
Spekulation mit Agrarrohstoffen: Zuviel des Guten?

GÜNTHER FILLER, CHRISTIAN FRANKE, MARTIN ODENING, KAY SCHWEPPPE UND XIAOLIANG LIU

Günther Filler, Humboldt-Universität zu Berlin
Christian Franke, Humboldt-Universität zu Berlin
Martin Odening, Humboldt-Universität zu Berlin, E-Mail: m.odening@agrar.hu-berlin.de
Kay Schewppe, Humboldt-Universität zu Berlin
Xiaoliang Liu, Hannover Rück

Zusammenfassung: Der Beitrag untersucht den Einfluss von Spekulation mit Terminkontrakten auf die Preise von Agrarrohstoffen. Konkret wird der öffentlich diskutierte Vorwurf aufgegriffen, Spekulation sei für den Preisanstieg und die Preisschwankungen auf Agrarmärkten mit verantwortlich und trage so zur Verschärfung der Hungerproblematik in Niedrigeinkommensländern bei. Das Handelsvolumen und das Engagement spekulativ orientierter Investoren auf Warenterminmärkten haben in der letzten Dekade ohne Zweifel zugenommen. Unklarheit herrscht, ob und in welchem Maße positive Wirkungen von Spekulation durch negative Effekte, insbesondere spekulative Blasen, konterkariert werden. Eindeutige empirische Belege für die Existenz spekulativer Blasen auf Agrar(termin)märkten liegen nicht vor. Ebenso wenig kann ein kausaler Zusammenhang zwischen Spekulation und überhöhten Marktentitäten oder erhöhter Preisvolatilität belegt werden. Allerdings lässt sich daraus nicht ableiten, dass Agrar(termin)märkte effizient funktionieren. Auch können einfache fundamentale Bestimmungsgrößen die Entwicklung von Agrarpreisen nicht vollständig erklären. Angesichts dieser unklaren Kenntnislage sollten Forderungen nach Regulierung von Warenterminmärkten, etwa das Verbot ungedeckter Leerverkäufe oder die Begrenzung der durch „Spekulanten“ gehaltenen Positionen, mit Vorsicht betrachtet werden.

Summary: This paper investigates the impact of speculation on prices of agricultural commodities. Recently, non-commercial traders are responsible for price peaks and increased volatility on agricultural markets. As a matter of fact, speculation with commodity futures has increased over the last decade. It is unclear, however, if the positive effects of speculation are outweighed by negative effects, particularly speculative bubbles. as things stand, there is no unambiguous empirical evidence for the existence of speculative bubbles in agricultural markets nor has a causal relationship between speculation and market returns or increased price volatility been convincingly demonstrate. On the other hand, these findings do not imply that agricultural (future) markets function efficiently. Moreover, it is difficult to explain the formation of agricultural prices solely by simple fundamental market factors. Given this lack of convincing evidence one way ambiguity in causality, calls for a far-reaching regulation of commodity futures markets, such as a ban on naked short selling or limitations of speculative positions, should be treated with caution.

- JEL Classification: Q02, Q13, Q14
 - Keywords: Agricultural markets, speculation, price bubbles
-

I Einleitung

Die 2007/2008 drastisch gestiegenen Preise für Agrarrohstoffe haben die Sichtweise auf den Agrarsektor grundlegend verändert. Nach Jahrzehntelanger Überschussproduktion in der Europäischen Union werden Agrarprodukte nun als knappe Rohstoffe für die Nahrungsmittelproduktion, aber auch für die Energieerzeugung wahrgenommen. Während in der Vergangenheit niedrige Agrarpreise und die daraus resultierenden Einkommensdefizite insbesondere für landwirtschaftliche Erzeuger in Entwicklungsländern als Wachstumshemmnis angesehen wurden, werden nun hohe Agrarpreise als Bedrohung für die Ernährungssicherheit von Konsumenten in einkommensschwachen Ländern wahrgenommen. Dementsprechend suchen Politiker und Ökonomen nach Gründen für den Preisanstieg sowie danach, möglichen negativen Folgen entgegenzuwirken.

Es gilt als weitgehend akzeptiert, dass verschiedene Faktoren zu dem Preisboom bei Agrarprodukten beigetragen haben, darunter ein durch weltweite Minderernten und niedrige Lagerbestände verknapptes Angebot sowie eine gestiegerte Nachfrage nach Biokraftstoffen (Schnepf 2008). Neben diesen „fundamentalen“ Triebkräften wird besonders intensiv und kontrovers die Rolle von Spekulanten, insbesondere institutionellen Investoren, auf Terminmärkten für Agrarprodukte diskutiert. Unstrittig ist, dass das Handelsvolumen sogenannter Commodity Indices¹, in denen auch Agrarprodukte enthalten sind, seit 2006 stark angestiegen ist. Aus der zeitlichen Koinzidenz eines gestiegenen Handelsvolumens und dem Preisanstieg wird auf den preistreibenden kausalen Effekt der Spekulation geschlossen (beispielsweise Robles et al. 2009). Der daraus abgeleitete Vorwurf wiegt schwer: Profitier von Spekulanten verursacht, zugespitzt formuliert, Hunger und Tod in Entwicklungsländern.

Die Diskussion um die Bedeutung von Spekulation mit Agrarprodukten ist keine rein akademische. Massenmedien haben sich des Themas angenommen und Nichtregierungsorganisationen wie Oxfam und Foodwatch fordern vehement das Ende der Spekulation mit Agrarprodukten. Auch in der Politik wird über regulative Eingriffe in den Handel mit Warenterminkontrakten nachgedacht. Demgegenüber werden aus Teilen der Wissenschaft Zweifel an der preistreibenden Rolle der Spekulanten und institutionellen Investoren geäußert (beispielsweise Irwin et al. 2009). Die zu beobachtenden Preisveränderungen seien überwiegend durch fundamentale Bestimmungsfaktoren begründbar (Byrne et al. 2011).

Vor diesem Hintergrund hat der vorliegende Beitrag die Ziele, die Wirkungsmechanismen von Spekulation auf Agrarmärkten zu beleuchten und die vielschichtigen Argumente, die für oder gegen die These preistreibender Spekulation angeführt werden, zu strukturieren und zu bewerten. Zu diesem Zweck werden im Abschnitt 2 aufbauend auf einer Definition von Spekulation die Möglichkeiten ihrer Messung aufgezeigt sowie die potenziell positiven und negativen Auswirkungen von Spekulation in einer Marktwirtschaft dargestellt. In Abschnitt 3 werden diese theoretischen Betrachtungen durch eine Literaturauswertung empirischer Analysen zu Spekulation auf Agrarmärkten gestützt. Schwerpunkte dabei bilden die Messung von Gleichgewichtsbeziehungen zwischen Agrar- und Energiemärkten, die Quantifizierung spekulativer Einflüsse auf

1 Ein Commodity Index bildet die Entwicklung von Rohstoffpreisen in einer aggregierten Form ab. Die Indizes unterscheiden sich unter anderem hinsichtlich der Auswahl und der Gewichtungen der im Index enthaltenen Rohstoffe. Bekannte Indizes sind der Standard and Poors Goldman-Sachs Commodity Index (S&P GSCI), der CRB Index von Reuters/Jefferies, der Rogers International Commodity Index sowie der Dow Jones-UBS Commodity Index.

Agrarpreise sowie die Vorstellung empirischer Methoden und Analysen zur Erkennung spekulativer Blasen. Der Beitrag endet mit Schlussfolgerungen zur Auswirkung von Spekulation und der Notwendigkeit, diese staatlich zu regulieren.

2 Theoretische Argumente zur Wirkungsweise von Spekulation

Wesentlich für die Definition des Begriffes „Spekulation“ beziehungsweise „Spekulant“ ist das Motiv der Gewinnerzielung, wobei Gewinne allein durch den Kauf beziehungsweise Verkauf eines Gutes oder daraus abgeleiteten Finanzderivaten, zum Beispiel Futures oder Optionen, erzielt werden und nicht durch die Erzeugung oder Verwendung des Gutes. Dem stehen Hedger gegenüber, die ein Gut entweder künftig produzieren oder verarbeiten und sich durch Abschluss von Terminkontrakten (Futures) gegen Preisschwankungen absichern wollen.

