



# Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

**BAND 100 | Ausgabe 3**

**Agrarwissenschaft**  
**Forschung**  

---

**Praxis**

# Bodenmarktspekulation ohne Landerwerb?

## – Zum Potenzial von Landderivaten

von Marlene Kionka, Martin Odening, Charlotte Wehrstedt

### 1 Einleitung

Nicht erst seit der Finanzkrise 2008 ist landwirtschaftlich genutzter Boden ein für Finanzinvestoren<sup>1</sup> interessantes Anlageobjekt (DEININGER und BYERLEE 2011). Landwirtschaftlicher Boden generiert vergleichsweise sichere Rückflüsse in Form von Pachtzahlungen und verspricht hohe Wertsteigerungen, zumindest aber den Ausgleich inflationsbedingter Kaufkraftverluste. Zudem sind Erträge aus Landinvestitionen nur schwach mit den Erträgen anderer Kapitalmarktanlagen korreliert (SHERRICK und MALLORY 2013). Tatsächlich dient der Erwerb landwirtschaftlichen Bodens nicht ausschließlich der Produktion, sondern stellt häufig eine Finanzinvestition dar, mit dem Ziel, Kapitaleinkünfte zu generieren. Durchschnittlich 34 % der verkauften landwirtschaftlichen Fläche werden jährlich von nichtlandwirtschaftlichen Käufern zu diesem Zweck erworben (MEIBNER und MÜBHOFF 2022).

Das Engagement nicht-landwirtschaftlicher Investoren auf Bodenmärkten kann als Teil eines Finanzialisierungsprozesses des Agrarsektors gesehen werden, der in Deutschland oft mit Skepsis betrachtet wird (vgl. ODENING und HÜTTEL 2018). In diesem Zusammenhang wird argumentiert, dass aktiven Landwirten der Produktionsfaktor „Land“ entzogen und somit die Entwicklungsperspektiven landwirtschaftlicher Betriebe beeinträchtigt werden. Ziel dieses Beitrags ist es nicht, die möglichen Folgen der Aktivitäten nicht-landwirtschaftlicher Investoren auf Landwirtschaft und ländliche Räume zu untersuchen und zu bewerten. Vielmehr soll, ungeachtet der Kritik an der Finanzierung landwirtschaftlicher Bodenmärkte, überlegt werden, ob deren konsequente Fortentwicklung nicht dazu beitragen könnte, diese Märkte effizienter zu gestalten. Genauer gesagt soll das Anwendungspotenzial sogenannter Landderivate diskutiert werden. Das sind Finanzmarktinstrumente, die dazu dienen, Risiken zwischen Bodenmarktteilnehmern zu transferieren, aber auch um mit Preisentwicklungen auf dem Bodenmarkt zu spekulieren. Für Transaktionen mit

---

<sup>1</sup> Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird im Text das generische Maskulinum verwendet. Gemeint sind jedoch immer alle Geschlechter.

Landderivaten ist der physische Erwerb von Boden nicht erforderlich, was im Lichte der zuvor angesprochenen Kritik an Bodenmarktspekulationen bemerkenswert ist.

