolatilität als getrennte Konzepte zu behandeln sind. Auf Agrarmärkten ergibt sich allerdings häufig aufgrund bestimmter Charakteristika dieser Märkte vor allem durch die Rolle der Lagerfähigkeit ein Muster, in dem das Auftreten von volatilen Preisen typischerweise mit einem überdurchschnittlich hohen Preisniveau einhergeht. Dies steht im Gegensatz zu vielen Finanzmärkten, auf denen das Auftreten von erhöhter Preisvolatilität eher bei unterdurchschnittlicher Preishöhe zu beobachten ist. Dieser Zusammenhang soll im Folgenden näher beleuchtet werden.

10.3 Theoretische Grundlagen

Warum treten auf den Märkten für lagerfähige Agrarprodukte unerwartete Preisschwankungen vor allem auf, wenn die Preise überdurchschnittlich hoch sind? Ein einfacher Erklärungsansatz beruht auf der dämpfenden Rolle der Lagernachfrage in Verbindung mit der Tatsache, dass negative Lagerbestände (d.h. die Einlagerung einer noch nicht eingefahrenen Ernte) per Konstruktion nicht möglich sind. Die Darstellung des Modells in Abbildung 10.1 folgt Wright

(2011)[2], der die Gesamtnachfrage nach einem lagerfähigen Produkt (z.B. Weizen) nach zwei Bestandteilen unterscheidet. Die Marktnachfrage, die den laufenden Verbrauch des Guts widerspiegelt, weist einen relativ steilen Verlauf auf. Im Diagramm ist sie in blauer Farbe gekennzeichnet. Die Lagernachfrage hat typischerweise einen anderen Verlauf, der sich aus den spekulativen Motiven der Lagerhalter ergibt. Diese werden bei einem Preisniveau, das als relativ gering wahrgenommen wird, relativ viel Ware auf Lager nehmen, in der Erwartung, dass in der Zukunft die Preise wieder höher sein werden, so dass nach Abzug der Lagerkosten eine gewinnbringende Auslagerung möglich ist. Bei bereits als sehr hoch wahrgenommen Preisen werden die potentiellen Lagerhalter die Wahrscheinlichkeit noch weiter steigender Preise jedoch als wesentlich geringer wahrnehmen, so dass sie dann nur vergleichsweise wenig Ware für spekulative Lagerhaltung nachfragen werden. Allerdings werden auch in einer solchen Situation gewisse Mengen eingelagert, so dass eine „normale“ Lagerhaltung, die zur Aufrechterhaltung des Betriebs notwendig ist, weiterhin vorhanden ist. Diese „normalen“ Lagermengen bezeichnet man auch als ‚working stocks‘. Insgesamt ergibt sich so ein stetig flacher werdender Verlauf der Lagernachfrage, die im Schaubild in grauer Farbe eingezeichnet ist.

Abbildung 10.1: Lagerhaltung, Preishöhe und -volatilität



Quelle: Eigene Darstellung nach Wright (2011).

Im Schaubild ist im linken Panel eine Situation mit gefüllten Lagerbeständen dargestellt, die Gesamtnachfrage ist auf Lager- und Marktnachfrage aufgeteilt. Der Marktpreis P_0 ist relativ niedrig. Das Angebot wird als kurzfristig fix angesehen, die erwartete Produktion wird durch

[2] Die Aufteilung des insgesamt verfügbaren Bestandes eines Gutes in Marktnachfrage und Eigennachfrage, die auch dem Ansatz von Wright zugrunde liegt, lässt sich auf eine lange Tradition in der Volkswirtschaftslehre zurückführen. So wendet Schneider (1949) diese Technik auf die Analyse der Herausbildung des Zinssatzes an. Er verweist dabei auf ein Lehrbuch von Wicksteed (1933), in dem diese Vorgehensweise für die Güternachfrage eingesetzt wird.

Q_0angegeben. Im rechten Panel hingegen liegt ein deutlich geringeres erwartetes Angebot vor, so dass beim erwarteten Marktpreis von P_0 die Lagernachfrage nur einen geringen Anteil an der Gesamtnachfrage ausmacht – die Lagermenge entspricht nur noch der Menge, die als ‚working stocks' für den reibungslosen Betrieb angesehen wird, und Lagerhaltung aus spekulativen Gründen findet kaum mehr statt.

Wie wirkt nun ein unerwarteter Schock auf die Preisbildung in diesen unterschiedlichen Szenarien? Als Beispiel kann eine geringer als erwartet ausfallende Erntemenge aufgrund von widrigen Erntebedingungen dienen. Bei gut gefüllten Lagerbeständen und niedrigen Preisen (linkes Panel) zeigt sich, dass die Preise kaum reagieren. Der Mengenausfall wird durch die spekulative Lagerhaltung, die im Gleichgewicht sehr preiselastisch ist, fast vollständig kompensiert. Die Preisvolatilität ist entsprechend gering. Bei höheren Preisen (rechtes Panel) findet sich hingegen eine deutlich stärkere Preisreaktion. Da die Lagerbestände bereits auf das Niveau der ‚working stocks' gefallen sind, entfällt die kompensierende Wirkung der spekulativ motivierten Lagernachfrage, so dass sich der Mengenausfall deutlich stärker in gestiegenen Preisen niederschlägt. Die Preisvolatilität ist entsprechend hoch.

Daraus ergibt sich das bereits oben angedeutete Muster der Agrarpreisvolatilität auf Märkten für lagerfähige Produkte: Bei hohen Preisen, die typischerweise mit niedrigen Lagerbeständen einhergehen, ist eine eher höhere Preisvolatilität zu erwarten, während bei niedrigen Preisen und den damit assoziierten hohen Lagerbeständen eine niedrigere Volatilität vorherrschen sollte.

Es ist aus dem Schaubild auch ersichtlich, dass das Ausmaß des Schocks, im Beispiel also des Ernteausfalls, die Preisschwankungen verursacht. Gerade auf Agrarmärkten spielt daher auch die Größe des Marktes eine erhebliche Rolle für die Anfälligkeit gegen unerwartete Preisschwankungen. Gehen wir zunächst von zwei identischen Ländern aus, die sich in einer Autarkiesituation befinden. Schwankungen in der Erntemenge werden dann in beiden Ländern zu höheren Preisen führen, aufgrund der als identisch angenommenen Nachfragekurven geschieht dies im gleichen Maße. Wenn beide Länder nun in freien Handel miteinander treten und wir Transport- und Transaktionskosten vernachlässigen, werden diese Schwankungen in den Erntemengen im integrierten Handelsraum meist kleiner ausfallen als in den vorher getrennten Märkten, da sie in der Regel nicht vollständig untereinander korreliert sind. Daraus erklärt sich die größere Preisstabilität auf regional integrierten Märkten gegenüber national isolierten Märkten. Mit Blick auf die Stabilität des Konsums wurden diese Vorteile der regionalen Integration von Koester (1986) herausgearbeitet.

Wie wirken sich nun Phasen gesteigerter Preisvolatilität auf die Akteure auf den Agrar- und Lebensmittelmärkten aus? Für Landwirte stellt Preisvolatilität zunächst ein Problem des einzelbetrieblichen Risikomanagements dar. Volatile Agrarpreise stellen eine Quelle substantieller Unsicherheit für die Erlöse von landwirtschaftlichen Betrieben dar, die sich meist umso stärker auswirken, je höher spezialisiert ein Betrieb auf eine bestimmte Produktionsrichtung ist. Aber selbst bei stabilen Produktpreisen können unerwartete Preisänderungen auf den Märkten für landwirtschaftliche Produktionsfaktoren zu stark schwankenden Produktionskosten führen, so dass zumindest temporär die Gewinn- oder gar die Produktionsschwelle nicht mehr erreicht wird. Aus Sicht der Landwirte kann somit gesteigerte Preisvolatilität die *Rentabilität* gefährden. Auch die *Stabilität* und die *Liquidität* werden offensichtlich durch Preisvolatilität negativ beeinflusst. Bei stark schwankenden Input- und Outputpreisen variieren die Gewinne stärker und zur Sicherstellung der Zahlungsfähigkeit wird zu jedem Zeitpunkt ein höheres Liquiditätspolster als bei stabilen Preisen notwendig. Für Unternehmen der vor- und nachgelagerten Wirtschaftsbereiche ergeben sich grundsätzlich ähnliche Herausforderungen. Bei wenig diversifizierten Unternehmen, die sehr stark mit der Landwirtschaft verflochten sind (z.B. Molkereien), können die Auswirkungen relativ stärker ausfallen, vor allem, wenn nur eine sehr geringe Eigenkapitalausstattung vorliegt.

Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht ergeben sich ebenfalls negative Auswirkungen von exzessiver Preisvolatilität, wie eine komparativ-statische Analyse der Wohlfahrtsänderungen im Vergleich von stabilen und schwankenden Preisen aufzeigt. Bereits Sandmo (1971) zeigt auf, dass risikoaverse Anbieter auf eine volatilere Preisverteilung mit einer geringeren Angebotsmenge als im Fall deterministischer Preise reagieren. Weiter dämpft Volatilität die Investitionsneigung, weil die zukünftigen Zahlungsströme unsicherer werden, bis hin zum Totalausfall einer Investition. Dies verstärkt die bereits bei statischer Betrachtung vorhandene dämpfende Wirkung auf das Angebot.

Auch auf Verbraucherseite zeigen sich negative Wirkungen. Zunächst zeigt eine direkte Betrachtung der Veränderung in der Konsumentenrente in einem Zwei-Periodenmodell, dass die Verbraucher im Szenario mit konstanten Preisen schlechter gestellt sind als im Szenario mit symmetrisch schwankenden Preisen (Waugh, 1944)[3]. Samuelson (1972) zeigt jedoch auf, dass sich die Situation bei der Betrachtung von schwankenden Preisen, wie sie sich bei der Verteilung einer konstanten Erntemenge über die Zeit einstellen würden, umkehrt und auch

[3] Die Konsumentenrente ist eine quadratische Funktion des Preisniveaus. Daher gewinnen Konsumenten mehr, wenn die Preise um einen bestimmten Betrag fallen, als sie verlieren, wenn die Preise um den gleichen Betrag steigen.

die Verbraucher eine Nutzenminderung durch instabilere Preise erfahren.

Damit fällt exzessive Preisvolatilität in die Kategorie des relativen Marktversagens, so dass zumindest theoretisch durch staatliche Eingriffe eine Verbesserung der Wohlfahrt erreicht werden könnte.[4] Allerdings besteht gerade in diesem Bereich auch eine große Gefahr von relativem und absolutem Staatsversagen. Bevor diese Optionen in Abschnitt 5 ausführlich diskutiert werden, soll aber nun zunächst die Empirie betrachtet werden.