Weiterhin wird zwischen Arbitragegeschäften und Spekulation im engeren Sinne unterschieden. Während bei Arbitrage temporäre Marktgleichgewichte ausgenutzt werden, gehen Spekulanten im engeren Sinne bewusst offene Kauf- oder Verkaufspositionen in der Erwartung ein, diese zu einem späteren Zeitpunkt gewinnbringend wieder schließen zu können. Diese Engagements werden in der Regel auf Terminmärkten eingegangen, da kein Interesse an dem physischen Besitz des Gutes besteht. Im Zusammenhang mit der Agrarpreiskrise fanden besonders die massiven Käufe (*long Positionen*) des S&P GSCI durch finanzielle Investoren Beachtung. Der S&P GSCI beinhaltet neben Energie, Industrie- und Edelmetallen auch Futures auf Agrarprodukte im Umfang von etwa 20 Prozent. Kurz vor Ende ihrer Laufzeit werden diese Futures verkauft und durch neue Kontrakte mit späterer Fälligkeit ersetzt (*roll over*).

Spekulation kann sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf Preisbildungsprozesse in einer Marktwirtschaft haben.

Ein wichtiger positiver Beitrag von Spekulanten zur Funktionsweise von Märkten besteht in der Übernahme von Marktpreisrisiken, die Hedger auf Futuresmärkten abgeben wollen. Dieser Risikotransfer begünstigt den Umfang der realwirtschaftlichen Produktion (Spremann 1986). Darüber hinaus erhöht die Teilnahme von Spekulanten die Liquidität des jeweiligen Marktes, wodurch sich die Spanne zwischen Kauf- und Verkaufsangeboten verringert und es für potenzielle Marktteilnehmer leichter wird, entsprechende Gegenparteien zu finden. Beispielsweise wird es für Landwirte als Produzenten, die sich gegen sinkende Preise absichern wollen, einfacher sein, Futureskontrakte zu verkaufen, wenn auf der Gegenseite mehr potenzielle Käufer zur Verfügung stehen. Ein aktuelles Beispiel für illiquide Märkte stellen Wetterderivate dar; diese können die ihnen zugedachte Rolle als Hedginginstrumente (auch für Agrarbetriebe) nicht erfüllen, da sich nicht genügend Marktteilnehmer engagieren. Auch das Scheitern der Warenterminbörse in Hannover² ist auf mangelnde Umsätze zurückzuführen. Spekulation ermöglicht aber nicht nur einen Risikotransfer, sondern kann auch zur Verringerung der Volatilität auf Märkten beitragen. Friedmans (1953) klassisches Argument lautet, dass profitable Spekulation, das heißt kaufen (verkaufen), wenn der Preis niedrig (hoch) ist, um später zu verkaufen (kaufen), wenn der

2 1996: Gründung der WTB Hannover, es wurden Terminkontrakte auf Schweine, Kartoffeln, Weizen angeboten. 2005: Fusion mit der Kredit Börse Deutschland AG (DEKREBO) zur Risk Management Exchange AG (RMX). August 2009: Einstellung des öffentlichen Börsenhandels, seitdem findet Terminhandel mit Commodities an der European Exchange (EUREX) in Frankfurt a.M. statt.

Preis gestiegen (gefallen) ist, dazu beiträgt, Preisausschläge nach unten und oben zu dämpfen. Schließlich ist auch die Allokationsfunktion von Spekulanten hervorzuheben. Rationale Spekulanten kaufen Güter (oder Titel darauf) in der Erwartung, dass diese zu einem späteren Zeitpunkt knapper und damit teurer sein werden als gegenwärtig. Dadurch steigt der gegenwärtige Preis, und der gegenwärtige Konsum geht zugunsten künftiger Konsummöglichkeiten zurück. Diese Konsumglättung mag im Zusammenhang mit Nahrungsmitteln zynisch klingen, da heutiger Konsumverzicht Hunger bedeutet; nichtsdestotrotz ist eine solche Ressourcenallokation ökonomisch rational.

Den zuvor genannten positiven Funktionen von Spekulation in einer Marktwirtschaft stehen potenziell negative Auswirkungen gegenüber, die aktuell die Diskussion dominieren. Bevor diese erläutert werden, stellt sich die grundsätzliche Frage, ob Spekulation auf Futuresmärkten überhaupt eine Rückwirkung auf Preise von Kassamärkten haben kann. Gleich das Engagement auf Terminmärkten nicht eher einer Wette auf künftige Preise, bei der es Gewinner und Verlierer gibt, die aber letztlich ein Nullsummenspiel darstellt und die physische Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln nicht tangiert? Es ist zwar so, dass das Volumen der auf Terminmärkten gehandelten Kontrakte die Menge der tatsächlich verfügbaren Ware um ein Vielfaches übersteigt. Auch werden Verpflichtungen aus Termingeschäften in aller Regel nicht durch physische Lieferung, sondern durch Glattstellen³ offener Positionen erfüllt. Allerdings besteht dennoch ein Zusammenhang zwischen Kassamarkt und Futuresmarkt. So stehen Spotmarktpreis und Futurespreis in einem arbitragefreien Gleichgewicht in folgender Beziehung (Hull 2006: 118):

$$F_t^T = S_t e^{(r+k-c)(T-t)} \quad (1)$$

Darin bezeichnet F den Futurespreis zum Zeitpunkt t mit Fälligkeit T , S den Kassapreis t , r einen Zinssatz, k die Lagerkosten und c den Convenience Yield, der einer Dividende entspricht und den Nutzen für den Besitzer der physischen Ware reflektiert. Wäre der Futurespreis höher als in (1) angegeben, bestünde ein Anreiz für Lagerhalter, Futureskontrakte zu verkaufen, sich zum Spotmarktpreis mit Ware einzudecken, diese einzulagern und zur Fälligkeit zu liefern (Cash-and-Carry-Arbitrage). Dadurch wird dem Spotmarkt Ware entzogen. Wenn der Futurespreis die tatsächliche zukünftige Knaptheit widerspiegeln würde, wäre dies im Sinne der obigen Argumentation erwünscht. Wäre der Futurespreis dagegen nicht durch fundamentale Angebots- und Nachfragefaktoren bestimmt, käme es zu einer unerwünschten intertemporalen Fehlallokation. Dies sei, so Kritiker der Agrarspekulation, tatsächlich der Fall: Der Anstieg der Agrarpreise in 2007/08 sei, zumindest teilweise, Ausdruck einer spekulativen Blase.

Abweichungen tatsächlicher Preise von ihren Fundamentalwerten sind aus verschiedenen Gründen möglich. Eine Ursache sind sogenannte rationale speulative Blasen, die mit der neoklassischen Grundannahme rational handelnder Marktteilnehmer kompatibel sind. Demzufolge lässt sich der Preis eines Gutes formal in zwei Komponenten zerlegen: In einen Fundamentalwert, der sich als Gegenwartswert aller erwarteten künftigen Rückflüsse/Dividenden des Gutes interpretieren lässt und in eine (rationale) Blase, die sich auf steigende Preiserwartungen in der Zukunft gründet. Wenn man erwartet, dass der Preis eines Gutes in der Zukunft weiter wächst, ist es rational, gegenwärtig einen Preis zu zahlen, der über dem Fundamentalwert liegt. Weitere, nicht rationale Ursachen spekulativer Blasen können „Herdenverhalten“ von Marktteilnehmern

3 Eine offene Position wird glattgestellt, indem ein entgegengesetztes Geschäft abgeschlossen wird.

(Brunnermeier 2001) oder uninformed Market participants (*noise trader*) sein (De Long et al. 1990). Speculative bubbles are not only unwanted, because they disrupt the allocation function of prices, but also because through the sequence of exploding and colluding phases the market price volatility increases. A clear-cut proof of speculative bubbles is, however, difficult because the fundamental value of the price cannot be measured without further information (Section 3.3.2). In what extent the negative aspects of agriculture markets in the recent past have actually been effective can only be answered empirically.

3 Empirische Analysen zur Auswirkung von Spekulation auf Agrarpreise

3.1 Entwicklung der Preise ausgewählter Rohstoffe seit 1970

Subject of the studies on speculation with agricultural prices are the raw materials Wheat, Corn, Soybeans and Sugar. First, the development of the nominal futures prices from 1970 to 2011 will be discussed (Figure 1).