Was gibt Anlass, sich mit diesen hypothetischen Finanzmarktprodukten zu befassen, von denen derzeit unklar ist, ob und in welchem Umfang sie sich künftig etablieren können? Eine Motivation besteht in dem offensichtlichen Defizit, sich gegen Preisschwankungen des für die Agrarproduktion zentralen Produktionsfaktors absichern zu können, der einen großen Teil der Vermögenswerte im Agrarsektor ausmacht. Zwar sind Bodenpreise weitaus weniger volatil als Preise landwirtschaftlicher Erzeugnisse, dennoch zeigt der Blick in die Vergangenheit, dass Bodenpreise nicht kontinuierlich steigen, so wie dies in der letzten Dekade der Fall war. Vielmehr sind Phasen stagnierender Bodenpreise zu beobachten und sogar deutliche Preisrückgänge, die an das Platzen einer Preisblase erinnern (FALK and LEE 1998, OLSEN und STOKES 2015). Ein produzierender Landwirt, der Boden auf absehbare Zeit weder kaufen noch verkaufen will, ist von Änderungen der Bodenpreise nicht unmittelbar betroffen. Eine mittelbare Betroffenheit ist dennoch gegeben. Zum einen dient Boden zur Besicherung von Darlehn, und die Beleihungsgrenze leitet sich aus dem Marktwert ab. Zum anderen stellt Boden insbesondere für auslaufende Betriebe eine Einkommensquelle in Form von Pachtzahlungen dar, die sich am Wert des Bodens orientieren. Andere Stakeholder sind ganz unmittelbar von Veränderungen der Bodenpreise betroffen. Dazu zählen Banken, die ausgereichte Kredite durch landwirtschaftliche Flächen besichert haben sowie andere Nicht-Landwirte, die landwirtschaftlichen Boden in ihrem Finanzportfolio halten. Damit sind weniger Privatpersonen gemeint, die Boden geerbt oder in geringem Umfang erworben haben, sondern Institutionen, wie zum Beispiel die BVVG, Landgesellschaften, Kirchen, Versicherungen oder Immobilienfonds.

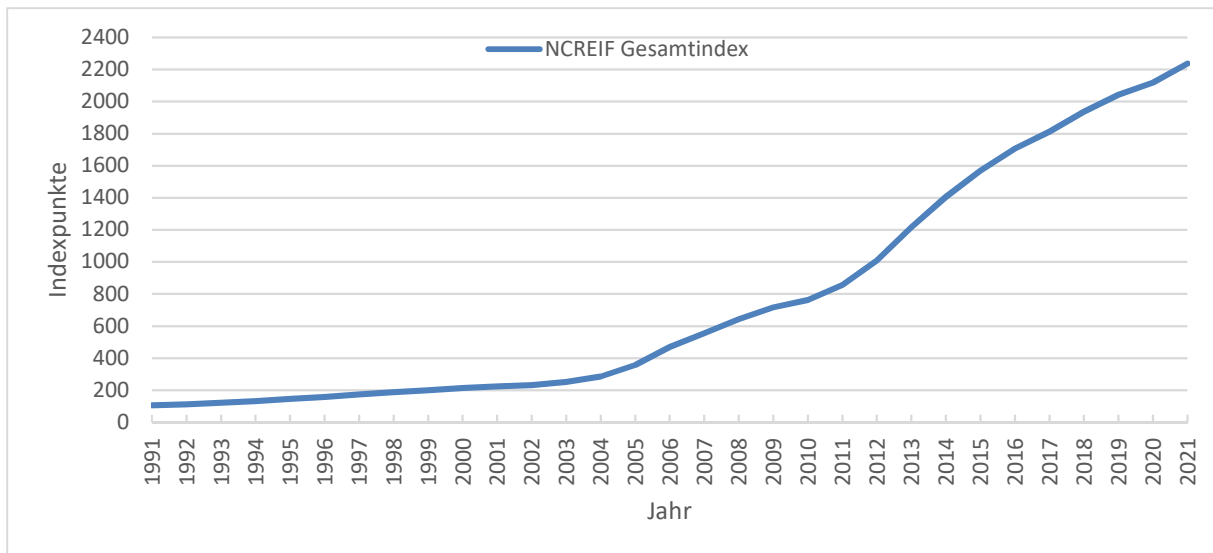
Eine weitere Motivation für das Thema „Landderivate“ liefert der historische Blick auf die Entwicklung des Marktes für Immobilienderivate, sog. „Property Derivatives“ oder „Real Estate Derivatives“. Seit etwa 30 Jahren gibt es, maßgeblich angetrieben durch die Forschungsagenda von ROBERT SHILLER (1993), die Möglichkeit, Finanzderivate auf Gewerbe- und Wohnimmobilien zu erwerben. Nach zögerlichem Beginn hat der Markt für Immobilienderivate Mitte der 2000er Jahre einen Aufschwung erfahren, insbesondere in den USA und Großbritannien. FABOZZI et al. (2020) geben einen Überblick über diese Marktentwicklung sowie deren Treiber und Hemmnisse. Ungeachtet aller Unterschiede zwischen Immobilien- und Landmärkten in Bezug auf Umfang sowie Angebots- und Nachfragestrukturen, weisen beide Märkte strukturelle Ähnlichkeiten auf: Sowohl (Agrar)Land als auch Immobilien sind unbeweglich und durch Heterogenität wertbestimmender Merkmale gekennzeichnet. Darüber hinaus sind beide Märkte unvollkommen in dem Sinne, dass sie eine geringe Liquidität und hohe Transaktionskosten aufweisen und Leerverkäufe nicht möglich sind. Insofern liegt es nahe, zu fragen, ob und unter welchen Voraussetzungen Landderivate eine ähnliche Entwicklung nehmen könnten wie Immobilienderivate. Anlass für solche Überlegungen gibt auch die Tatsache, dass es