10.4 Empirische Schätzung von Volatilitätsmaßen auf Agrarmärkten

10.4.1 Methoden

Konzeptionelle Vorüberlegungen

Wie bereits im einführenden Teil skizziert, stehen verschiedene Methoden zur Schätzung von Preisvolatilität zur Verfügung. Allen Ansätzen gemeinsam sind allerdings einige konzeptuelle Erwägungen, die hier zunächst erörtert werden sollen. Hierbei wird die oben eingeführte Definition von Volatilität als Standardabweichung der relativen unerwarteten Preisänderung zugrunde gelegt. So betonen Andersen et al. (2010), dass die Messung dieser so definierten Volatilität die Unterscheidung zwischen *„the component of a given price increment that represents a return innovation as opposed to an expected price movement“* (S. 69) erfordert. Damit wird es notwendig, die Preisschwankungen in erwartete und unerwartete Komponenten zu zerlegen. Wir können also nicht einfach jede beobachtete Preisschwankung als Volatilität einordnen. Vielmehr bedingt die Notwendigkeit der Unterscheidung zwischen unerwarteter und erwarteter Komponente, dass wir Preisvolatilität nie direkt beobachten können, sondern sie anhand eines Modells für die erwarteten Preisänderungen auf Basis von Marktdaten geschätzt werden muss. Diese Modellierung der erwarteten Preisbewegung macht es daher notwendig, dass für die Messung von Preisvolatilität vorab eine Reihe von Entscheidungen getroffen werden muss.

Die Schätzung der statistisch definierten Agrarpreisvolatilität kann entweder auf historischen Daten beruhen oder anhand eines Prognosemodells in die Zukunft gerichtet sein. Auch kann der zugrundeliegende Prozess der Preisbildung entweder auf einem nicht-parametrischen

[4] Dies gilt bei Annahme einer linearen Nachfragefunktion.

oder einem parametrischen Modell basieren. Bei Letzterem wird in der Regel ein Zeitreihenmodell unterstellt. Alternativ kann aus der aktuellen Bewertung von Finanzderivaten wie Optionsscheinen eine implizite Volatilität abgeleitet werden, die sowohl für die rückwärts- wie auch für die vorwärtsgerichtete Schätzung von Volatilität geeignet ist. In Tabelle 10.1 wird ein Überblick über diese Maße gegeben, bevor eine detaillierte Erläuterung dieser einzelnen Aspekte folgt.

Tabelle 10.1: Überblick über verschiedene Ansätze zur empirischen Messung der Volatilität auf Agrarmärkten

	Parametrisch	**Nicht-parametrisch**	**Bewertungsbasiert**
Rückwärtsgerichtet	GARCH Stochastische Volatilität (SV)	Realisierte Volatilität	Implizite Volatilität aus historischen Preisen
Vorwärtsgerichtet	Vorhersagen aus GARCH/SV		Implizite Volatilität aus aktuellen Preisen

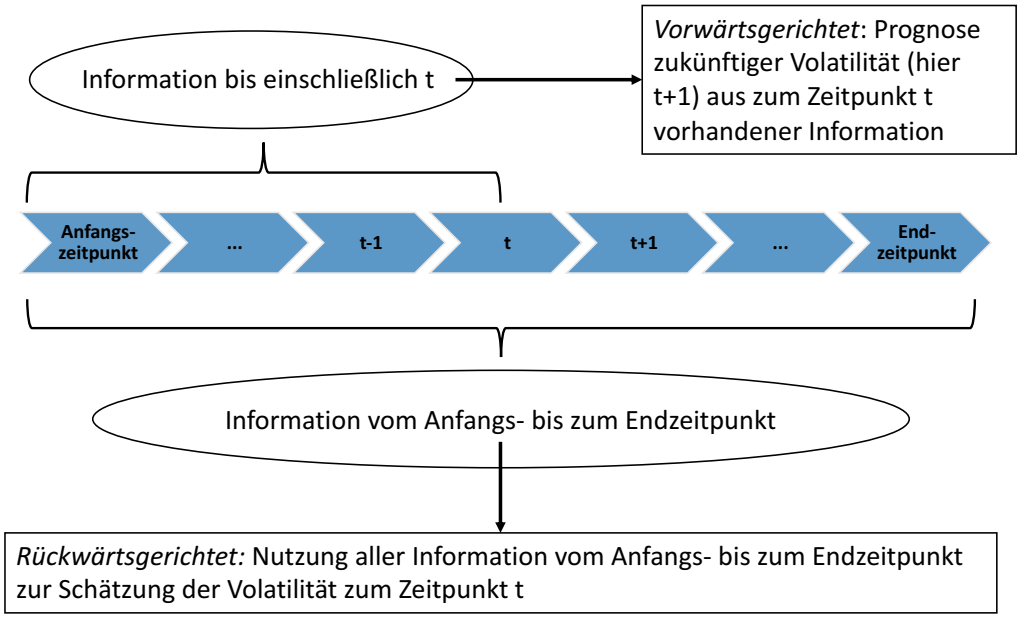
Quelle: Eigene Darstellung.

Schätzung der erwarteten Preisbewegungen: Eine Modellierung des Preisprozesses ist für die geforderte Unterscheidung zwischen unerwarteten und erwarteten Preisänderungen erforderlich. Dies gilt aus mehreren Gründen auf Agrarmärkten noch in viel stärkerem Maße als auf Finanzmärkten. Erstens handelt es sich im Agrarbereich meist um lagerfähige Güter mit saisonalen Mustern, für die häufig Preisreihen relativ niedriger Frequenz vorliegen. Diese Saisonalität kann sowohl angebotsseitig, z.B. durch Produktionszyklen mit einmaliger Ernte wie bei Getreide oder Eiweißpflanzen, als auch nachfrageseitig, z.B. durch saisonale Nachfragespitzen, wie sie häufig auf Fleischmärkten vorhanden sind, bedingt sein. Zweitens wird in der finanzwirtschaftlichen Literatur häufig angenommen, dass die erwarteten Returns gleich null sind, was jedoch im Agrarbereich zumindest kritisch zu hinterfragen ist. Drittens liegen vor allem auf Kassamärkten im Agrarbereich häufig nur solche Preisinformationen vor, die eine Mischform von tatsächlichen Spotpreisen und längerfristigen, kontraktbasierten Handelsgeschäften darstellen, z.B. bei Zucker oder Milch. Hier ist dann das zu einem bestimmten Zeitpunkt beobachtete Preissignal nicht vollständiger Ausdruck der den Marktteilnehmern zur Verfügung stehenden Informationen, so dass eine Berücksichtigung von weiteren Fundamentalfaktoren für die Modellierung der erwarteten Preisbewegung in Betracht gezogen werden sollte.

Vorwärts- oder rückwärts- (historisch) gerichtete Betrachtung: Bei einer vorwärtsgerichteten

Perspektive geht es um die Schätzung unter Verwendung der Informationsmenge, die zum Zeitpunkt der Volatilitätsschätzung auch den Marktteilnehmern zur Verfügung gestanden hat. Hier wird also basierend auf einem geschätzten Modell die Volatilität prognostiziert. Auch die erwarteten Preisänderungen werden somit bei dieser Herangehensweise ausschließlich anhand der zum jeweiligen Zeitpunkt vorhandenen Daten modelliert. Bei einer rückwärtsgerichteten Perspektive nutzt man hingegen alle Informationen, die für den gesamten Betrachtungszeitraum zur Verfügung stehen, um die erwarteten Preisänderungen und dann auch die historische Preisvolatilität zu schätzen. Abbildung 10.2 stellt schematisch die unterschiedliche Herangehensweise beider Ansätze dar. Oberhalb des zentralen Zeitstrahls ist die vorwärtsgerichtete Perspektive dargestellt, unterhalb die rückwärtsgerichtete Herangehensweise.

Abbildung 10.2: Schematische Darstellung von vorwärts- und rückwärtsgerichteter Volatilitätsmessung anhand eines Zeitstrahls



Quelle: Eigene Darstellung.

Je nach der Zielsetzung, mit der die Schätzung der Preisvolatilität erfolgen soll, bietet sich die vorwärtsgerichtete oder die historische Perspektive als besonders vorteilhaft an. Erstere ist bei einer Volatilitätsanalyse mit Blick auf zukünftige Marktentwicklungen alternativlos. So sind beispielsweise die Volatilitätsindices der Chicago Board Options Exchange für den amerikanischen Aktienmarkt (VIX) oder der Deutschen Börse AG für die im DAX notierten Aktien (VDAX-NEW) bekannte Beispiele für die vorwärtsgerichtete Betrachtung. In beiden Fällen

werden die Preisbewegungen für die nächsten 30 Tage anhand eines implizites Volatilitätsmaßes, das auf Optionspreisen basiert, geschätzt. Die historische Untersuchung ist vor allem dann interessant, wenn die Entwicklung der Agrarpreisvolatilität und ihrer Triebkräfte für einen bestimmten Zeitraum im Vordergrund steht, um beispielsweise die Rolle bestimmter Faktoren für sich ändernde Muster der Preisvolatilität zu untersuchen. So gab beispielsweise die obengenannte ‚Agrarpreiskrise' 2007/08 Anlass für viele Studien, welche rückblickend die Bestimmungsgründe der damaligen Erhöhung des Preisniveaus und der Preisvolatilität untersuchten, darunter politisch relevante Triebkräfte wie Biotreibstoffe, Spekulation auf Warenterminmärkten oder handelspolitische Markteingriffe (ein Überblick findet sich in Brümmer et al., 2016c).

Zeitskala: Die zeitliche Frequenz der Preisdaten hat einen direkten Einfluss auf die Schätzung. In der Regel wird die Modellierung des Preisprozesses in derselben Frequenz vorgenommen, in der auch alle Daten vorliegen. Stehen beispielsweise Tagesdaten zur Verfügung, so wird die Modellierung der erwarteten Returns auch meist in dieser Frequenz vorgenommen.[5] Von dieser Frequenz des Datensatzes zu unterscheiden ist der zeitliche Horizont des Volatilitätsmaßes, der sich durchaus von der Frequenz im Datensatz unterscheiden kann oder sich per Konstruktion des Schätzverfahrens unterscheiden muss. Schließlich ist auch bei der Interpretation der geschätzten Volatilität die zeitliche Bezugsgröße festzulegen. Häufig findet sich in der Literatur die annualisierte Volatilität; wenn der Zeithorizont des geschätzten Volatilitätsmaßes beispielsweise börsentäglich (bei 256 Börsentagen im Jahr) ist, ist eine Multiplikation mit dem Faktor $16 = \sqrt{256}$ notwendig, um zur annualisierten Volatilität zu gelangen. Es ist also die Quadratwurzel der Zahl der Datenpunkte pro Jahr mit der geschätzten Volatilität zu multiplizieren.