Corn and Wheat prices behave similarly and show a strong increase since 2005. Soybean prices rose at the beginning of the 80s, moved with fluctuations and tend to be lower since 2007. The nominal sugar price shows three distinct peaks. When viewed in reality, the picture is different (Figure 2).

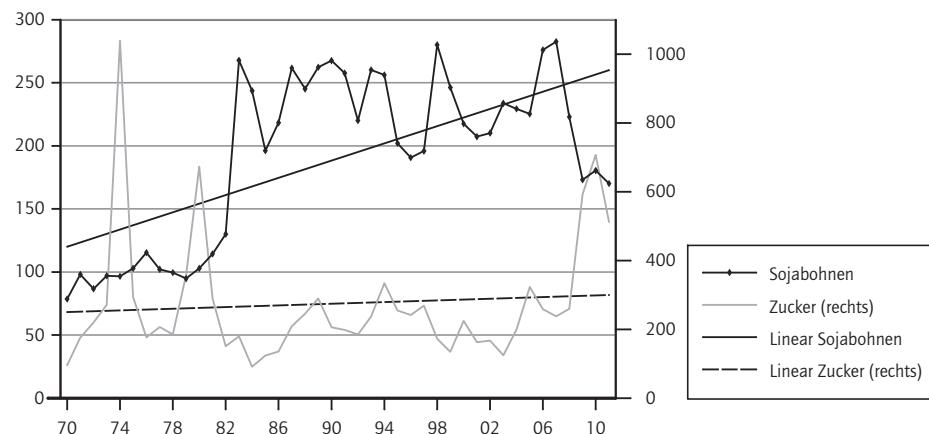
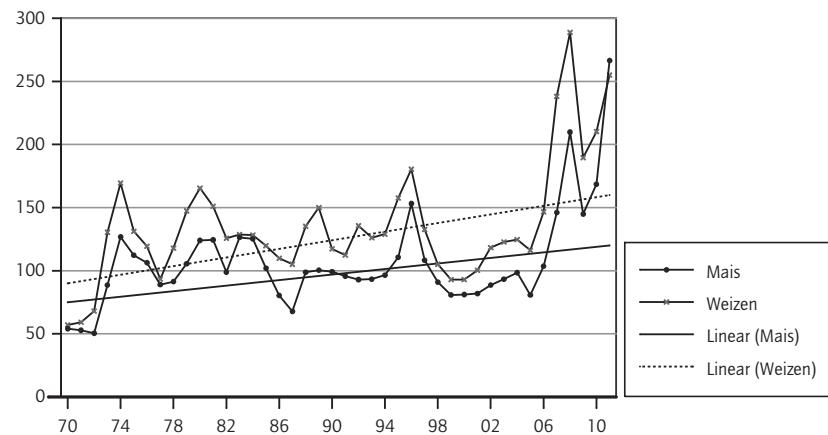
The price peaks in the years 2007/08 and 2011 appear not so unusual. The real wheat price is only slightly above the price level of 1974 (in 2011 it is about 33 percent). Large parts of the price increase can be explained by inflationary effects. However, corn and wheat with the price increase 2007 the long-term trend of falling prices was broken. In a weakened form, this also applies to the sugar price. The soybean prices tend to move in the long run further down.

Some historically significant phases of strong price increases of agricultural prices can be explained by fundamental economic factors: In the years 1972 to 1974, high oil prices and the fear of a high food consumption led to a economic stagnation and the reduction of food production. The period 1995 to 1996 was characterized by a combination of global, reduced weather events and unusually strong international demand. Fundamental reasons for high prices in the years 2007/08 were the spread of weather-related crop failures, strong economic growth in developing countries, a weak US dollar, energy policy, foreign exchange controls and restrictions on exports. Specific reasons for the price increase in 2010/11, which was the second time in a short period of time to exceed the trend value, were drought in Russia and the Baltic states and heavy rainfall in the European continent (Abbott et al. 2011).

Abbildung 1

US-Preisentwicklung für Mais, Weizen, Sojabohnen und Zucker (nominal, 1970–2011) mit Trendlinien

In US-Dollar/Tonne



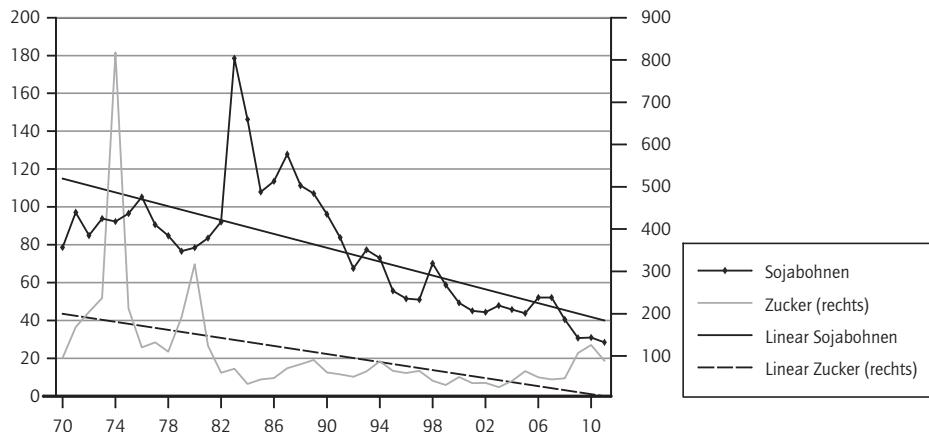
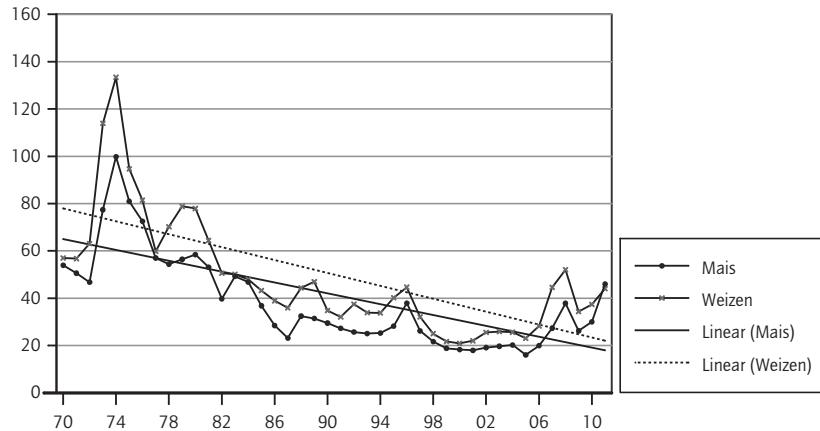
Quellen: Bloomberg, eigene Darstellung.

Abbildung 2

US-Preisentwicklung für Mais, Weizen, Sojabohnen und Zucker

(real, 1970–2011) mit Trendlinien

In US-Dollar/Tonne



Quellen: Bloomberg, eigene Darstellung.

3.2 Fundamentale Erklärung von Agrarpreisen

3.2.1 Angebotsverknappung

Als Maß für die Abbildung der Knappheitsrelationen wird auf Agrarmärkten häufig die Stocks-to-Use-Ratio genutzt. Sie zeigt, inwieweit die Restlagerbestände eines bestimmten Rohstoffs die Nachfrage, oder besser den kompletten Verbrauch, befriedigen können, bevor – bei einem Agrarrohstoff – die neue Ernte eingefahren wird. Die Stocks-to-Use-Ratio wird wie folgt berechnet:

$$\frac{\text{Anfangsbestände} + \text{Gesamtpproduktion} - \text{Verbrauch}}{\text{Gesamter Verbrauch}} \times 100 \quad (2)$$

Tabelle 1

Stocks-to-Use-Ratio ausgewählter pflanzlicher Rohstoffe (1970–2011)

Rohstoff	Region	Minimal	Im Jahr	Mittel	Maximal	Im Jahr
Mais	Welt	0,103	1973/74	0,216	0,409	1986/87
	EU	0,045	1971/72	0,083	0,153	2005/06
	US	0,050	1995/96	0,204	0,661	1986/87
Weizen	Welt	0,174	2007/08	0,245	0,320	1986/87
	EU	0,081	2010/11	0,138	0,241	1991/92
	US	0,132	2007/08	0,383	0,972	1985/86
Zucker	Welt	0,139	2010/11	0,184	0,236	2000/01
	EU	0,071	2009/10	0,173	0,311	1970/71
	US	0,089	1974/75	0,167	0,278	1970/71
Sojabohnen	Welt	0,042	1972/73	0,140	0,209	2006/07
	EU	0,011	1976/77	0,037	0,062	2006/07
	US	0,045	2003/04	0,115	0,285	1985/86
Raps	Welt	0,027	1993/94	0,067	0,149	1975/76
	EU	0,008	1997/98	0,036	0,120	2004/05
	US*	0,000	1988/89	0,052	0,120	2008/09

* Seit 1987.