bereits heute vereinzelt Möglichkeiten gibt, landbezogene Derivate zu handeln. So werden an der Nasdaq Call und Put-Optionen auf den Landfonds Gladstone und am NYSE Call und Put-Optionen auf den Landfonds Farmland Partners Inc. gelistet.

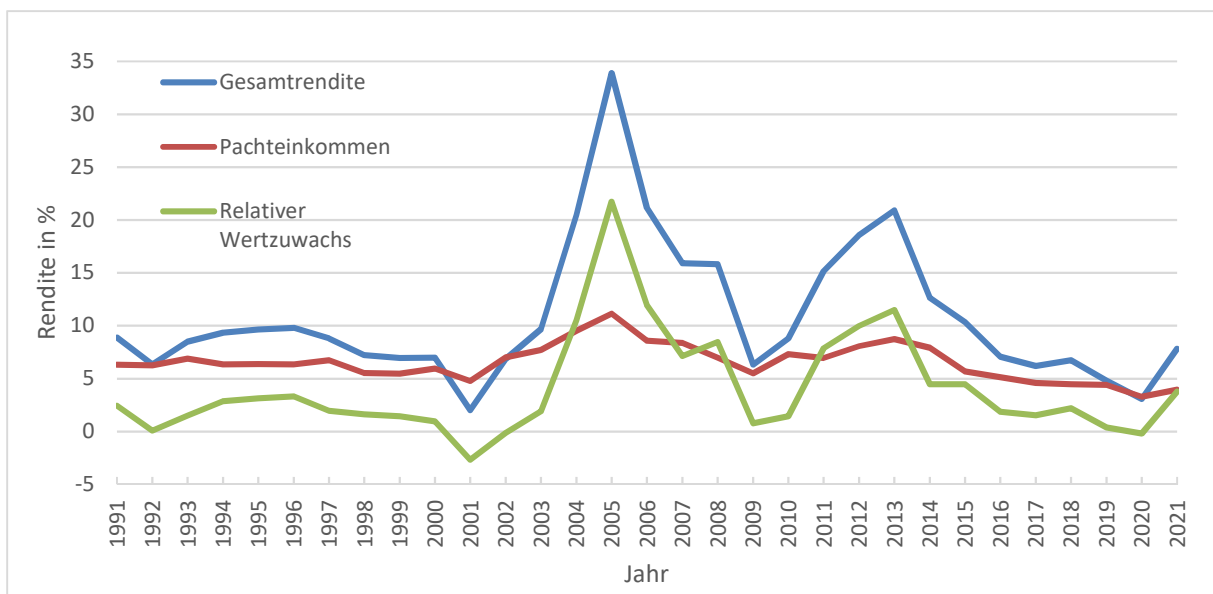
Vor diesem Hintergrund besteht das Ziel dieses Beitrags darin, das Design und die Funktionsweise verschiedener Landderivate zu erläutern und Strategien bzw. mögliche Motive für deren Nutzung darzustellen (Abschnitt 2). Im darauffolgenden Abschnitt 3 werden Aspekte diskutiert, die beim Design von Landderivaten insofern eine Rolle spielen, als sie die Attraktivität aus Sicht der Marktteilnehmer beeinflussen. Dazu zählt insbesondere die Wahl des zugrundeliegenden Landpreisindex aber auch die Entwicklung von Bepreisungsansätzen. Dabei wird auf Erfahrungen zurückgegriffen, die im Zusammenhang mit Immobilienderivaten gesammelt wurden. Der Beitrag schließt mit einer Abschätzung des Anwendungspotenzials für Landderivate.