Schätzmethodik

Verschiedene Schätzmethoden stehen zur Verfügung, die sich zunächst danach unterscheiden lassen, ob direkte Preisnotierungen für das Agrargut, dessen Volatilität bestimmt werden soll, genutzt werden, oder ob es für dieses Produkt Finanzderivate, z.B. Optionen, gibt, die auf hinreichend liquiden Märkten gehandelt werden. Im letzteren Fall kommt in den Optionspreisen indirekt die Erwartung der Marktteilnehmer über die aktuelle Volatilität zum Ausdruck, so dass die beobachteten Preise für die Finanzderivate genutzt werden können, um die so genannte *implizite Volatilität* zu schätzen. Dazu muss ein Modell für die Bewertung der

[5] Es gibt allerdings Ansätze, die hiervon abweichen, wie z.B. mixed data sampling, MIDAS (Engle et al. (2013), für eine Anwendung im Agrarbereich siehe Brümmer et al. (2016a)).

Volatilität durch die Marktteilnehmer unterstellt werden. Der wohl bekannteste Ansatz basiert auf der Black-Scholes-Gleichung[6] zur Bewertung von Optionen (Black und Scholes, 1973). Das Modell beschreibt ursprünglich, wie bei bekannter Ausgestaltung einer Option in Bezug auf Laufzeit und Basispreis, bei gegebener Bewertung des Basiswerts, bei bekanntem risikofreiem Zinssatz und bei gegebener Volatilität die faire Bewertung für eine Option ermittelt werden kann. Bei der impliziten Volatilität wird hingegen die beobachtete Bewertung einer Option am Markt als gegeben genommen und ermittelt, bei welcher Volatilität diese Bewertung als fair anzusehen ist; der so ermittelte Wert der Volatilität wird dann als Schätzung der impliziten Volatilität genutzt. Auf Agrarmärkten ist diese implizite Volatilität nicht besonders häufig, da gerade im europäischen Kontext nicht immer liquide Warenterminmärkte und die zugehörigen Optionen vorhanden sind (vgl. Kapitel 11, Abschnitt 5).

Wenn also nur Preise der Agrargüter, deren Volatilität ermittelt werden soll, zur Verfügung stehen, können implizite Volatilitäten nicht ermittelt werden. Die Volatilität muss dann direkt aus den beobachteten Güterpreisen geschätzt werden. Dies kann entweder über parametrische oder nichtparametrische Ansätze geschehen. Die Grundidee der nichtparametrischen Modelle ist intuitiv einleuchtend: Auf effizienten Märkten spiegeln die aktuellen Preise die gesamte öffentliche Information wider. Die erwartete Preisänderungen, die dann über einen bestimmten Zeitraum zu beobachten sind, können als konstant angenommen werden. Daher spiegelt sich die Volatilität in der Variation der Preisänderungen um einen konstanten Wert wider, so dass die empirisch zu beobachtende Standardabweichung der Preise über einen bestimmten Zeitraum gerade dieses Volatilitätsmaß widerspiegeln sollte (Andersen und Bollerslev, 1998). Ist man beispielsweise an der täglichen Volatilität interessiert und hat Zugriff auf intra-tägliche Preisnotierungen, dann sollte die Standardabweichung der Returns innerhalb dieses einen Tages einen unverzerrten Schätzer der gesuchten Preisvolatilität liefern. Grundsätzlich lässt sich dieses Vorgehen auch auf niederfrequentere Preisreihen übertragen, um z.B. anhand von werktäglichen Preisen eine monatliche Volatilität als Standardabweichung aus den täglichen relativen Preisänderungen zu schätzen. Allerdings ist die statistische Fundierung der realisierten Volatilität auf eine hohe Frequenz der Preise ausgelegt, denn sie wird in der Theorie aus der integrierten Volatilität eines zeitkontinuierlichen Prozesses her-

[6] Die Gleichung wurde von Fischer Black, Robert C. Merton und Myron S. Scholes gemeinsam entwickelt und sollte an sich auch den Namen von Merton tragen. Dies ist aber in der Literatur nicht gängige Praxis, da Merton keine eigenständige Publikation zu dieser Gleichung veröffentlicht hatte. Als 1997 der Preis der Schwedischen Reichsbank für Wirtschaftswissenschaften („Wirtschaftsnobelpreis“) für dieses Modell verliehen wurde, ging der Preis dann sowohl an Merton als auch an Scholes; Black war bereits 1995 verstorben und konnte daher den Nobelpreis nicht mehr empfangen.

geleitet (Andersen und Teräsvirta, 2009). Für Agrargüter, vor allem auf Kassamärkten, auf denen Preise bestenfalls täglich, häufig aber mit viel geringerer Frequenz vorliegen, erscheint der Nutzen der realisierten Volatilität daher begrenzt. Liegt der Schwerpunkt der Analyse aber auf Futures-Preisen mit hoher Frequenz, ist die Messung der Preisvolatilität mit Hilfe der realisierten Volatilität oft die beste Wahl.

Die Struktur, die in einem parametrischen Modell ihren Ausdruck findet, ermöglicht in unserem Kontext daher einen guten Kompromiss zwischen begrenzter Datenverfügbarkeit und relevanter Frequenz des Volatilitätsmaßes. In der Empirie dominieren Zeitreihenmodelle[7], die eine explizite Modellierung des Prozesses für diejenigen Modellparameter beinhalten, die für die Volatilität des Preisprozesses von Bedeutung sind. Auf den meisten Märkten gilt, dass die Preisvolatilität im Zeitablauf nicht konstant ist, sondern variiert. Daher wird in der empirischen Volatilitätsanalyse in der Regel ein Preisprozess postuliert, bei dem die bedingte Standardabweichung als variabel angesehen wird. In der einfachsten Variante ergibt sich das so genannte ARCH-Modell (Engle, 1982). Wie oben ausgeführt ist es gerade auf Agrarmärkten wichtig, die erwarteten Preisschwankungen von den unerwarteten Preisschwankungen zu unterscheiden. Dies erfordert aus ökonometrischer Sicht, dass der Mittelwertprozess der Returns so zu modellieren ist, dass die Residuen u_t frei von Autokorrelation und stationär sind. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, dann bildet dieser Mittelwertprozess die erwarteten Preisschwankungen ab. Dann lässt sich ein ARCH(q)-Modell für diese Residuen durch eine multiplikative Struktur beschreiben:

$$\mathrm{u_t} = \varepsilon_t \sigma_t \tag{2}$$

$$\varepsilon_t \sim i.i.d.N(0,1) \tag{3}$$

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^{q} \alpha_i u_{t-i}^2 \tag{4}$$

Hierbei gibt ε_t eine unabhängig und identisch[8] standardnormalverteilte Zufallsvariable an. ω und $\alpha_i, i = 1 \ldots q$, sind zu schätzende Parameter. σ_t^2 ist die bedingte Varianz; die Wurzel daraus ergibt das übliche Volatilitätsmaß. Die Annahme als identisch und unabhängig standardnormalverteilte Zufallsvariable gestattet die Schätzung mit Hilfe von Maximum-Likelihood-Verfahren. Andere Verteilungen sind möglich, und in der Praxis häufig empfehlenswert, so

[7] Dieser Abschnitt soll nur eine kurze, nicht-technische Einführung in die Schätzmethodik beinhalten, der zur Interpretation der in der empirischen Literatur erzielten Ergebnisse ausreichen sollte. Die zugrundeliegende Ökonometrie wird ausführlich in anderen Lehrbüchern behandelt (z.B. Lütkepohl und Krätzig (2004) oder Poon (2005)).

[8] Aus der englischsprachigen Literatur hat sich dafür die Abkürzung *i.i.d.* (independently and identically distributed) eingebürgert, wie in Gleichung (3) verwendet.

z.B. die Studentsche t-Verteilung. Dies liegt daran, dass vom Betrag her große Returns häufiger beobachtet werden als dies bei Vorliegen einer Standardnormalverteilung theoretisch zu beobachten wäre: Die Residuenverteilung weist so genannte ‚fat tails' auf. Daher ist die t-Verteilung, die einen höheren Anteil extremer Residuen zulässt, oft die bessere Wahl, zumal sie als Spezialfall die Standardnormalverteilung umfasst.

Wie aus obiger Gleichung ersichtlich, wird in einem ARCH(q)-Modell die bedingte Varianz σ_t^2 als Funktion der mit den zu schätzenden Parametern α_i gewichteten verzögerten quadrierten Residuen dargestellt. Damit ergibt sich eine bedingte Varianz, die zu jedem Zeitpunkt t einen anderen Wert annehmen kann, bedingt auf die zum Zeitpunkt t verfügbare Informationsmenge. Die unkonditionale Varianz ergibt sich zu

$$\sigma^2 = \frac{\omega}{1-\sum_{i=1}^{q}\alpha_i} \tag{5}$$

und erfordert als Stationaritätsbedingungen, dass $\omega > 0$ und $\sum_{i=1}^{q}\alpha_i < 1$. Die Parameter α_i messen dabei den Einfluss, den in einer Periode entstehende neue Informationen auf die Volatilität in folgenden Perioden ausüben. Gleichzeitig wird sich die bedingte Varianz eher in sog. ‚volatility clusters' auf einem bestimmten Niveau bewegen, so dass sich hohe Werte für σ_t^2 zu einem bestimmten Zeitpunkt häufig in zeitlicher Nähe von ebenfalls erhöhten Werten für σ_{t+1}^2, σ_{t+2}^2, … finden. Dies entspricht der empirischen Beobachtung, dass Volatilität im Zeitablauf nicht gleichmäßig bleibt. Wenn erhöhte Volatilität auftritt, dann geschieht dies häufig gleich für eine längere Phase, so dass es zur Clusterung von Volatilität kommt.

Kaum ein anderes Zeitreihenmodell ist so oft erweitert worden wie das ARCH-Modell, für dessen Entwicklung Robert Engle 2003 auch mit dem Wirtschaftsnobelpreis ausgezeichnet wurde. Einige für die Analyse von Agrarpreisvolatilität wichtige Erweiterungen sollen noch kurz in chronologischer Reihenfolge vorgestellt werden.