Quellen: USDA, psdonline, eigene Berechnungen.

Die Anfangsbestände ergeben sich aus den Restlagerbeständen des vorherigen Erntejahres. In die Gesamtproduktion eines Erntejahres werden bei länderspezifischer Betrachtung zudem noch die Importe miteinbezogen. In den gesamten Verbrauch werden bei einem Agrarrohstoff neben dem Verbrauch für Nahrungs- und Futtermittel auch Exporte, die Nutzung als neues Saatgut, Abfallprodukte und Lagerhaltung miteinbezogen. Für die vier Rohstoffe (und zusätzlich Raps) wurden Durchschnitts- und Extremwerte zwischen 1970 und 2011 kalkuliert (Tabelle 1).

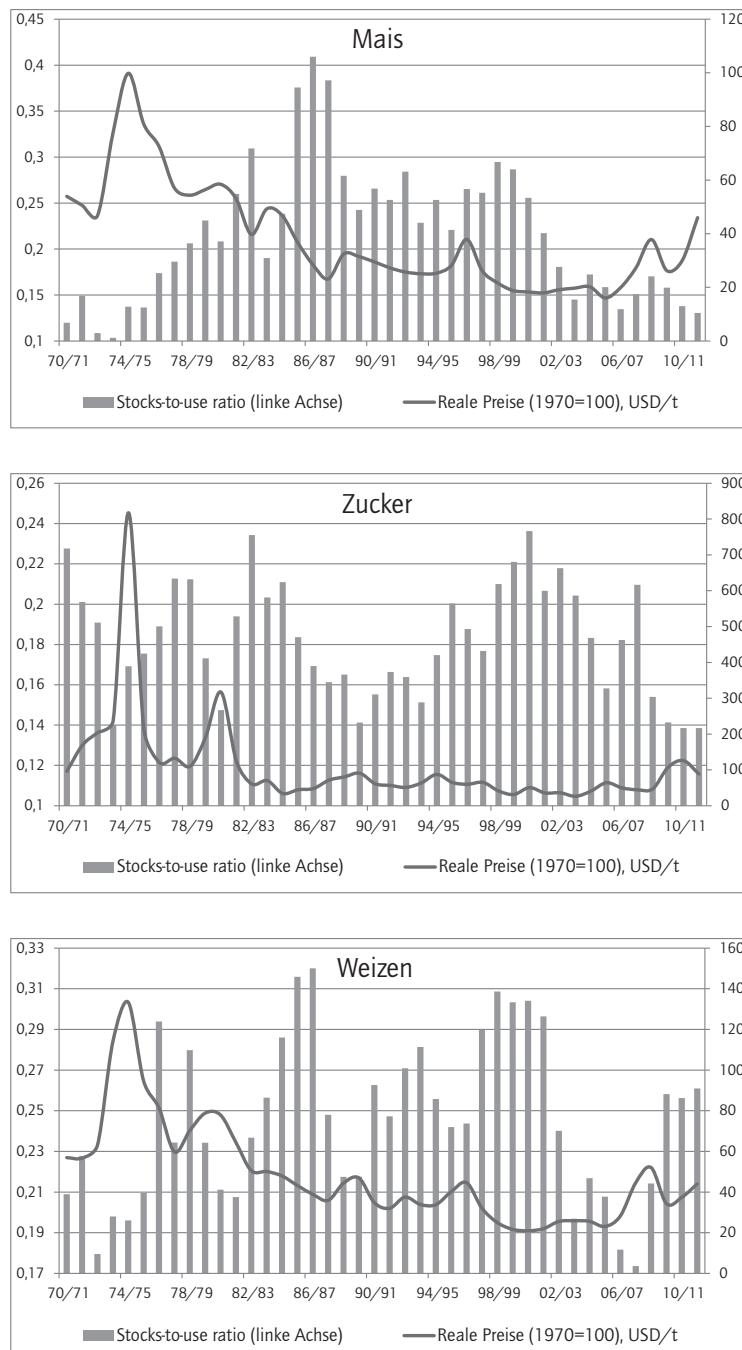
Die Minimalwerte sind neben anderen Jahren genau in den oben diskutierten Phasen (1972/74, 2007/08, 2010/11) zu finden. Wie ist eine Stocks-to-Use-Ratio von 17,4 Prozent, die ein historisches Tief für Weizen im Jahr 2007/08 markiert, zu interpretieren? Unter durchschnittlichen Verbrauchsbedingungen würden die Weizenvorräte dann noch für $365 \times 0,174 = 63,5$ Tage ausreichen. Grundsätzlich nutzen die Marktteilnehmer die Stocks-to-Use-Ratio als einen Indikator für eine Preis-Trend-Prognose. Sie gehen von der Beobachtung aus, dass es regelmäßig zu einem stärkeren Preisauftrieb gekommen ist, wenn dieser Indikator einen bestimmten Wert unterschritten hat. Bei Sojabohnen liegt dieser kritische Wert der Stocks-to-Use-Ratio bei zehn Prozent, bei Mais bei zwölf Prozent und bei Weizen bei 20 Prozent.

Bringt man die Stocks-to-Use-Ratio mit den Preisen in Verbindung, zeigt sich, dass beide überwiegend in einem negativen Zusammenhang stehen (Abbildung 3).

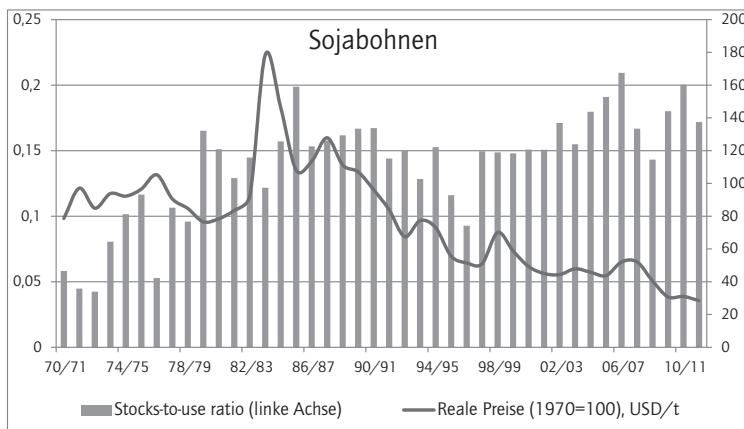
Betrachtet man Sojabohnen seit 1998, dann sieht man, dass dem Fall der Sojabohnenpreise eine Periode tendenziell steigender Stocks-to-Use-Ratio gegenübersteht. Fundamental lässt sich ein Teil des Preisverfalls damit erklären. Besonders stark war die Kombination „hohe Preise und tiefe

Abbildung 3

Stocks-to-Use-Ratio und Preise (real) für Mais, Zucker, Weizen und Sojabohnen (1970–2011)



Fortsetzung Abbildung 3



Quellen: USDA, psdonline, eigene Berechnungen.

Lagerbestände“ in der Periode 1972 bis 1974 bei allen vier Rohstoffen ausgeprägt. Im Preishoch 2007 lag die Stocks-to-Use-Ratio bei Weizen so tief wie 1972. Dieser negative Zusammenhang gilt allerdings nicht immer, wie etwa bei Weizen im Jahr 2011. Die weltweiten Lagerbestände für viele Rohstoffe befinden sich gegenwärtig anscheinend auf historisch tiefem Niveau. Die Stocks-to-Use-Ratio stellt zwar ein wichtiges Instrument für die fundamentale Preisanalyse dar, sie bietet aber nicht für jede Preisentwicklung eine Erklärung. Insbesondere kurzfristige, abrupte Preisveränderungen auf Futuresmärkten lassen sich damit schwer erklären. Am 29.4.2009 etwa fiel der US-Weizenfuture um 4,4 Prozent als Reaktion auf den Ausbruch der Schweinegrippe in Nordamerika. Am 5.8.2010 stieg die Notierung um knapp acht Prozent, was durch das Exportverbot der russischen Regierung für Weizen erklärt werden kann. Diese Beispiele verdeutlichen, dass ausgeprägte Preisschwankungen auf Agrarmärkten nur scheinbar erratisch sind und sich oft durch fundamentale Faktoren erklären lassen.