## 2 Funktionsweise und Anwendungsmöglichkeiten von Landderivaten

Grundsätzlich stehen alle Typen von Finanzmarktderivaten für die Anwendung auf Agrarland zur Verfügung. Im Folgenden soll auf einfache Instrumente, also Forward-Kontrakte, Optionen und Swaps eingegangen werden. Es wird von einem Over-the-Counter (OTC) Geschäft ausgegangen, d.h. die beiden Vertragsseiten tauschen Zahlungsströme direkt oder über einen Broker aus, nicht über eine standardisierte Handelsplattform, was aber grundsätzlich möglich wäre und für Immobilienderivate auch zutrifft. Bezugsbasis von Immobilienderivaten im Allgemeinen und Landderivaten im Besonderen, ist ein Preisindex. Gebräuchliche und verbreitete Indices für Immobilienmärkte sind der IPD Index der Investment Property Databank in London, der National Property Index (NPI) des National Council of Real Estate Fiduciaries (NCREIF) in den USA und der S&P Case-Shiller Index für Hauspreise, ebenfalls in den USA. Bei allen Indices handelt es sich um Gruppen mit verschiedenen sachlichen oder geographischen Sub-Indices. Eine Übersicht über Indices, die für Immobilienderivate genutzt werden, findet sich bei TUNARU (2017). Für Agrarland gibt es derzeit keine vergleichbare Vielfalt an etablierten Indices. Allerdings weist der NCREIF für 12 Regionen in den USA einen Farmland Index aus, der vierteljährlich aktualisiert wird und die Preisentwicklung für Ackerland und Dauerkulturen seit 1991 abbildet. Der Index erfasst ein Fondsvermögen mehr als 13 Milliarden US\$ (Stand letztes Quartal 2021), wobei die Bewertung nicht auf Transaktionspreisen basiert, sondern durch Marktexperten erfolgt. Dadurch ist es möglich, die Gesamterträge aus Landbesitz zu erfassen und sie in eine Einkommens- und eine Wertsteigerungskomponente aufzuspalten. In jünger Zeit gab es Versuche von Privatanbietern (z.B. PeakSoil), weitere Agrarlandindices als Bezugsobjekt für Landderivate auszuweisen, die sich bislang allerdings nicht durchsetzen konnten. Abbildung 1 stellt die Entwicklung des NCREIF Farmland Index (Abbildung 1a) und seiner Ertragskomponenten dar (Abbildung 1b).