GARCH (Bollerslev, 1986): Die wohl wichtigste Erweiterung, jedenfalls gemessen an der Zahl der Zitationen, ist die Erweiterung des ARCH-Modells durch die Aufnahme von verzögerten bedingten Varianzen in der Gleichung für die bedingte Varianz selbst.

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^{q}\alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^{p}\beta_j \sigma_{t-j}^2 \tag{6}$$

Die Parameter α_i geben unverändert die Auswirkungen neuer Informationen auf die bedingte Varianz an, während die Parameter β_j nun ein unmittelbares Maß für die Persistenz der Volatilität darstellen. In der Praxis erweist sich bereits das einfachste GARCH-Modell mit $p = q = 1$ häufig als ausreichend, um die Dynamik in der Preisvolatilität auf Agrarmärkten

abzubilden, vor allem wenn eine flexible Verteilungsannahme für die Residuen getroffen wird.

Asymmetrie: In den theoretischen Vorüberlegungen wurde bereits ausgeführt, dass aufgrund der Rolle der spekulativen Lagerhaltung eine asymmetrische Reaktion der Volatilität lagerfähiger Agrargüter auf neue Informationen zu erwarten ist. Bei sehr niedrigen Lagerbeständen kann es dazu kommen, dass bereits ein relativ geringer Zuwachs an Informationen zu kräftigen unerwarteten Preisausschlägen führt, während bei gut gefüllten Lägern der Spekulanten die Auswirkung neuer Informationen eher gering ausfallen dürfte. Dies legt nahe, dass vor allem Nachrichten, die in Zeiten bereits hoher Preise weiter in Richtung steigender Preise weisen, die Volatilität erhöhen werden. Nachrichten, die hingegen auf Preisrückgänge weisen, tragen weniger stark zu einer Erhöhung der Volatilität bei. Dieser Mechanismus findet sich auch auf Finanzmärkten, allerdings mit umgekehrten Vorzeichen. Dort führen unerwartete Preissenkungen des jeweiligen Wertpapiers zu einem Anschwellen der Volatilität. Unbenommen der Richtung ist es also vorteilhaft, das GARCH-Modell derart zu erweitern, dass Preisänderungen nach oben, also positive Residuen der Returns, einen anderen Einfluss auf die bedingte Varianz ausüben als Preisänderungen nach unten (negative Residuen der Returns). Es gibt mittlerweile eine Vielzahl von Modellen, die solche Asymmetrien gestatten. Die wichtigsten sind das exponentielle GARCH-Modell (EGARCH, Nelson, 1991), das GJR-Modell (Glosten et al., 1993) und das TGARCH-Modell (Zakoian, 1994). Beim EGARCH wird nicht die bedingte Varianz, sondern der natürliche Logarithmus der bedingten Varianz als Funktion von quadrierten Residuen und verzögerten Werten dargestellt. Weiter wird der Einfluss der quadrierten Residuen in einen Effekt der Preisänderungsrichtung und einen Effekt der Größenordnung der Preisänderung aufgeteilt. Im GJR-Modell wird wiederum die bedingte Varianz auf der linken Seite der Gleichung belassen. Die erwünschte Asymmetrie wird durch eine Aufspaltung der Parameter α_i erreicht, indem anstelle der einfachen Summe $\sum_{i=1}^{q} \alpha_i u_{t-i}^2$ eine zusätzliche binäre Variable D_t^- eingeführt wird, die den Wert eins für negative Werte von u_t und sonst null annimmt. Die erweiterte Form lautet dann $\sum_{i=1}^{q} \alpha_i u_{t-i}^2 + \gamma_i D_t^- u_t^2$, und ein einfacher Test auf Asymmetrie kann auf die statistische Signifikanz der Parameter γ_i abstellen. Im TGARCH wird ähnlich vorgegangen; hier treten die bedingte Standardabweichung an die Stelle der bedingten Varianz und die absoluten Änderungen an die Stelle der quadrierten Residuen.

Abschließend sollen noch die Modelle, die in der Literatur unter der Modellierung der stochastischen Volatilität firmieren, kurz erwähnt werden. Sie unterscheiden sich von den GARCH-Modellen vor allem dadurch, dass in die Gleichung für die bedingte Varianz ein zusätzlicher Fehlerterm eingeführt wird. Dies ermöglicht die empirisch oft relevanten ‚fat tails'

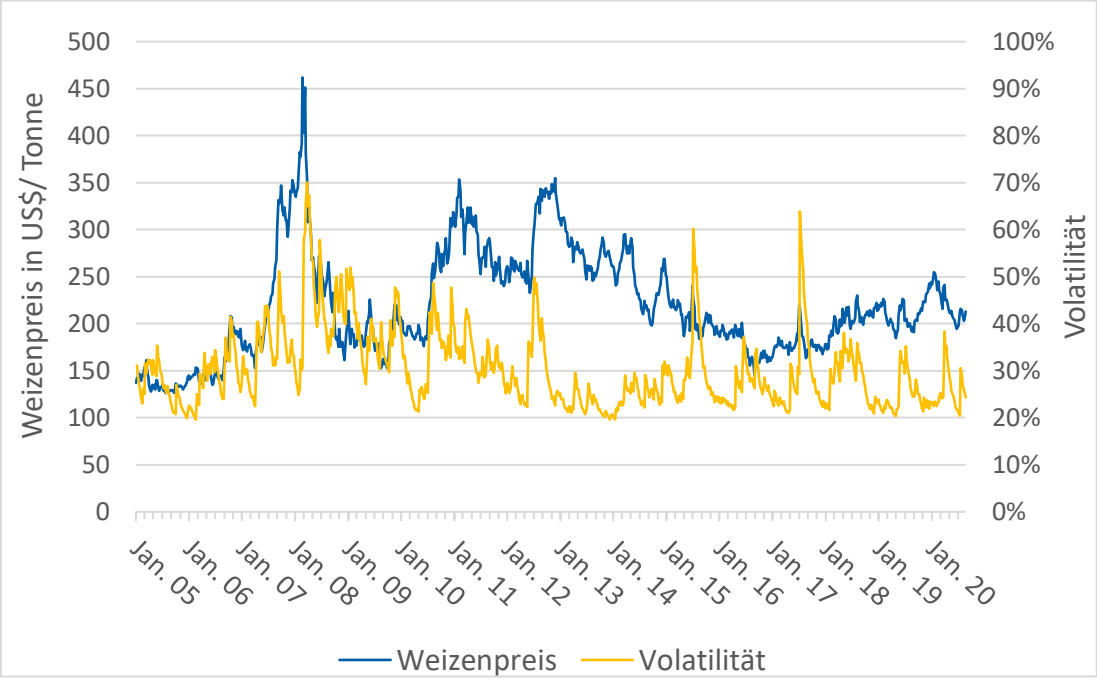
und Asymmetrie, wird aber mit einer deutlich komplexeren Schätzmethodik erkauft. Daher haben sich diese Ansätze trotz ihrer theoretischen Vorzüge in der empirischen Agrarmarktanalyse kaum etablieren können und sollen hier nicht weiter behandelt werden. Eine Einführung findet sich z.B. in Shephard und Andersen (2009).

10.4.2 Ausgewählte Ergebnisse

Ausmaß der Preisvolatilität auf wichtigen Agrarmärkten

Wie oben ausgeführt, gibt es selbst für ein einzelnes Agrarprodukt nicht die eine Agrarpreisvolatilität, mit der sich alle Aspekte unerwarteter Preisbewegungen umfassend darstellen ließen. Daher ist die folgende Auswahl als subjektiv in Bezug auf die Abgrenzung der Agrarmärkte und in Bezug auf die getroffene Wahl bei den oben diskutierten Kriterien zu betrachten. Dennoch wird es wohl allgemein nachvollziehbar sein, wenn wir den Blick zunächst auf die Getreidemärkte richten, und hier auf den Weizenmarkt. Weizen stellt sowohl ein wichtiges Erzeugnis als auch, in Form von Futterweizen, ein wichtiges Produktionsmittel in der Landwirtschaft dar. Auch ist der internationale Handel bei Weizen seit Jahrhunderten etabliert und mittlerweile in gut integrierten, globalen Angebotsketten organisiert. Daher kann der Weizenpreis als „Eckpreis“ für die Agrarmärkte angesehen werden, so dass eine genauere Betrachtung gerechtfertigt erscheint. Diese soll anhand von wöchentlichen Kassamarktdaten für amerikanischen Weichweizen (SRW No2), fob Golf von Mexiko, geschätzt werden. Dieser Preis, auch wenn er nicht die vollständigen Preisdynamiken für alle bedeutenden Exportregionen wiedergeben kann, wird zumeist als Annäherung für den „Weltweizenpreis“ betrachtet, da über den Golf von Mexiko der Großteil der amerikanischen Weizenexporte abfließt. Abbildung 10.3 gibt das Preisniveau in US$ je Tonne (linke vertikale Achse) und die anhand eines GJR-GARCH-Modells geschätzte annualisierte Volatilität in Prozent (rechte Achse) an.

Abbildung 10.3: Wöchentliche Preise und Volatilität für US-Weizen, Golf von Mexiko, 2005-2020



Quelle: Eigene Berechnungen anhand von Daten des USDA, verfügbar unter http://www.fao.org/giews/food-prices/en/

Es wird deutlich, dass die Volatilität der Preise für US-Exportweizen im Zeitablauf stark schwankt. Es stechen drei Phasen hervor, in denen die Volatilität mehr als 50% erreicht. Die erste dieser Phasen beginnt im März 2008 und bleibt bis in den Mai bestehen; auch im weiteren Verlauf des Jahres 2008 ist noch vereinzelt ein hohes Volatilitätsniveau zu beobachten. Diese Phase geht mit der Agrarpreiskrise einher, und ist unmittelbar mit einem dem vorherigen Preisanstieg ab Mitte März 2008 folgenden Zusammenbruch verbunden. Zwei weitere Spitzen in der Volatilität finden sich im Juli 2015 und 2017; auch hier wiederholt sich das Muster schnell ansteigender Preise, gefolgt von einem schnellen Preisrückgang.

In der Abbildung sind auch Anzeichen einer Saisonalität bei der Volatilität sichtbar. Die höchsten Volatilitäten eines Jahres werden häufig um den Monat Juni beobachtet, d.h. unmittelbar vor der neuen Ernte auf der nördlichen Halbkugel, wo ein Großteil des exportfähigen Weizens produziert wird (USA, Kanada, Schwarzmeerregion, EU). In dieser Zeit reagieren die Märkte besonders empfindlich auf neue Informationen (Wetter, erste Ernteergebnisse), bis belastbare Angaben über Umfang und Qualität der Ernte vorliegen.