3.2.2 Koppelung von Energie- und Agrarmärkten

Ein weiterer Aspekt, der mit Blick auf die aktuellen Agrarpreisentwicklungen immer wieder genannt wird, sind die steigenden Energiepreise der letzten Jahre. Hier spielt insbesondere das Rohöl als Grundstoff der Benzinerstellung eine wichtige Rolle. Nach Preisspitzen im Juli 2008 mit bis zu 145 US-Dollar/Barrel und einem nachfolgenden Preissturz bis auf 40 US-Dollar/Barrel Ende 2008, verzeichnete der Rohölpreis einen deutlichen Wiederanstieg mit einer Preisspitze von 120 US-Dollar/Barrel im Februar 2012 (Abbildung 4). Seit dem Jahr 2000, welches mit dem Platzen der sogenannten „Dotcom-Blase“ den Anfang der Spekulationsdiskussion in der Öffentlichkeit auslöste, hat sich der Rohölpreis versechsfacht und Experten rechnen langfristig mit dauerhaften Rohölpreisen über 100 US-Dollar/Barrel. Dies hat viele Staaten der Welt motiviert, stärker in den Ausbau erneuerbarer Energien zu investieren. Die hohen Energiepreise veranlassten beispielsweise die amerikanische Regierung, unter anderem durch Beimischungsvorschriften die Produktion von Bioethanol aus Mais zu fördern. 2001 wurden 21 Millionen Tonnen Mais verarbeitet, 2006 waren es bereits 57 Millionen Tonnen. Im Jahr 2011 landeten zirka 130

Millionen Tonnen Mais in den Produktionsanlagen der Biosprithersteller. Das sind 40 Prozent der Erntemenge des Vorjahres (USDA 2012).

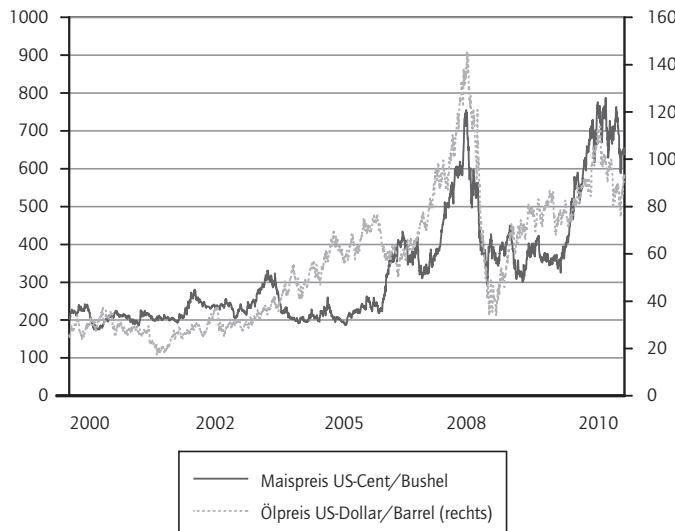
Die Substituierbarkeit von fossilem Öl und Bioethanol sowie die augenscheinlich ähnliche Preisentwicklung von Rohöl und Agrarrohstoffen, wie Mais (Abbildung 4) und Weizen (Abbildung 5), könnten den Eindruck vermitteln, dass die Entwicklung des Ölpreises die Entwicklung der Agrarrohstoffpreise bedingt.

In diesem Fall sind kurzfristige Abweichungen zwischen den Preisen möglich, aber langfristig müssten sich dann die Preise in einer Gleichgewichtsbeziehung befinden beziehungsweise ko-integriert sein. Ein statistisches Verfahren, mit dessen Hilfe eine solche Beziehung identifiziert werden kann, ist die Kointegrationsanalyse. Hierbei werden zwei oder mehr Zeitreihen auf eine langfristige Gleichgewichtsbeziehung hin untersucht. Verglichen werden die täglichen Futures-Preise für Mais und Weizen mit den täglichen Futures-Preisen von Rohöl der Jahre 2000 bis Ende 2011 (Abbildungen 4 und 5). Alle Preise sind integriert der Ordnung 1, was bedeutet, dass die ersten Differenzen jeder Preisreihe stationär sind, was wiederum bedeutet, dass alle Werte (Preisdifferenzen) um eine Konstante schwanken und ihre Abhängigkeit (Autokorrelation) von der Vergangenheit sich nicht ändert. Ein langfristiges Gleichgewicht für das gesamte Jahrzehnt konnte mithilfe eines Engle-Granger-Kointegrationstests aber nicht nachgewiesen werden.

Geht man ins Detail und betrachtet den Zeitraum der großen Preisausschläge zwischen den Jahren 2006 und 2010, so ändert sich dieses Ergebnis. Für den Zeitraum Juli 2006 bis Juli 2010 lässt sich für Mais mit einer Signifikanz von 95 Prozent Kointegration mit Rohöl nachweisen.

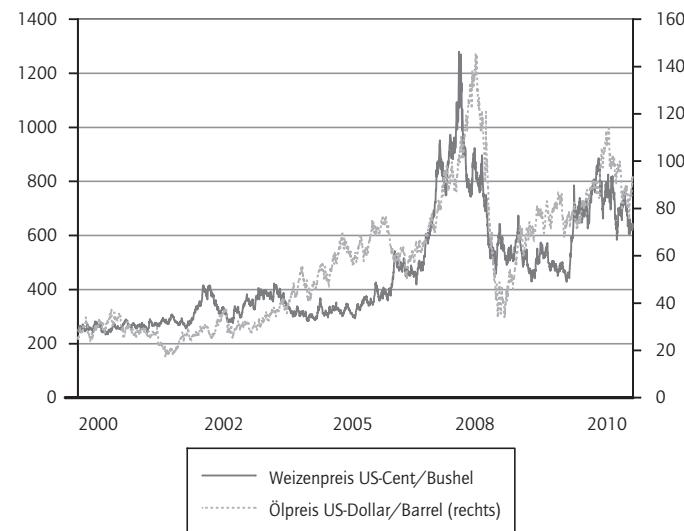
Abbildung 4

Tages-Futures-Preise für Mais und Rohöl (1.1.00-31.10.11)



Quellen: CBOT und NYSE, eigene Darstellung.

Abbildung 5

Tages-Futures-Preise für Weizen und Rohöl (1.1.00–31.10.11)

Quellen: CBOT und NYSE, eigene Darstellung.

Das Gleiche gilt für Weizen für den Zeitraum März 2008 bis Juli 2011. Erhöht man jedoch das Signifikanzniveau auf 99 Prozent, so ist Kointegration auch für die genannten Zeitabschnitte nicht mehr nachweisbar. Somit sind die Ergebnisse der eigenen Untersuchungen vielschichtiger als angenommen, ähneln in vielen Punkten aber den Resultaten anderer Autoren, die sich mit diesen Zusammenhängen beschäftigt haben. So haben etwa Campiche et al. (2007) in Bezug auf Mais für die Jahre 2006 bis 2007 und Rajcaniova und Pokrivcak (2010) in Bezug auf Mais und Weizen für die Jahre 2008 bis 2010 Kointegration nachweisen können. Autoren, die über einen längeren Zeitraum die Preisentwicklungen beobachtet haben, kommen dagegen zu keinem eindeutigen Bild. So konnten Natalenov et al. (2011) eine Gleichgewichtsbeziehung zwischen dem Weizen- und dem Rohölpreis über den gesamten Untersuchungszeitraum sowohl von 1989 bis 2010 als auch für die letzte Dekade nachweisen. Eine Gleichgewichtsbeziehung für Mais und Rohöl ist jedoch nur für die Jahre 1993 bis 2001 nachweisbar. Arshad und Hameed (2009) weisen dagegen unter der Verwendung von Monats-Spotpreisen von 1980 bis 2008 eine Kointegration für Mais und Weizen mit Öl für das gesamte Zeitintervall nach. Durch eigene Kointegrationsanalysen mit Wochenpreisen (Futures- sowie Spotpreise) für Mais, Weizen, Soja und Rohöl, die sich im Allgemeinen für Kointegrationstests besser eignen, konnte für die Jahre 2000 bis 2011 kein Preisgleichgewicht, auch nicht temporär, nachgewiesen werden. Es bleibt daher festzuhalten: Die Aussage „steigende Rohölpreise treiben die Agrarrohstoffpreise“ ist nicht ohne Weiteres haltbar. Vielmehr ist der Zusammenhang von der Datengrundlage und vom beobachteten Zeitraum abhängig. Somit mag der Rohölpreis immer wieder einen temporären Einfluss auf die Preisentwicklung relevanter Agrarrohstoffe ausüben. Wie stark dieser sein wird und ob er irgendwann in eine nachweisbare langfristige Gleichgewichtsbeziehung münden wird, bleibt derzeit jedoch offen.