**Abbildung 1a:** NCREIF Farmland Index

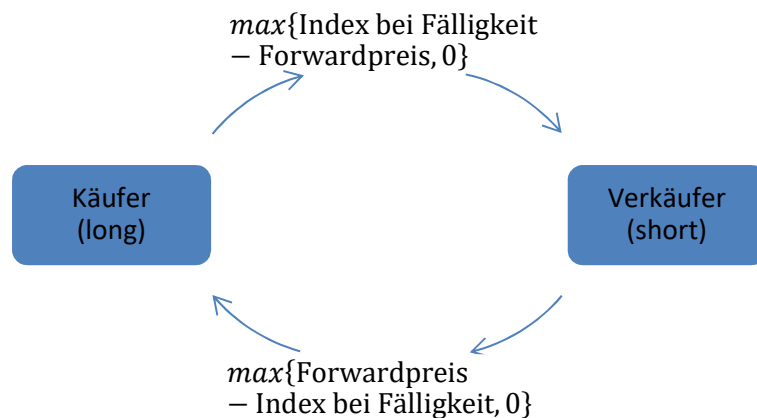


**Abbildung 1b:** Renditen des NCREIF Indices

Der Wert des Index hat sich in den 30 Jahren seit Beginn seiner Erfassung etwa verzehnfacht. Dabei erfolgt die Wertsteigerung kontinuierlich, aber nicht mit konstanten relativen Zuwächsen. In den Neunziger Jahren liegt der relative Wertzuwachs zwischen 5 und 9 Prozent, steigt Mitte 2000 Anfang der letzten Dekade kurzzeitig auf über 30 bzw. 20 Prozent, um danach auf etwa 5 Prozent abzusinken. Die Variation der Renditen wird dabei durch Wertänderung des Bodens getrieben („Appreciation Return“), während die Erträge aus Pachten („Income Return“) recht konstant verlaufen. In Abschnitt 3 wird näher auf grundsätzliche Möglichkeiten der Konstruktion von Agrarlandindices sowie deren Vor- und Nachteile eingegangen

Bei einem Forwardkontrakt nehmen zwei Parteien mit unterschiedlichen Erwartungen bezüglich der künftigen Landindexwerte entgegengesetzte Positionen ein (Abbildung 2). Der Vertrag bezieht sich auf

die Differenz zwischen dem aktuellen Forwardpreis und dem Landindex bei Fälligkeit. Liegt der Landindex über dem Forwardpreis bei Abschluss, erhält der Käufer (long) vom Verkäufer(short) die Differenz multipliziert mit einem vereinbarten Nennwert. Wächst der Landindex weniger stark als zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses erwartet, erhält der Verkäufer die entsprechende Differenz. Die Erfüllung des Kontrakts erfolgt grundsätzlich durch Barausgleich, d.h. ein physischer Transfer von Boden findet nicht statt. Notiert beispielweise der Forwardkontrakt für eine Laufzeit von 5 Jahren bei 120 Prozent bei einem Nennwert von 1 Million Euro, und beträgt der Indexwert bei Fälligkeit 125 Prozent bezogen auf den Anfangswert, bekäme der Käufer eine Zahlung von  $0,05 * 1.000.000 = 50.000$  Euro. Steigt der Wert dagegen nur auf 115 Prozent, bekäme der Verkäufer diesen Betrag. Der Abschluss eines Forwardkontrakts ist somit keine Wette darauf, ob die Bodenpreise steigen oder fallen, sondern ob sie stärker steigen (oder fallen) als zum gegenwärtigen Zeitpunkt angenommen.



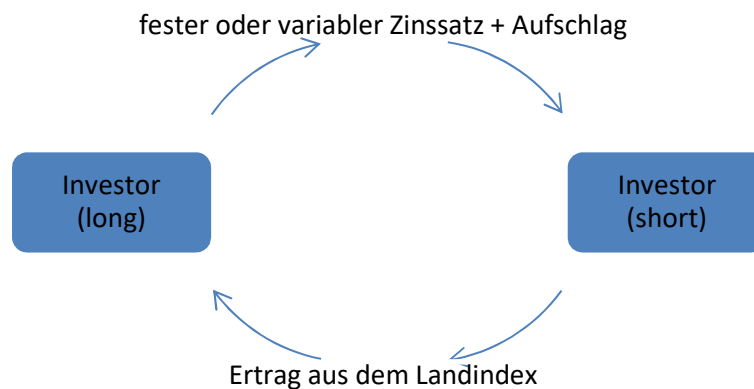
**Abbildung 2:** Forwardkontrakt für einen Landpreisindex

Die Laufzeit von Forwardkontrakten für Immobilien umfasst eine Spanne von einem bis zu 30 Jahren entsprechend der langen Haltedauer für diese Vermögensklasse (TUNARU 2017). Über die Haltedauern von Agrarland im Portfolio von Finanzinvestoren ist wenig bekannt; eine mehrjährige Laufzeit erscheint aber auch hier sinnvoll. Eine weitere Besonderheit im Vergleich zu anderen Indexderivaten besteht darin, dass Landindices nicht täglich, sondern im Fall des NCREIF Farmland Index quartalsweise aktualisiert werden und die Aktualisierung mit einigen Wochen Verzögerung erfolgt. Das bedeutet, dass die Abrechnung des Barausgleichs nach Veröffentlichung des Indexwertes rückwirkend erfolgen muss.