Die Weizenpreise in der EU waren über einen weiten Zeitraum hinweg durch das System der

Gemeinsamen Agrarpolitik von diesen Preisschwankungen abgeschottet, da hier durch variable Importabschöpfungen und Exporterstattungen ein politisch gesetzter Preis durchgesetzt werden sollte. Dies galt auch für andere Getreidearten, Milch, Zucker und Rindfleisch (die detaillierten Mechanismen finden sich beispielsweise in Koester (2016) erläutert). Dies entspricht letztlich einem Export von Preisinstabilität aus der EU hin zu den globalen Märkten. Neben den direkten Preiseffekten der Gemeinsamen Agrarpolitik hat auch dieser Volatilitätsexport zu Konflikten mit den Handelspartnern, vor allem anderen großen Agrarexporteuren, geführt. Erst mit den Reformen zu Beginn dieses Jahrtausends wurden auch die europäischen Märkte nach und nach in den internationalen Agrarhandel integriert, so dass sich heute auf den wichtigsten Agrarmärkten die internationalen Preisschwankungen auch in den europäischen Erzeugerpreisen widerspiegeln.

Fallbeispiel 1: Variable Einfuhrabschöpfungen in der EU und internationale Preisvolatilität

In einer empirischen Analyse für den Maismarkt untersuchen Berger et al. (2019) den Zusammenhänge zwischen den variablen Einfuhrabschöpfungen der EU und einem internationalen Maispreis. Die variable Einfuhrabschöpfung wurde mit der Einführung der Gemeinsamen Agrarpolitik in der Agrarhandelspolitik der EU verankert, um den hohen Zielpreis, der für die Getreidepreise in der EU politisch gewünscht war, in einer Importsituation mit schwankenden Weltmarktpreisen zu schützen. Er entspricht einem variablen Zoll, der so bemessen wurde, dass die Lücke zwischen EU-Inlandspreis und Weltmarktpreis zu jedem Zeitpunkt überbrückt wurde. Damit wurden Importe in die EU auf einem Niveau begrenzt, auf dem sie keinen zusätzlichen Preisdruck auf dem europäischen Inlandsmarkt ausüben konnten. Der Marktpreis konnte nicht unter das politisch gewünschte Zielniveau fallen. Damit koppelte sich die EU, bei Mais ein großer Importeur im Sinne der Handelstheorie, vom internationalen Marktgeschehen ab, so dass internationale Preisänderungen keine Reaktionen in Angebot und Nachfrage in der EU nach sich zogen. Der Beitrag der EU zum Verarbeiten von internationalen Schocks entfiel also auf dem Maismarkt, wie auch auf allen anderen Agrarmärkten, in denen die EU als großes Land zu betrachten war.

Berger et al. (2019) schätzen ein EGARCH-Modell, in dem die variablen Einfuhrabschöpfungen als exogene Variable in der Gleichung für die Volatilität betrachtet wird. Für den Zeitraum von 2002 bis 2017 analysieren sie den Preiszusammenhang zwischen EU- und argentinischen Maispreisen mit Blick auf den Einfluss der Einfuhrabschöpfungen auf die Preisvolatilität in beiden betrachteten Märkten. Dabei stellen sie fest, dass die Einfuhrabschöpfung, übersetzt in einen prozentualen Wertzoll, einen proportional gleichen Einfluss auf beiden Märkten hat,

allerdings mit umgekehrtem Vorzeichen: In dem Maße, wie die Einfuhrabschöpfung die Volatilität in der EU mindert, erhöht sie die Volatilität auf dem argentinischen Markt.

Determinanten von Agrarpreisvolatilität

Warum weisen Agrarpreise eine ausgeprägte Volatilität auf, wie gerade für den Weizenmarkt illustriert, und warum ist diese Volatilität im Zeitablauf nicht gleichbleibend? Die Ursachen können in den Spezifika des betrachteten Marktes begründet sein, aber auch jenseits dieses Marktes liegen. Letztere Ursachen werden in der Literatur als Volatilitäts-Spillover bezeichnet, wörtlich also als Überschwappen von Volatilität aus anderen Märkten. Unter den marktspezifischen Faktoren wurde in Abschnitt 10.3 bereits auf die Rolle der Lagerhaltung und auf die oft absolut niedrigen Angebots- und Nachfrageelastizitäten verwiesen. Im Fokus dieses Abschnitts sollen daher die Determinanten stehen, die außerhalb des jeweiligen Einzelmarktes liegen.

Spillovers von anderen Agrar- und Vorleistungsmärkten: Die Preise von verschiedenen Agrarmärkten können vielfältige Verknüpfungen aufweisen, die auf angebots- oder auf nachfrageseitige Ursachen zurückzuführen sein können. In der Nachfrage können Agrarprodukte untereinander substituierbar sein, z.B. sind die verschiedenen Futtergetreide in der Regel sehr gut gegeneinander auszutauschen. Ähnliches gilt für pflanzliche Öle (Raps-, Soja-, Palm-, Sonnenblumenöl, etc.) oder Fleischprodukte. Die Substituierbarkeit bedingt, dass die Preisniveaus zwischen diesen Märkten horizontal über die Produkte integriert sind; diese Verknüpfung im Niveau der Preise pflanzt sich auch auf die unerwarteten Preisänderungen fort. Die relative Stärke dieser Volatilitäts-Spillover wird neben dem Ausmaß der Substitutionsmöglichkeiten auch davon abhängen, wie die Preisfindung auf den jeweiligen Märkten organisiert ist. Spielen Kontrakte und Warenterminmärkte eine bedeutende Rolle, dann ist insbesondere kurzfristige Preisvolatilität stärker auf den jeweiligen Einzelmarkt begrenzt.

Auch angebotsseitig sind Verknüpfungen vorhanden. Die direkte Verknüpfung von Agrarprodukten, die um gemeinsame Produktionsfaktoren konkurrieren (Ackerland, Stallkapazitäten, etc.), spielt für die Weitergabe von Volatilität zwischen Märkten keine besonders große Rolle, denn die Anbauplanung oder die Stallbelegung vollzieht sich in der Regel auf längeren zeitlichen Horizonten, so dass keine unmittelbare Wirkung auf kurzfristige Volatilität zu erwarten ist. Anders verhält es sich bei der Verarbeitung von Agrarprodukten entlang von Angebotsketten, die zu vertikalen Preisbeziehungen führt. Als Beispiel können Futtermittel dienen, deren unerwarteten Preisschwankungen sich über Anpassungsreaktionen im Angebotsverhalten auch in Preisvolatilität bei Fleisch niederschlagen können. Auch andere Vorleistungen wie

Düngemittel oder Treibstoff, bei denen ebenfalls aufgrund der relativ unelastischen Angebots- und Nachfragekonstellation mit hoher Volatilität zu rechnen ist, können so zur Volatilität bei Agrarprodukten beitragen.

Beziehungen zu Energiemärkten: Die Energiemärkte, vor allem für fossile Brennstoffe, verdienen eine etwas detailliertere Betrachtung, da hier neben der oben beschriebenen Verknüpfung über ihre Verwendung als Vorleistung in der Agrarproduktion durch den Ausbau der Biotreibstoffpolitiken in den letzten Jahrzehnten eine neue Dimension hinzugetreten ist. Die politisch geförderte Erzeugung von Bioethanol vor allem aus den Rohstoffen Mais (USA) und Zucker (Brasilien) sowie Biodiesel auf Basis pflanzlicher Öle (Raps-, Soja-, Palmöl) sorgt für eine zusätzliche horizontale Verknüpfung zwischen den Märkten für fossile Energie und den Ausgangsstoffen für die Biotreibstoffgewinnung. Der Rohölmarkt – als bedeutendster Energiemarkt – ist von relativ hoher Preisvolatilität gekennzeichnet. Gleichzeitig ist das Handelsvolumen um Größenordnungen höher als auf den Agrarmärkten, so dass die empirische Literatur meist zu dem Schluss gelangt, dass die Volatilität unidirektional von den Energie- hin zu den Agrarmärkten übertragen wird. Dieses Muster findet sich sowohl für Biodiesel und die zugehörigen Ausgangsprodukte (Busse et al., 2012; Brümmer et al., 2016b) als auch im Bioethanolkomplex (Serra et al., 2011).

Agrar- und handelspolitische Eingriffe: Die Bioenergiepolitik ist nicht das einzige Politikfeld, in dem staatliche Eingriffe Folgen für die Preisvolatilität auf Agrarmärkten nach sich ziehen können. Hier spielen insbesondere die nicht beabsichtigten Nebenwirkungen von Markteingriffen eine entscheidende Rolle. Das Beispiel von inländischer Preisstabilisierung, wie in der EU lange praktiziert, wurde bereits genannt, stellt aber keinen Einzelfall dar. Heute unterliegen solche inländischen, handelsverzerrenden Politiken den Verpflichtungen im Rahmen des Agreement on Agriculture in der WTO. Hier sind auch Regeln für die Handelspolitiken im Bereich der Importzölle und der Exportsubventionen festgelegt. Es fehlen aber weitgehend analoge Beschränkungen im Bereich der Exportbeschränkungen. Führt nun ein großer Exporteur kurzfristig eine Exportbeschränkung ein, wie es beispielsweise Russland und die Ukraine für Weizen seit 2006 mehrmals getan haben, so ist neben der Wirkung auf das internationale Preisniveau auch eine Wirkung auf die Preisvolatilität zu erwarten. Diese Wirkung wird dadurch verstärkt, dass oft die Regeln, unter denen die Exporteinschränkung umgesetzt wird, bei plötzlichen Entscheidungen der Handelspolitiker oft nicht transparent dargelegt sind. Dies kann sogar bewusst geschehen, um inländischen Exporteuren einen Vorteil zu verschaffen. Damit tragen unilaterale Exportbeschränkungen zu höherer Unsicherheit im Weltagrarhandel bei und verstärken somit die Preisvolatilität.

Institutionelle Rahmenbedingungen und Markttransparenz: Neben den speziellen Politikeingriffen, die nach Williamson (2000) als Institutionen 2. Ordnung aufgefasst werden können, spielen auch die weiter gefassten Rahmenbedingungen der Agrarmärkte, vor allem aus dem Bereich der ‚embedded institutions' oder Institutionen 1. Ordnung nach Williamson, eine wichtige Rolle für die Agrarpreisvolatilität. Wenn bestimmte Normen in der Landwirtschaft dafür sorgen, dass das private Risikomanagement nur eingeschränkt funktioniert, so ist in der Konsequenz mit zusätzlicher Preisvolatilität aufgrund von reduzierten Produktionsmengen zu rechnen. Wird beispielsweise die Funktionsweise von Warenterminmärkten aufgrund einer grundlegenden Ablehnung von „Spekulation mit Nahrungsmitteln" durch zu starre Regulierung eingeschränkt, so fehlen Landwirten und Landhandel wichtige Absicherungsinstrumente, so dass diese Akteure nicht nur mit höherer Preisvolatilität konfrontiert sind, sondern auch stärker von deren Folgen betroffen sind.