Tabelle 2

Empirische Arbeiten zu spekulativen Blasen in Agrarpreisen

Quelle: Methodik	Rohstoff, Übertreibungen bei				
	Mais	Weizen	Soja	Zucker	Öl
Liu und Tang (2010): Kointegration 1990-2009	ja	n. u.	ja	ja	ja
Adämmer et al. (2012): Kointegration (MTAR) 1983-2011	ja	ja	n. u.	n. u.	n. u.
Gilbert (2009): Unit-Root-Tests 2000-2009	nein	nein	nein (Monat) ja (Tag)	n. u.	nein
Phillips und Ju (2011): Unit-Root-Tests 1999-2009	n. u.	n. u.	n. u.	nein	ja
Gutierrez (2011): Unit-Root-Tests 1985-2010	n. u.	ja, auch Reis	n. u.	n. u.	n. u.
Went et al. (2009): Duration Dependence 1961-2005	ja	ja	ja	nein	ja
Liu et al. (2012): Regime-Switching 2000-2011	n. u.	nein	n. u.	n. u.	n. u.

n. u. = nicht untersucht.

Quelle: Eigene Darstellung.

3.3 Quantifizierung spekulativer Einflüsse auf Agrarpreise

Die inzwischen zahlreichen empirischen Studien zur Messung des Einflusses von Spekulation auf Agrarpreise kommen zu ambivalenten Resultaten, die sich scheinbar widersprechen. Bei genauer Betrachtung sind diese Analysen aber nicht widersprüchlich, sondern einfach nur nicht direkt vergleichbar. Unterschiede ergeben sich aus dem untersuchten Agrarprodukt, dem Untersuchungszeitraum, dem zu erklärenden Tatbestand, den herangezogenen Erklärungsgrößen sowie der gewählten statistischen Testprozedur. Im Folgenden werden diese verschiedenen empirischen Analysen systematisiert und die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst. Dabei werden zunächst Ansätze vorgestellt, die versuchen, einen Kausalzusammenhang zwischen Indikatoren für die Spekulationsintensität und relevanten Marktparametern, zum Beispiel Renditen oder Volatilitäten, herzustellen. Anschließend werden Arbeiten diskutiert, die auf den Nachweis von Preisblasen als unerwünschtes Resultat von Spekulation fokussieren (Tabelle 2).

3.3.1 Quantifizierung von Spekulation und die Auswirkung auf Renditen und Volatilität

Aufbauend auf der Unterscheidung zwischen „produzierenden“ Hedgern und „nicht produzierenden“ Spekulanten hat Working (1960) folgenden Index zur Messung der Spekulationsintensität auf einem Markt vorgeschlagen:

$$T = 1 + SS / (HL + HS) \text{ falls } HS \geq HL \text{ bzw. } T = 1 + SL / (HL + HS) \text{ falls } HL > HS , \quad (3)$$

wobei SS Speculation short, SL Speculation long, HS Hedging short und HL Hedging long bedeuten. Dieser als Working's T bezeichnete Index nimmt den minimalen Wert 1 an, wenn gerade so viel Spekulanten am Markt aktiv sind, wie benötigt werden, um den Hedgingwunsch der Produzenten und Verarbeiter zu decken. Werte über 1 drücken „exzessive“ Spekulation aus. Sanders et al. (2010) verwenden diesen Index, um zu untersuchen, inwieweit sich das Ausmaß spekulativer Aktivität in der jüngeren Vergangenheit erhöht hat. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass dies nicht der Fall ist. Der durchschnittliche Working's T-Index hat sich zwar zwischen 2006 und 2008 von 1,14 auf 1,27 erhöht, ähnliche Veränderungen sind aber bereits in früheren Perioden beobachtet worden. Die Spekulationsintensität zwischen 2006 und 2008 ist demnach nicht ungewöhnlich.

Eine weitere Gruppe von Analysen wendet Granger-Kausalitätstests an, um die Wirkung von Spekulation zu untersuchen. Der Grundgedanke besteht darin, dass eine verursachende Variable X einer ökonomischen Wirkung Y zeitlich vorangehen muss und dass die Berücksichtigung historischer Werte von x_{t-j} eine bessere Prognose von y_t ermöglicht, aber nicht umgekehrt. Das heißt, in einer Regression

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_i y_{t-i} + \alpha_1 x_{t-1} + \dots + \alpha_j x_{t-j} + \varepsilon_t \quad (4)$$

sollten die geschätzten Koeffizienten $\alpha_1 \dots \alpha_j$ signifikant von null verschieden sein, um die Nullhypothese „X verursacht nicht Y“ abzulehnen. Gleichzeitig sollte der Erklärungsbeitrag von y_{t-i} in einer Regression von x_t auf x_{t-i} und y_{t-i} nicht signifikant sein. Robles et al. (2009) beobachteten Granger-Kausalität zwischen Spekulation und Futurespreisen anhand von vier Proxies für Spekulation: Kontraktvolumen und Open Interest (diese haben die Preise nicht beeinflusst), Verhältnis des Volumens zu Open Interest (Auswirkung auf Weizen und Reis) sowie Anteil der Non-commercial-Positionen an den Gesamtpositionen (Auswirkung auf Mais und Sojabohnen). Gilbert (2009) nutzt wöchentliche logarithmische Veränderungen im „Corazzolla index“ – einem Maß für den Gesamtwert an indexbezogenen Netto-Futurespositionen des US-Agrarmarktes – von Januar 2006 bis Dezember 2008 als Proxy. Diese Variable beeinflusst Preise für Rohöl, Aluminium, Kupfer und Mais, aber nicht die Preise für Weizen und Sojabohnen. Irwin und Sanders (2010) haben für den Zeitraum von 2006 bis 2009 untersucht, ob unter anderem die von Index-Fonds gehaltenen Netto-Long-Positionen oder auch der Working's Index kausal mit wöchentlichen Preisveränderungen beziehungsweise deren Volatilität unter anderem bei den Futures für Mais, Sojabohnen (und Sojabohnenöl), Weizen, Baumwolle, Kaffee, Zucker und Kakaoverknüpft sind. Bei der Mehrzahl der Rohstoffe (außer bei Baumwolle und Mais) scheint die Höhe von Index-Trader-Positionen kein stichhaltiger Grund für die Beeinflussung der Preisveränderungen zu sein. Irwin und Sanders (2010) zeigen weiterhin, dass Erhöhungen der Positionen von Indexfonds nicht zu einer Erhöhung der Preisvolatilität geführt haben. Insgesamt sind die Ergebnisse von Granger-Kausalitätstests allerdings mit Vorsicht zu interpretieren, da nicht auszuschließen ist, dass sowohl X als auch Y durch dritte, nicht im Modell erfasste, ökonomische Variablen beeinflusst werden.

3.3.2 Empirische Messung spekulativer Blasen

Ausgangspunkt für Tests auf das Vorhandensein spekulativer Blasen ist das folgende Barwertmodell:

Demnach bildet sich der Preis eines Wertpapiers oder eines Rohstoffes aus dem abgezinsten Strom der künftig erwarteten Dividenden D_t . Neben diesem Fundamentalwert kann eine spekulative Blase auftreten, die sich auf erwartete, exponentiell wachsende Preissteigerungen gründet. Schwierigkeiten bei der Durchführung statistischer Tests ergeben sich aus der Tatsache, dass nur der Preis selbst, nicht aber die beiden möglichen Bestandteile, Fundamentalwert und spekulative Blase, beobachtet werden können. Das Ergebnis der Testprozedur hängt nun entscheidend davon ab, wie der Fundamentalwert bestimmt wird, weil damit das Residuum festgelegt wird. Im Fall von (Agrar-)Rohstoffen kommt hinzu, dass Dividenden nicht direkt gemessen werden, sondern als hypothetische Dividendenrendite (Convenience Yield) zunächst aus Futuresnotierungen mit unterschiedlicher Fälligkeit abgeleitet werden müssen.