Forwardkontrakte auf Landindices können für verschiedene Anlagestrategien genutzt werden. Spekulativ orientierte Finanzinvestoren, mit der Bereitschaft Marktrisiken zu übernehmen, können je nach Erwartung über die künftige Bodenmarktentwicklung Kontrakte kaufen oder verkaufen mit dem Ziel, überdurchschnittliche Renditen zu erzielen („Alpha-Trading“). Bei einem funktionierenden, liquiden Markt für Landderivate wäre dies zeitnah und mit geringen Transaktionskosten verbunden,

im Gegensatz zum physischen Erwerb von Boden. Sicherheitsorientierte Investoren, die im Besitz von Boden sind, können durch Verkauf von Forward-Kontrakten Wertverluste ihres Bodeneigentums reduzieren, sofern der individuelle Bodenwert mit dem Wert des Landindex korreliert. Auf die Höhe des Basisrisikos bei Hedginggeschäften mit Landderivaten wird in Abschnitt 6 ausführlicher eingegangen.

Eine im OTC Handel weit verbreitete Form von Immobilienderivaten sind Swaps (CLAYTON 2007). Dabei werden zwischen zwei Parteien Zahlungsströme ausgetauscht, wobei eine Partei die Erträge aus dem Landindex erhält und der anderen Partei im Gegenzug ein fester oder variabler Zinssatz (z.B. EURIBOR) zuzüglich eines Aufschlags („Spread“) gezahlt wird (vgl. Abbildung 3). Sind die Erträge aus dem Landindex negativ, fließt Geld von der Long zur Short Position. Anstelle eines Tausches zwischen dem Ertrag aus dem Landindex und einem festen bzw. variablen Zinssatz können auch Erträge verschiedener Landindices zwischen den Parteien „geswappt“ werden.



**Abbildung 3:** Struktur eines Total-Return-Swaps

**Tabelle 1:**

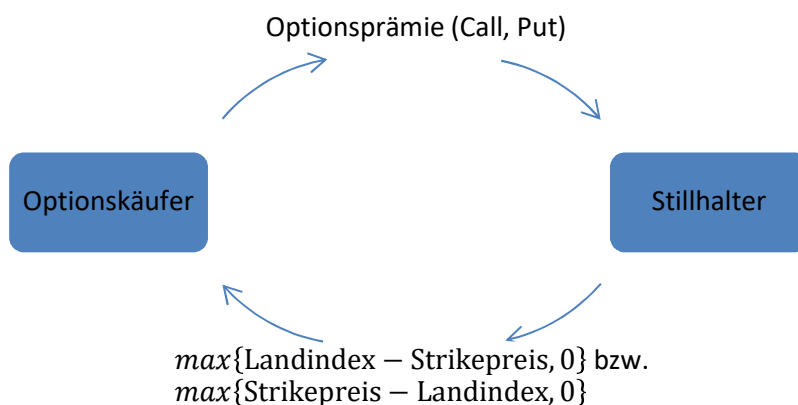
**Zahlungsströme eines hypothetischen Total-Return-Swaps**