Ein spezieller Aspekt betrifft die Markttransparenz. Wie oben gezeigt, sind Informationen über Lagerbestände von entscheidender Bedeutung für das Ausmaß, in dem Mengenänderungen auf die Marktpreise einwirken. In vielen Ländern, aber auch unter privaten Akteuren, ist das Ausmaß, in dem diese Informationen überhaupt erhoben, geschweige denn öffentlich zur Verfügung gestellt werden, sehr stark eingeschränkt. In manchen Staaten unterliegen sogar Informationen über öffentliche Lagerbestände einer Geheimhaltungspflicht, da sie als strategisch bedeutend eingestuft werden. Auch herrscht wenig Klarheit darüber, welche Lagerbestände zu einem bestimmten Zeitpunkt auf dem Transportweg gebunden ist. Aufgrund der erheblichen Laufzeiten im interkontinentalen Seehandel können diese Bestände, gemessen am gesamten Lagerbestand, einen nicht unerheblichen Teil ausmachen. Insgesamt wird somit ein Teil der insgesamt vorhandenen Informationsmenge zu privater Information gemacht, so dass diese bei einer marktbasierten Preisbildung nicht vollständig in die aktuellen Marktpreise eingeht. Auf Basis der öffentlich verfügbaren Information sind daher unerwartete Preisschwankungen in stärkerem Umfang zu erwarten, als dies der Fall wäre, wenn die private Information öffentlich gemacht würde.

Finanzialisierung der Agrarmärkte: Die Agrarpreiskrise von 2007/08 hat eine intensive Diskussion über die Rolle der sogenannten Finanzialisierung der Agrarmärkte ausgelöst. Mit Finanzialisierung (engl. ‚financialisation') ist in diesem Zusammenhang allgemein eine zunehmende Bedeutung von Finanzmärkten bei Agrargütern gemeint. Der Zufluss von Liquidität zu Warenterminmärkten für Agrarprodukte, eine stärkere Rolle von institutionellen Anlegern, vor allem von Index- und Hedgefonds, auf Agrarmärkten sowie ein größeres Engagement von Akteuren

ohne unmittelbare Beziehung zu den Wertschöpfungsketten können je nach Produkt in unterschiedlicher Kombination zur Finanzialisierung gezählt werden[9]. Auch wenn anfänglich die Diskussion vor allem auf das Preisniveau abstellte, hat sie sich in der Folge mehr in Richtung Volatilität bewegt und wurde vereinfachend in der allgemeinen Berichterstattung auf die Preisvolatilität treibende Wirkung von Spekulation reduziert. Überzeugende empirische Belege für diesen Zusammenhang fehlen allerdings trotz einer Vielzahl von Studien in der letzten Dekade bis heute (Will et al., 2015). So erscheint nach dem heutigen Stand der Forschung ein substantieller Anstieg der Preisvolatilität durch die Finanzialisierung eher unwahrscheinlich.

Makroökonomische Faktoren: Schließlich kann auch das makroökonomische Umfeld für Änderungen in der Preisvolatilität sorgen. Unerwartete Preisänderungen bei Agrargütern können beispielsweise durch ein instabiles Preisniveau hervorgerufen werden, wie es in Volkswirtschaften auftritt, die unter hohen Inflationsraten leiden. Hier liegt oftmals auch ein enger Zusammenhang mit dem Wechselkurs vor, da Änderungen in Wechselkursen die Folgen von unterschiedlichen Inflationsentwicklungen zwischen Währungsräumen sind. Besondere Bedeutung hat hier in der Regel der Wechselkurs zum US-Dollar, da ein Großteil des internationalen Agrarhandels in dieser globalen Leitwährung abgerechnet wird. In Ländern, die sehr stark von Exporteinnahmen bei Agrar- und Energiegütern abhängig sind, kann es zu einer Wechselwirkung von Preisvolatilität bei Rohstoffen und der so genannten ‚Dutch Disease' kommen, da die Terms of Trade dieser Volkswirtschaften durch die Preisvolatilität sehr stark schwanken können, was wiederum nachteilig auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung wirkt (V. Cavalcanti et al., 2015).

[9] Große Medienaufmerksamkeit erlangte beispielsweise die Aussage des Fondsmanagers Michael Masters 2008 vor dem US-amerikanischen Senat, in der er die später so genannte Masters-Hypothese formulierte, „*that Institutional Investors are one of, if not the primary, factors affecting commodities' prices today*" (https://www.hsgac.senate.gov//imo/media/doc/052008Masters.pdf). Siehe auch die Diskussion über die Rolle der Spekulation bei der Preisbildung auf Terminmärkten in Kapitel 11.

10.5 Handlungsbedarf für Landwirte, weitere Akteure in landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten und Träger der Agrarpolitik

10.5.1 Einzelbetriebliche Perspektive

Agrarpreisvolatilität bedeutet aus Erzeugersicht, dass neben den in der Landwirtschaft vorhandenen Produktionsrisiken auch die Schwankungen der Verkaufspreise beim Risikomanagement auf der Erlösseite Berücksichtigung finden sollte. Analoges gilt für Volatilität der Preise für landwirtschaftliche Produktionsmittel auf der Kostenseite. Neben der subjektiven Risikoaversion lassen sich einige allgemeine Empfehlungen aussprechen, die sich allerdings nicht von den allgemeinen Prinzipien des Risikomanagements unterscheiden.

Agrarpreisvolatilität fällt in den allermeisten Fällen in den Bereich des Risikos im Sinne von Knight.[10] Es lässt sich in der Regel eine Wahrscheinlichkeitsverteilung und deren Parameter für die betriebliche Planung unterstellen. Hierzu gehört das Einholen von Marktinformationen beispielsweise aus privaten und öffentlichen Marktinformationssystemen, aus der Fachpresse oder aus wissenschaftlichen Quellen. An Instrumenten zur Minderung des Risikos lassen sich einzelbetriebliche, marktbasierte oder politische Ansätze verwenden. Zu den einzelbetrieblichen Ansätzen gehört zunächst der Einsatz von Planungsmethoden, bei denen neben der Rentabilität auch Liquidität und Stabilität zu betrachten sind. Daraus ergibt sich in der Regel die Notwendigkeit, Bankbeziehung zu prüfen und ggf. neu aufzustellen. Auf der Ebene der Produktion gehören Diversifizierung der Produktionsverfahren oder der Aufbau von Lagerkapazitäten zum Instrumentarium. Diese beiden Beispiele machen allerdings auch deutlich, dass Maßnahmen in diesem Bereich mit Opportunitätskosten einhergehen, die erheblich sein können.

Zu den marktbasierten Mechanismen gehören Vorabverkäufe von Agrarprodukten (z.B. Vorernteverkauf von Feldfrüchten) bzw. Vorabkäufe von landwirtschaftlichen Produktionsmitteln (z.B. Sojaschrot in der Schweinemast). In der Landwirtschaft sind solche vertraglichen

[10] Frank H. Knight war ein amerikanischer Ökonom, der in seinem 1921 veröffentlichten Buch „Risk, Uncertainty and Profit“ (Knight 1921) zwischen Risiko und Unsicherheit unterschieden hat. Risiko und Unsicherheit sind beide dadurch gekennzeichnet, dass Ergebnisse unbekannt sind, aber im Falle von Risiko ist die Wahrscheinlichkeitsverteilung bekannt. Wird eine faire Münze geworfen, so liegt Risiko vor; bei der Frage, ob bzw. wann es zu einem Ausbruch der Afrikanischen Schweinepest in Deutschland kommt, herrschte dagegen bis September 2020 Unsicherheit. Zu Knights Schülern gehörten die Nobelpreisträger Milton Friedman, George Stigler und James Buchanan.

Regelungen beispielsweise in Form von Forwardkontrakten relativ weit verbreitet. Auch eine Preisabsicherung über Warenterminmärkte ist möglich, wird aber in der Landwirtschaft als direktes Instrument weit seltener genutzt.[11] Schließlich sind auch Versicherungslösungen denkbar, wobei diese in der Regel nicht auf das alleinige Ziel der Preisstabilisierung ausgerichtet sein sollten, sondern ganzheitlich auf die Gewinnsituation des landwirtschaftlichen Unternehmens, besser noch auf die Vermögenssituation der Unternehmerfamilie des Landwirts.

10.5.2 Wertschöpfungskettenperspektive

Die Rolle von vertikalen Beziehungen innerhalb von Wertschöpfungsketten für den Umgang mit Preisvolatilität wurde bereits im vorangehenden Abschnitt deutlich, als auf die Bedeutung von Liefer- und Abnahmeverträge verwiesen wurde. Darüber hinaus sind vor allem in Sektoren, in denen die Weiterverarbeitung von Agrargütern in der Regel über einen einzelnen oder sehr wenige Abnehmer erfolgt, weitergehende Möglichkeiten zur Minderung von Preisvolatilität verfügbar. Beispiele für Subsektoren, in denen solch ein Flaschenhals von Bedeutung ist, sind Milch, Zucker und zum Teil Fleisch (in Deutschland v.a. Geflügel, international auch Schweinefleisch). Abnahmeverträge zu vorab festgelegten Preisen stellen einen relativ niedrigen Grad an vertikaler Integration dar; eine vollständige Integration der landwirtschaftlichen Produktion und der Weiterverarbeitung in einem einzelnen Unternehmen entspräche der maximal möglichen vertikalen Integration. Aufgrund der oft beobachteten positiven Korrelation von Vorleistungs- und Produktpreisen lassen sich dann die Auswirkungen von Preisvolatilitäten aus Sicht des integrierten Unternehmens abmildern, da beispielsweise unerwartet niedrige Produktpreise durch dann wegen der positiven Korrelation niedrigere Vorleistungspreise wenigstens teilweise ausgeglichen werden. Allerdings gilt es auch hier, die Opportunitätskosten der vertikalen Integration nicht zu vernachlässigen.