Indirekte Tests fokussieren auf die Adäquatheit des Barwertmodells oder andere Typen von Beziehungen zwischen den beobachteten Preisen und ihren Fundamentalwerten, ohne dabei den Prozess der Bildung der Preisblase konkret zu spezifizieren. Jede ökonometrisch begründete Ablehnung des Barwertmodells wird als Beweis für die Anwesenheit von rationalen Blasen angesehen. Ein wichtiges Hilfsmittel sind Kointegrationstests, denn falls Preise allein fundamental erklärbar wären, dann sollten Preise und Dividenden (Convenience Yields) in einer Gleichgewichtsbeziehung stehen und nicht auseinanderdriften. Liu und Tang (2010) begründen eine Blase in den Futures-Preisen von Mais und Zucker mit einem strukturellen Bruch des Zusammenhangs der Kointegration zwischen Spotpreis und Convenience Yields ab 2004. Auch Adämmer et al. (2012) haben anhand der Mais- und Weizenkurse zwischen 1983 und 2011 festgestellt, dass der Anteil der Akteure, die spekulativ orientiert sind, in dieser Zeit deutlich angestiegen ist und dass gleichzeitig die Fundamentalwert-Preis-Relation immer häufiger auseinanderdriftet. Der dabei verwendete Ansatz – Momentum Threshold Auto-Regressive (MTAR) Cointegration – dient speziell zur Identifizierung periodisch platzender Blasen; die Residuen aus einer Analyse der Kointegration zwischen Fundamentalwert und Spotpreis sollten Sequenzen scharfer Anstiege gefolgt von einem plötzlichen Fallen aufweisen.

Andere Arbeiten setzen an dem exponentiellen Wachstum an, durch das sich eine Preisblase in dem Barwertmodell auszeichnet und versuchen, diese mithilfe von Unit-Root-Tests nachzuweisen. Beispielsweise beim Augmented-Dickey-Fuller-Test

$$\Delta y_t = \alpha + \beta_t + (\rho - 1)y_{t-1} + \theta_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \theta_k \Delta y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (6)$$

testet man üblicherweise die Nullhypothese $H_0: \rho = 1$, das heißt, der autoregressive Teil des Preisprozesses besitzt eine Einheitswurzel (die Variable ist somit nicht stationär) gegen $H1: \rho > 1$. In diesem Kontext testet man aber gegen $H1: \rho < 1$, was einer explosiven Entwicklung des AR(1)-Prozesses entspricht. Gilbert (2009) findet mit dem skizzierten Herangehen keine Belege für eine auf monatlichen Daten (Januar 2000 bis Juni 2009) beruhende Preisblase für Mais, Sojabohnen und Weizen. Bei Nutzung von Tagesdaten (2008 bis 2009) wird für Sojabohnen eine

Blase vermutet. Interessanterweise hat er für den WTI-Rohölpreis im Widerspruch zu Phillips und Yu (2011), welche den gleichen Ansatz verwenden, keine Anzeichen für Blasen im Ölpreis gefunden. In Gutierrez (2011) werden sowohl der Preisprozess als auch der Dividendenprozess, welcher die fundamentale Komponente repräsentieren soll, auf explosives Verhalten untersucht. Die Besonderheit bei der Methodik besteht hier darin, dass eine Bootstrap-Methode zum Finden der kritischen t-Werte angewendet wird. Beim Bootstrapping (Resampling) werden wiederholt Statistiken auf der Grundlage lediglich einer Stichprobe berechnet und angewendet, wenn die theoretische Verteilung der interessierenden Statistik nicht bekannt ist. Die Autoren schlussfolgern, dass der Blasenprozess aufgrund der gefundenen Signale für explosives Preisverhalten bei Weizen und Reis bei gleichzeitigem stationärem, nicht explosivem Verhalten der Convenience Yields dann ebenfalls explosiv sein muss.

Darüber hinaus gibt es Modelle, die nicht notwendigerweise eine Spezifizierung des Fundamentalwertes voraussetzen. Went et al. (2009) schließen über ein mögliches Ungleichgewicht zwischen dem Spot- und Futurespreis als Funktion von Convenience Yield und risikolosem Zins (Gleichung 1) auf das Vorhandensein von Blasen. Die sogenannte Interest Adjusted Basis (IAB), definiert als Differenz zwischen Bestandhaltungskosten und Convenience Yield, dient als Proxy für mögliche exzessive Renditen. Die IAB wird in Runs positiver und negativer exzessiver Renditen transformiert. Ein Run ist eine fortlaufende Sequenz von Werten mit dem gleichen Vorzeichen. Die Anzahl der jeweiligen Runs wird gezählt. Dann wird getestet, ob die Wahrscheinlichkeit, dass sich positive überdurchschnittliche Renditen auch in Folgeperioden fortsetzen, mit der Länge des Vorkommens exzessiver Renditen sinkt (*positive duration dependence*) und umgekehrt. Mithilfe dieses Tests finden Went et al. (2009) spekulative Blasen für Mais, Weizen und Sojabohnen, aber nicht für Zucker.

Indirekte Tests werden kritisiert, weil sie keinen Einblick in das Verhalten und die Eigenschaften des zeitlichen Verlaufs einer spekulativen Blase liefern. Es ist nicht einmal eindeutig, ob festgestellte Abweichungen zwischen beobachteten Preisen und dem Fundamentalwert nicht auf Fehler bei der Spezifikation des Fundamentalwertes zurückzuführen sind. Evans (1991) hat außerdem gezeigt, dass Unit-Root- und Kointegrationstests nicht in der Lage sind, Preisblasen zu erkennen, selbst wenn sie tatsächlich vorhanden sind. Als Reaktion auf diese Kritik hat man direkte Tests entwickelt, bei denen eine spezifische Form des Bubble-Prozesses angenommen wird. Der unterstellte Prozess sollte in der Lage sein, den empirisch beobachtbaren Wechsel von explodierenden und kollabierenden Phasen im Zeitablauf abzubilden. Ein solches Verhalten kann mithilfe eines Regime-Switching-Modells modelliert und statistisch getestet werden (van Norden 1996). Plausibel wäre, wenn die Rendite in dem expandierenden Zustand der Preisblase größer ist als während eines Zusammenbruchs. Dagegen sollte die Volatilität der Preisveränderungen während des kollabierenden Regimes größer sein als im „Surviving Regime“. Eine weitere zu testende Implikation des Modells ist, dass die Wahrscheinlichkeit für ein Platzen der Blase umso höher ist, je größer die Blase ist. Liu et al. (2012) wenden dieses Regime-Switching-Modell auf den US-Weizenpreis (CBOT Soft Red Winter Wheat) zwischen 1989 und 2011 an. Sie stellen zwar in Einklang mit den zuvor genannten Arbeiten fest, dass die Abweichungen zwischen Weizenpreisen und Fundamentalwert seit 2006 größer geworden sind, allerdings finden sie keine empirische Evidenz für die untersuchten periodisch kollabierenden spekulativen Blasen. Dieser Befund schließt aber nicht zwangsläufig andere Formen spekulativer Blasen aus.