**(Nominalbetrag: 1.000.000€, Laufzeit: 1 Jahr, Aufschlag: 2 %, Zahlung: quartalsweise)**

Quartal	1	2	3	4
<b>Ertrag Landindex</b>	2,0 %	-1,0 %	1,0 %	3,0 %
<b>EURIBOR</b>	-0,5 %	-0,6 %	-0,5 %	-0,4 %
<b>Aufschlag</b>	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %
<b>Zahlungsströme Investor long</b>				
<b>Landindex</b>	20.000,00 €	-10.000,00 €	10.000,00 €	30.000,00 €
<b>EURIBOR</b>	5.000,00 €	6.000,00 €	5.000,00 €	4.000,00 €
<b>Aufschlag</b>	-20.000,00 €	-20.000,00 €	-20.000,00 €	-20.000,00 €
<b>Gesamt</b>	5.000,00 €	-24.000,00 €	-5.000,00 €	14.000,00 €
<b>Zahlungsströme Investor short</b>				
<b>Landindex</b>	-20.000,00 €	10.000,00 €	-10.000,00 €	-30.000,00 €
<b>EURIBOR</b>	-5.000,00 €	-6.000,00 €	-5.000,00 €	-4.000,00 €
<b>Aufschlag</b>	20.000,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €	20.000,00 €
<b>Gesamt</b>	-5.000,00 €	24.000,00 €	5.000,00 €	-14.000,00 €

Swaps können für verschiedene Anlagestrategien verwendet werden. Zum einen können Risiken infolge schwankender Erträge von Unternehmen, die Agrarland in ihrem Portfolio halten, an Investoren übertragen werden, die bereit sind solche Risiken zu übernehmen. Dabei ist die Risikominderung davon abhängig, wie hoch die Erträge des Bodeneigentums mit den Erträgen des Landindex korreliert sind, d.h. wie hoch das Basisrisiko ist. Für den Käufer des Landindex bietet sich die Möglichkeit, ähnlich wie beim Kauf eines Forwards die Möglichkeit, durch Risikoübernahme zusätzlich Renditen gegenüber sicheren Kapitalmarktanlagen zu generieren, ohne Agrarland zu erwerben. Eine weitere grundsätzliche Strategie besteht in sog. Country Swaps, bei denen zwei Investoren Erträge aus Landindices in verschiedenen Ländern tauschen, um auf diese Weise ihr Portfolio international diversifizieren (TUNARU 2017). Im Immobilienmarkt besteht weiterhin die Möglichkeit, Erträge zwischen verschiedenen Marktsegmenten zu tauschen, etwa zwischen Gewerbe- und Wohnimmobilien. Grundsätzlich bestünde diese Möglichkeit auch bei Landderivaten. So unterscheidet der NCREIF Farmland Index zwischen Ackerland (annual cropland) und mit Dauerkulturen bestellte Flächen (permanent cropland).

Wie in allen Finanzmärkten könnten auch Optionen auf Landindices dazu beitragen, Markttransparenz und Informationseffizienz auf Märkten für Agrarland zu steigern (LECOMTE und MCINTOSH 2006). Dabei erhält der Verkäufer eine Optionsprämie und muss im Gegenzug die Differenz zwischen dem Wert des Landindex und einem vorab festgelegten Strikepreis an den Erwerber zahlen (Call) bzw. die Differenz aus Strikepreis und Landindex (Put). Für den Besitzer von Agrarland stellt der Erwerb einer Put-Option eine Absicherung gegen fallende oder, je nach Wahl des Strikelevels, weniger stark steigende Landpreise dar ohne auf Gewinne aus einem starken Anstieg der Landpreise verzichten zu müssen. Der Verkäufer spekuliert auf das Nichteintreten des Zahlungsfalls und erhält eine feste Prämie. Der Erwerber eines Calls profitiert dagegen von einem starken Anstieg des Landindex über den Strikepreis hinaus (Abbildung 4).