In vertikal differenzierten Wertschöpfungsketten findet sich meist eine geringe Transmission von Preisvolatilität entlang der Kette. Da die Marktmacht oft mit zunehmender Verarbeitungstiefe ansteigt, ergibt sich hier möglicherweise ein Ansatzpunkt für Wettbewerbspolitik.[12] Allerdings kann eine größere Preisrigidität auch mit anderen Ursachen wie z.B. psychologische Preisschwellen, Anpassungs- oder Menükosten[13] in Zusammenhang stehen. Unabhängig vom Ausmaß der Marktmacht kann die spezifische Preisbildung bei verschiedenen Produkten sehr unterschiedliche Folgen für die Weitergabe von Preisvolatilität haben. So ist bei Anbau von

[11] Forward- und Warenterminkontrakte werden ausführlich in Kapitel 11 erläutert.
[12] Vgl. Kapitel 7 „Preisbildung bei unvollkommener Konkurrenz“.
[13] Menükosten werden ausführlich in Kapitel 9 erläutert.

Zuckerrüben zumindest ein Basispreis in aller Regel fixiert, während das in der Milchwirtschaft weit verbreitete Verwertungsmodell, bei dem der Preis des Vormonats nachträglich anhand der erzielten Verwertung der Milchprodukte bestimmt wird, quasi *ex post* aktuelle Preisvolatilität in die Vergangenheit transmittiert. Dies gilt insbesondere, wenn ein großer Teil der Verwertung der Molkerei nicht über vertragliche Beziehungen zum Lebensmitteleinzelhandel abgesichert wird. Hier könnten alternative Preisbestimmungsmodelle die Konsequenzen von Preisvolatilität abmildern.

10.5.3 Agrarpolitische Perspektive

Die (zumindest in der EU) gestiegenen Herausforderungen durch Agrarpreisvolatilität haben eine Diskussion um den agrarpolitischen Handlungsbedarf ausgelöst. Dabei wurden diverse Instrumente diskutiert, von denen die auf der internationalen Ebene wichtigsten hier kurz benannt und kritisch bewertet werden. Der Fokus auf die internationale Ebene erscheint wichtig, solange wir von nationalen oder regionalen Agrarmärkten ausgehen, die weitestgehend in den globalen Agrarhandel integriert sind. Dies ist seit Mitte der 00er Jahre auf den wichtigsten EU-Agrarmärkten der Fall.

Verbesserung der Markttransparenz: Informationen können Marktteilnehmern helfen, ihre Erwartungsbildung zu verbessern. Marktinformationssysteme können hier einen Beitrag leisten. Da Marktinformation, wenn sie öffentlich zugänglich gemacht wird, den Charakter eines öffentlichen Gutes hat, besteht hier ein Ansatzpunkt für Staatseingriffe, die umso effektiver sein dürften, je mehr Handelspartner sich an solchen Initiativen beteiligen. Im Nachgang der Agrarpreiskrise von 2007/08 wurde so, angestoßen auf der Ebene der G20, das ‚Agricultural Market Information System' (AMIS, http://www.amis-outlook.org/) auf den Weg gebracht. Hier sollen Informationen über Angebot, Nachfrage, Lagerbestände, Preisniveau und -volatilität verbunden mit Einschätzungen der gesamten Marktlage zeitnah und umfassend zur Verfügung gestellt werden. Auch auf regionaler und nationaler Ebene finden sich ähnliche Marktinformationssysteme, die aber in der Regel auch auf regionale und nationale Märkte abzielen. Eine Ausnahme stellen die ‚World Agricultural Supply and Demand Estimates' des USDA (https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde) dar. Hier werden globale Marktbilanzen der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt.

Maßnahmen zur Verbesserung der Resilienz gegenüber Preisvolatilität: Jenseits des einzelbetrieblichen Risikomanagement kann bei systemischen Risiken, so wie es bei einer globalen Steigerung der Preisvolatilität auf Agrarmärkten der Fall wäre, staatliches Handeln grundsätz-

lich einen Beitrag leisten, um die Produzenten und Konsumenten (Sicherheitsnetz z.B. im Rahmen des Systems der sozialen Absicherung) gegenüber den Folgen unerwarteter Preisschwankungen abzuschirmen. In der EU-Agrarpolitik werden hierzu steuerliche Maßnahmen und die Subvention von Versicherungslösungen diskutiert. Die in vielen Ländern übliche Sonderstellung der Landwirtschaft im Einkommensteuerrecht beinhaltet of schon eine implizite Absicherung, indem das zu versteuernde Einkommen eines Kalenderjahres durch die Mittelwertbildung aus zwei Wirtschaftsjahren ermittelt wird. Bei einem progressiven Einkommensteuersystem ergibt sich so bereits eine Wirkung gegen die negativen Folgen von Preisvolatilität. Die in Deutschland von berufsständischer Seite erhobene Forderung, eine Risikoausgleichsrücklage zu bilden, verspricht darüber hinaus nur noch eine geringe Wirkung, bei gleichzeitig hohem Potenzial, ein solches Instrument zur Senkung der durchschnittlichen Steuerlast zu verwenden. Die Bezuschussung von Versicherungen gegen Preisrisiken wird auch häufig mit gestiegener Preisvolatilität begründet. Grundsätzlich kann auch hier, falls der private Versicherungsmarkt (einschließlich der Rückversicherungen) hier keine Möglichkeit der Absicherung bildet, eine Subventionierung aus gesamtwirtschaftlicher Sicht sinnvoll sein. Allerdings sollte dann eher das Gesamteinkommen als zu versichernde Größe ins Auge gefasst werden. Die lange Tradition von staatlichen Versicherungen gegen Preisrisiken, wie sie z.B. in den USA verwendet wurden, lässt aber Zweifel an einer wohlfahrtssteigernden Umsetzung aufkommen.

Multilaterale Maßnahmen zur Koordinierung von Handelspolitiken: Das Fehlen bindender Regeln in der WTO für die Einführung von Exportbeschränkungen hat sich in der Agrarpreiskrise als Treiber von Agrarpreisvolatilität erwiesen. Daher erscheint eine effektive Selbstverpflichtung der Handelspartner, auf solche Politikeingriffe zu verzichten, dringlich angeraten. Ein vollständiger Verzicht auf Exportbeschränkungen bei Nahrungsmitteln wird aber vermutlich schwer zu erreichen sein, denn damit würde in Phasen ansteigender Preise ein Instrument entfallen, um der Versorgung der inländischen Bevölkerung Priorität gegenüber Exporten zu gewähren. Dies ist vermutlich politökonomisch in den meisten Ländern nicht durchsetzbar. Daher sollte wenigstens die Art und Weise, in der Exportbeschränkungen weiter zulässig sind, reguliert werden und Transparenz sichergestellt sein, so dass es nicht zum vollständigen Ausschluss internationaler Exporteure kommt.

Physische Lagerhaltung zur Preisstabilisierung (‚buffer stocks'): Die Nutzung staatlich gesteuerter Lagerhaltung zur Stabilisierung von Preisen ist fast so alt wie der Handel mit Agrargütern. Der Grundgedanke ist simpel: Der Staat hält Lagerbestände vor, steigen die Preise zu sehr an, wird Ware ausgelagert; sinken die Preise wieder, erfolgt eine Wiederaufstockung der

Lagerbestände. Dieses Grundprinzip lag auch vielen der so genannten ‚Commodity Agreements', die im 20. Jahrhundert bei einigen Agrargütern (vor allem tropische Exportgüter wie Kaffee, Kakao oder Kautschuk) abgeschlossen wurden, zugrunde. Das weitgehende Scheitern dieser Abkommen mit Blick auf das Ziel der Preisstabilisierung zeigt aber deutlich, dass die praktische Umsetzung einer koordinierten Lagerhaltungsstrategie extrem schwierig ist: Zum einen ist Lagerhaltung teuer, verstärkt durch die Verdrängung privater Lagerhaltung durch staatliche Einlagerung. Zum anderen ist das ‚richtige' Preisniveau, ab dem Auslagerungen getätigt werden sollten, nicht objektiv zu bestimmten. Schließlich sind der Möglichkeit, mit der Freigabe von Mengen aus dem Lagerbestand Preise zu dämpfen, natürlich Grenzen dadurch gesetzt, dass negative Lagerbestände unmöglich sind. Wenn dann auch noch international koordiniert werden soll, tritt schließlich das Problem des Trittbrettfahrens hinzu. Jedes einzelne Land hat einen erheblichen Anreiz zu defektieren, solange sich allen anderen Beteiligten an die Regeln halten. In Anbetracht dieser erheblichen Herausforderungen erscheint die Wirksamkeit von staatlicher Lagerhaltung zur Verminderung von Preisvolatilität nicht gegeben. Ähnliche Vorbehalte gelten auch für die ebenfalls diskutierte Nutzung von Finanzderivaten anstelle von physischen Lagerbeständen: Zwar kann eine solche virtuelle Lagerhaltung die direkten Kosten der Lagerung vermindern, aber alle anderen genannten Probleme bestehen unverändert weiter.

Es wird deutlich, dass allein die ersten beiden genannten Maßnahmen zumindest potentiell eine Möglichkeit bieten, dämpfend auf das Ausmaß an Agrarpreisvolatilität zu wirken. Daher sollte auf der internationalen Ebene auch verstärkt in diese Richtungen gedacht werden. Die Etablierung von AMIS ist gewiss ein Schritt in die richtige Richtung, allerdings bleibt der aktuelle Stand in 2020 unvollendet, sowohl in Bezug auf die Anzahl der abgedeckten Agrarmärkte als auch in Bezug auf die Detailliertheit der erfassten Marktinformationen. Auch der zweite potenzielle Bereich verspricht aktuell keinen raschen Fortschritt. Die WTO, die das einzige vorhandene intergovernmentale Forum ist, in welcher gemeinsam Disziplin für Agrarhandelspolitiken vereinbart werden könnte, ist zur Zeit stark in ihrer Funktion beeinträchtigt.

Schlagwörter und Begriffe

- Preisvolatilität: Konzept und Interpretation
- Realisierte Volatilität
- GARCH
- Rolle der Lagerhaltung
- Bestimmungsgründe der Volatilität
- Betriebliches Risikomanagement
- Marktinformationssysteme
- Handelspolitik und Preisvolatilität

Literaturverzeichnis

Andersen, T. G. und T. Bollerslev (1998): Answering the Skeptics: Yes, Standard Volatility Models do Provide Accurate Forecasts. In: International economic review 39 (4): 885–905.

Andersen, T. G., T. Bollerslev und F. X. Diebold (2010): Parametric and Nonparametric Volatility Measurement. In: Aït-Sahalia, Y. und L. P. Hansen (Hrsg.): Handbook of Financial Econometrics. North-Holland: 67–137.