4 Schlussfolgerungen

Dieser Beitrag hatte zum Ziel, den Einfluss spekulativer Aktivitäten auf die Preise von Agrarrohstoffen zu untersuchen und diese Auswirkungen zu bewerten. Die Kenntnis dieses Zusammenhangs ist notwendig, um die Frage nach der Notwendigkeit regulativer Eingriffe in den Handel mit Finanzderivaten für Agrarrohstoffe zu beantworten. Trotz der zahlreichen theoretischen und empirischen Arbeiten scheint eine eindeutige Antwort nicht möglich. Unstrittig ist, dass das Engagement von Finanzinvestoren auf Agrar(termin)märkten und damit Spekulation in der letzten Dekade zugenommen hat. Weiterhin ist davon auszugehen, dass dieses Engagement Einfluss auf das Marktergebnis hatte. Unklar ist dagegen, ob und in welchem Maße die positiven Wirkungen von Spekulation durch negative Effekte, insbesondere Marktverzerrungen, erhöhte Preisschwankungen beziehungsweise spekulative Blasen, konterkariert werden. Die empirische Evidenz für negative Auswirkungen von Spekulation ist nicht eindeutig. Einerseits zeigen Studien, dass die Zunahme an Transaktionen durch Finanzinvestoren nicht mit einer Zunahme „exzessiver“ Spekulation einhergeht. Ebenso wenig kann ein kausaler Zusammenhang zwischen Spekulation und überhöhten Markttrenditen oder einer erhöhten Preisvolatilität belegt werden. Andererseits kann daraus nicht abgeleitet werden, dass die Agrar(termin)märkte effizient funktionieren. Ein Indiz dafür ist die geringe Konvergenz von Termin- und Kassamärkten, das heißt der Preis für Terminkontrakte konvergiert bei Ende der Kontraktlaufzeit nicht gegen den Kassapreis. Weiterhin wurde in zahlreichen Studien gezeigt, dass die Entwicklung von Agrarpreisen nicht vollständig durch fundamentale Bestimmungsgrößen erklärbar ist. Die Preisdynamik ist zu komplex, um durch einfache Fundamentalmodele erklärt zu werden. Ob diese Diskrepanz zwischen tatsächlicher Preisentwicklung und einfachen Erklärungsmodellen als spekulative Blase zu interpretieren ist, wird derzeit kontrovers diskutiert. Angesichts dieser unklaren Kenntnislage sollten weitreichende Forderungen nach Regulierung von Terminmärkten, wie etwa das Verbot ungedeckter Leerverkäufe oder die Begrenzung der durch „Spekulanten“ gehaltenen Positionen, mit Vorsicht betrachtet werden. Die Situation ist vergleichbar mit der Einnahme eines Medikaments bei Fehlen einer eindeutigen Diagnose. Mit Blick auf die möglichen negativen Nebenwirkungen sollte besser darauf verzichtet und stattdessen zunächst die Kausalanalyse verbessert werden.

Literaturverzeichnis

- Abbott, P. C., C. Hurt und W. E. Tyner (2011): What's Driving Food Prices in 2011? Issue Report. Farm Foundation. www.farmfoundation.org/news/articlefiles/1742-FoodPrices_web.pdf. Stand 1. Juli 2012.
- Adämmer, P., M. T. Bohl, und P. M. Stephan (2012): Speculative Bubbles in Agricultural Prices. SSRN eLibrary. <http://ssrn.com/abstract=1979521>. Stand 1. Juli 2012.
- Arshad, F. und A. Hameed (2009): The Long Run Relationship between Petroleum and Cereals Prices. *Global Economy & Finance Journal*, 2 (2), 91–100.
- Brunnermeier, M. K. (2001): *Asset Pricing Under Asymmetric Information: Bubbles, Crashes, Technical Analysis, and Herding*. Oxford, Oxford University Press.
- Byrne, J. P., G. Fazio und N. Fiess (2011): *Primary commodity prices: co-movements, common factors and fundamentals*. World Bank, Policy Research Working Paper 5578. Journal of Development Economics. <http://ssrn.com/abstract=1774425>. Stand 1. Juli 2012.
- Campiche, J., H. Bryant, J. Richardson und J. Outlaw (2007): Examining the Evolving Correspondence between Petroleum Prices and Agricultural Commodity Prices. *Agricultural*

- and Food Policy Center. Department of Agricultural Economics, Texas A&M University. <http://purl.umn.edu/9881>. Stand 1. Juli 2012.
- De Long, J. B., A. Shleifer, L. H. Summers und R. J. Waldmann (1990): Noise Trader Risk in Financial Markets. *Journal of Political Economy*, 98, 703–738.
- Evans, G. W. (1991): Pitfalls in Testing for Explosive Bubbles in Asset Prices. *American Economic Review*, 81, 922–930.
- Friedman, M. (1953): *Essays in Positive Economics*. Chicago, University of Chicago Press.
- Gilbert, C. L. (2009): *Speculative Influences on Commodity Futures Prices 2006–2008*. Working Paper. Department of Economics, University of Trento. www.unctad.org/en/docs/osgd20101_en.pdf. Stand 1. Juli 2012.
- Gutierrez, L. (2011): Looking for Rational Bubbles in Agricultural Commodity Markets. EAAE 2011 Congress Change and Uncertainty Challenges for Agriculture, Food and Natural Resources. ETH Zürich. <http://purl.umn.edu/120377>. Stand 1. Juli 2012.
- Hull, J. C. (2006): *Options, Futures, and other Derivatives*. 6. Aufl. New Jersey, Prentice Hall.
- Irwin, S. H. und D. R. Sanders (2010): *The Impact of Index and Swap Funds on Commodity Futures Markets: Preliminary Results*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers, No. 27, OECD Publishing. doi: 10.1787/5kmd4owl1t5f-en.
- Irwin, S. H., D. R. Sanders und R. P. Merrin (2009): Devil or Angel? The Role of Speculation in the Recent Commodity Price Boom (and Bust). *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 41, 377–391.
- Liu, P. und K. Tang (2010): *Bubbles in the Commodity Asset Class: Detection and Sources*. Working Paper. Center for Real Estate and Finance, Cornell University. www.fma.org/Singapore/Papers/BubblesintheCommodityAssetClassDetectionandSources.pdf. Stand 1. Juli 2012.
- Liu, X., G. Filler und M. Odening (2012): Testing for Speculative Bubbles in Agricultural Commodity Prices: A Regime Switching Approach. 123rd EAAE Seminar „Price Volatility and Farm Income Stabilisation“. Dublin. <http://purl.umn.edu/122554>. Stand 1. Juli 2012.
- Natalenov, V., M. J. Alam, A. M. Mckenzie und G. Van Huylenbroeck (2011): Is there Co-Movement of Agricultural Commodities Futures Prices and Crude Oil? EAAE 2011 Congress Change and Uncertainty Challenges for Agriculture, Food and Natural Resources. ETH Zürich. <http://purl.umn.edu/114626>. Stand 1. Juli 2012.
- Phillips, P. C. B. und J. Ju (2011): Dating the timeline of financial bubbles during the sub-prime crisis. *Quantitative Economics*, 2, 455–491.
- Rajcaniova, M. und J. Pokrivcak (2010): What is the real Relationship between Biofuels and Agricultural Commodities? Slovak University of Agriculture in Nitra. www.pulib.sk/elpub2/FM/Kotulic13/pdf_doc/o8.pdf. Stand 1. Juli 2012.
- Robles, M., M. Torero und J. von Braun (2009): When Speculation Matters. IFPRI Issue Brief. 57. Washington, D. C. www.ifpri.org/sites/default/files/publications/ib57.pdf. Stand 1. Juli 2012.
- Sanders, D. R., S. H. Irwin und R. P. Merrin (2010): The Adequacy of Speculation in Agricultural Futures Markets: Too Much of a Good Thing? *Applied Economic Perspectives and Policy*, 32, 77–94.
- Schnepf, R. (2008): *High Agricultural Commodity Prices: What Are the Issues?* New York, Nova Science Publishers.
- Spremann, K. (1986): Produktion, Hedging und Spekulation. *Zeitschrift für Betriebswirtschaftliche Forschung*, 38, 100–116.

- USDA (2012): Yearbook Tables Corn und Feed Grains. www.ers.usda.gov/datafiles/Feed_Grains_Yearbook_Tables/Corn_Feed_Seed_and_Industrial_Uses/FGYearbook_Table31Full.pdf. Stand 23. Juli 2012.
- Van Norden, S. (1996): Regime Switching as a Test for Exchange Rate Bubbles. *Journal of Applied Econometrics*, 11, 219–251.
- Went, P., B. Jirasakuldech und R. Emekter (2009): *Bubbles in Commodities Markets*. SSRN Working Paper. <http://ssrn.com/abstract=1342768>. Stand 1. Juli 2012.
- Working, H. (1960): New Concepts Concerning Futures Markets and Prices. *American Economic Review*, 52, 431–459.