Andersen, T. G. und T. Teräsvirta (2009): Realized Volatility. In: Mikosch, T. et al. (Hrsg.): Handbook of Financial Time Series. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg: 555–575.

Berger, J., B. Dalheimer und B. Brümmer (2019): The Effect of Variable EU Import Levies on Corn Price Volatility. Selected Paper prepared for presentation at the 2019 Agricultural & Applied Economics Association.

Black, F. und M. Scholes (1973): The Pricing of Options and Corporate Liabilities. In: Journal of Political Economy 81 (3): 637–654.

Bollerslev, T. (1986): Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. In: Journal of Econometrics 31: 307–327.

Brümmer, B., A. Dönmez, T. Jamali Jaghdani, O. Korn, E. Magrini und K. Schlüßler (2016a): Has agricultural price volatility increased since 2007. In: Garrido, A. et al. (Hrsg.): Agricultural markets instability. Revisiting the recent food crises. Earthscan food and agriculture. Routledge, London, New York: 29--58.

Brümmer, B., O. Korn, K. Schlüßler und T. Jamali Jaghdani (2016b): Volatility in Oilseeds and Vegetable Oils Markets: Drivers and Spillovers. In: Journal of Agricultural Economics 67 (3): 685–705.

Brümmer, B., O. Korn, K. Schlüßler, T. Jamali Jaghdani und A. Saucedo (2016c): Volatility in the after-crisis period: A literature review of recent empirical research. In: Garrido, A. et al. (Hrsg.): Agricultural markets instability. Revisiting the recent food crises. Earthscan food and agriculture. Routledge, London, New York: 15--28.

Busse, S., B. Brümmer und R. Ihle (2011): Emerging linkages between price volatilities in energy and agricultural markets. In: Prakash, A. (Hrsg.): Safeguarding food security in volatile global markets. Food and Agriculture Organization, Rome: 107--126.

Busse, S., B. Brümmer und R. Ihle (2012): Price formation in the German biodiesel supply chain: a Markov-switching vector error-correction modeling approach. In: Agricultural Economics 43 (5): 545–560.

Engle, R. F. (1982): Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. In: Econometrica 50 (4): 987.

Engle, R. F., E. Ghysels und B. Sohn (2013): Stock Market Volatility and Macroeconomic Fundamentals. In: Review of Economics and Statistics 95 (3): 776–797.

Glosten, L. R., R. Jagannathan und D. E. Runkle (1993): On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the Nominal Excess Return on Stocks. In: The Journal of Finance 48 (5): 1779–1801.

Goldstein, D. G. und N. N. Taleb (2007): We Don't Quite Know What We Are Talking About. In: Journal of Portfolio Management 33 (4): 84–86.

Knight, F. H. (1921): Risk, Uncertainty and Profit. Houghton Mifflin, Boston, New York.

Koester, U. (1986): Regional cooperation to improve food security in Southern and Eastern African countries. Research report, Heft 53. International Food Policy Researc Institute, Washington, DC.

Koester, U. (2016): Grundzüge der landwirtschaftlichen Marktlehre. 5. Auflage.Lernbücher für Wirtschaft und Recht. Franz Vahlen, München.

Lütkepohl, H. und M. Krätzig (2004): Applied Time Series Econometrics. Themes in modern econometrics. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Nelson, D. B. (1991): Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. In: Econometrica 59 (2): 347.

Poon, S.-H. (2005): A practical guide to forecasting financial market volatility. Wiley finance series. Wiley, Chichester.

Samuelson, P. A. (1972): The Consumer Does Benefit From Feasible Price Stability. In: The Quarterly Journal of Economics 86 (3): 476.

Sandmo, A. (1971): On the Theory of the Competitive Firm Under Price Uncertainty. In: The American Economic Review 61 (1): 65–73.

Schneider, E. (1949): Zur Liquiditätstheorie des Zinses. In: Weltwirtschaftliches Archiv 62: 123–132.

Serra, T., D. Zilberman und J. Gil (2011): Price volatility in ethanol markets. In: European Review of Agricultural Economics 38 (2): 259–280.

Shephard, N. G. und T. G. Andersen (2009): Stochastic volatility: origins and overview. In: : Handbook of financial time series. Springer, Berlin [u.a.]: 233–254.

Smith, A. (1793): An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations. By Adam Smith, LL. D. and F. R. S. of London and Edinburgh: One of the Commissioners of his Majesty's Customs in Scotland; and Formerly Professor of Moral Philosophy in the University of Glasgow. In three volumes. printed for A. Strahan; and T. Cadell in the Strand, London.

V. Cavalcanti, T. V. de, K. Mohaddes und M. Raissi (2015): Commodity Price Volatility and the Sources of Growth. In: Journal of Applied Econometrics 30 (6): 857–873.

Waugh, F. V. (1944): Does the Consumer Benefit from Price Instability? In: The Quarterly Journal of Economics 58 (4): 602.

Wicksteed, P. H. (1933): Common sense of political economy and selected papers and review on economic theory, II.

Will, M. G., S. Prehn, I. Pies und T. Glauben (2015): Is Financial Speculation with Agricultural Commodities Harmful or Helpful? In: The Journal of Alternative Investments 18 (3): 84–102.

Williamson, O. E. (2000). The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead. Journal of Economic Literature. Vol. 38 (3).: 595–613.

Wright, B. D. (2011): The Economics of Grain Price Volatility. In: Applied Economic Perspectives and Policy 33 (1): 32–58.

Zakoian, J.-M. (1994): Threshold heteroskedastic models. In: Journal of Economic Dynamics and Control 18 (5): 931–955.

Übungsaufgaben

1. Grundlagen der Elastizitätsanalyse
   Erklären Sie, dass bei Freihandel die Preiselastizitäten von Angebot und Nachfrage auf dem Weltmarkt (absolut) größer sind als bei Autarkie in jedem Land.

2. Theoretische Bestimmungsgründe der Preisvolatilität auf Agrarmärkten
   a) Diskutieren Sie die wichtigsten Bestimmungsgründe der Preisvolatilität auf Agrarmärkten.
   b) Zeigen Sie anhand eines geeigneten Diagramms auf, in welcher Art und Weise Volatilität von den vorhandenen Lagerbeständen beeinflusst wird.
   c) Diskutieren Sie, inwiefern regionale Integration die Preisvolatilität von Agrarprodukten beeinflussen kann.

3. Internationale Ansätze zur Preisstabilisierung
   Erklären Sie, dass internationaler Abkommen zur Stabilisierung der Preise einzelner Produkte, insbesondere Weizen, dazu neigen, Preise festzulegen, die oberhalb der im Durchschnitt mehrerer Jahre sich einstellenden Weltmarktpreise ohne Eingriffe sein werden. Zeigen Sie, dass die auf zu hohem Niveau festgelegten Preise zu geringerem Wohlstand führen als fluktuierende Preise.

4. Empirische Schätzung der Preisvolatilität auf Agrarmärkten
   Busse et al. (2011) schätzen die Preisvolatilitäten für die wichtigsten Ölsaaten und Rohöl für den Zeitraum von 1999 bis 2009 anhand eines GARCH(1,1)-Modells mit werktäglichen Daten von Warenterminmärkten. Folgende Ergebnisse für die konditionale Varianz $\sigma_{i,t}^2 = \omega + \alpha u_{i,t-1} + \beta\sigma_{i,t-1}^2$, mit i= {Raps, Rohöl} werden geschätzt:

$$\sigma_{Rapsöl,t}^2 = 0.00 + 0.37u_{Raps,t-1} + 0.55\sigma_{Raps,t-1}^2$$
$$\sigma_{Rohöl,t}^2 = 0.00 + 0.04u_{Rohöl,t-1} + 0.94\sigma_{Rohöl,t-1}^2$$

   a) Sind die Bedingungen für Stationarität in beiden Märkten erfüllt?
   b) Welche Gründe gibt es für die unterschiedlichen Schätzer für α und β in den beiden Gleichungen? Welcher der beiden Märkte reagiert stärker auf neue Informationen, und worin kann dieser Unterscheid begründet sein?
   c) Die Autoren finden weiter, dass die bedingte Korrelation zwischen den Returns für Raps und für Rohöl ab Mitte 2006 drastisch ansteigt, und dieser Anstieg bis 2009 anhält. Diskutieren Sie, welche Faktoren für diesen Anstieg der dynamischen Korrelation verantwortlich sein könnten.

5. Politikmaßnahmen und Preisvolatilität
   Im April 2018 führte China einen Zusatzzoll in Höhe von 25% auf Einfuhren von amerikanischen Sojabohnen ein. Dies geschah als Antwort auf amerikanische Strafzölle auf Einfuhren aus China. China war zum damaligen Zeitpunkt weltgrößter Sojaimporteur. Vor Einführung der Zölle waren die USA der Hauptlieferant von Sojabohnen nach China. Welche Auswirkungen auf die Preisvolatilität waren zu erwarten? Unterscheiden Sie zwischen den USA, China, und dem Rest der Welt.

IAMO

DISCUSSION PAPER

№ 195 VON CRAMON-TAUBADEL, S. (2021):
Vertikale Preisbeziehungen – Beziehungen zwischen Erzeuger- und Verbraucherpreisen

№ 194 HESS, S., KOESTER, U. (2021):
Die Bedeutung von Preisbeziehungen und Preisänderungen in ausgewählten Agrarmärkten

№ 193 ROBINSON, S. (2020):
Livestock in Central Asia: From rural subsistence to engine of growth

№ 192 WEISS, C. (2020):
Preisbildung bei unvollkommener Konkurrenz

№ 191 KOESTER, U., VON CRAMON-TAUBADEL, S. (2019):
Technischer Fortschritt in der Landwirtschaft und Agrarpreise

№ 190 УМАРОВ, Х. (2019):
Сектор животноводства в Таджикистане: Проблемы устойчивого и сбалансированного развития (Livestock sector in Tajikistan: Problems of sustainable and balanced development)

№ 189 АГАНОВ, С., КЕПБАНОВ, Е., ОВЕЗМУРАДОВ, Г. (2019):
Реструктуризация сектора животноводства в Туркменистане (Restructuring of livestock sector in Turkmenistan)

№ 188 НАУМОВ, Ю., ПУГАЧ, И. (2019):
Проблемы и перспективы развития животноводства в Узбекистане (Problems and prospects for livestock development in Uzbekistan)

№ 187 SVANIDZE, M., GÖTZ, L. (2019):
Spatial market efficiency of grain markets in Russia and global food security: A comparison with the USA

№ 186 KVARTIUK, V., HERZFELD, T. (2019):
Welfare effects of land market liberalization scenarios in Ukraine: Evidence-based economic perspective

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