**Abbildung 4:** Struktur eines Optionsgeschäfts auf einen Landindex



Zwar werden derzeit keine Optionen auf Landindices gehandelt, allerdings besteht die Möglichkeit, Call und Put-Optionen auf Aktien der US-amerikanischen Immobilienfonds Gladstone Land an der NASDAQ und Farmland Partners Inc. an der NYSE zu (ver)kaufen. Gladstone ist ein börsennotierter Immobilienfonds, der neben agrarbezogenen Einrichtungen (Lagerhäuser, Kühlhäuser) überwiegend landwirtschaftliche Flächen hält, die nicht selbst bewirtschaftet, sondern verpachtet werden. Der Wert der Agrarflächen und -immobilien beträgt Ende 2021 etwa 1,4 Milliarden US\$. Die insgesamt 45.544 Hektar landwirtschaftlicher Fläche verteilen sich auf 164 Betriebe in 15 Bundestaaten. Gladstone Land ist auf den Erwerb von landwirtschaftlichen Familienbetrieben spezialisiert, wobei diese die Flächen nach dem Verkauf zurückpachten können (Sale-and-Lease-Back). Die Pachtdauer variiert zwischen fünf und zehn Jahren. American Farmland war ein weiterer landwirtschaftlicher Immobilienfond, der 2015 von Farmland Partners Inc. aufgekauft wurde. Farmland Partners Inc. ist wie Gladstone Land auf den Erwerb von landwirtschaftlichen Flächen spezialisiert, die nach dem Kauf verpachtet werden. Der Fond besitzt insgesamt 64.750 Hektar Fläche in 17 Bundesstaaten, die sich auf über 100 Betriebe verteilen. Die Marktkapitalisierung beträgt 755,82 Millionen US\$ im April 2022. Neben Immobilienfonds für Landwirtschaft gibt es auch solche für Holz. Ein solcher Immobilienfonds besitzt oder bewirtschaftet Waldflächen und erzielt Einnahmen aus der Weiterverarbeitung und dem Verkauf von Holz. Rayonier, PotlatchDeltic, Weyerhaeuser und CatchMark sind vier börsennotierte Immobilienfonds aus den USA, die Waldflächen in 20 Bundesstaaten mit einer Marktkapitalisierung von 41 Milliarden US\$ besitzen (BARAL and MEI 2022, WRDS 2021).

Abbildung 5 zeigt einen Ausschnitt der Notierungen von Optionen auf Gladstone Land am 1. März 2022 beispielhaft für den Fälligkeitsmonat Mai 2022.

**May 2022** ▼

CALLS						Expires May 20, 2022	PUTS					
LAST	CHG	BID	ASK	VOL	OPEN INT.	STRIKE	LAST	CHG	BID	ASK	VOL	OPEN INT.
16.92	0.00	16.60	18.60	0	7	12.50	0.18	0.00	0.00	0.20	0	20
18.40	0.00	14.30	15.50	0	4	15.00	0.15	0.00	0.00	0.20	0	12
12.37	0.00	11.80	13.00	0	1	17.50	0.10	0.00	0.05	0.25	0	98
9.35	0.00	9.30	11.30	0	8	20.00	0.25	0.00	0.00	0.35	0	59
7.30	-1.70	7.10	8.10	3	70	22.50	0.35	0.00	0.10	0.40	0	109
5.20	0.20	4.20	5.80	1	119	25.00	0.50	-0.32	0.25	0.75	1	147
Current price as of Mar 1, 2022 9:58 a.m. EST						\$29.86						
1.91	0.06	1.60	2.10	5	304	30.00	3.10	0.00	1.00	2.40	0	315
0.50	-0.15	0.40	0.55	144	416	35.00	4.50	0.00	4.20	7.10	0	51
0.05	0.00	0.05	0.35	0	255	40.00	0.00	0.00	9.60	11.00	0	
0.15	0.00	0.00	0.25	0	67	45.00	0.00	0.00	14.60	15.90	0	

**Abbildung 5: Kursnotierungen von Optionen auf den Agrarfond Gladstone Land**

Quelle: NASDAQ and LAND FINANCIALS 2022

Ohne auf Einzelheiten einzugehen lässt sich folgendes feststellen: Es werden Optionen für drei Fälligkeitstermine gehandelt, die bis zu einem halben Jahr in der Zukunft liegen. Bei Optionen, die sich auf Landindices beziehen, also nicht auf eine Unternehmensaktie, ist von einer deutlich längeren Laufzeit auszugehen, da der Index nur in größeren zeitlichen Abständen aktualisiert wird und den Marktteilnehmern zwischenzeitlich keine neuen Informationen zur Verfügung stehen. Es werden Call und Put-Optionen mit 10 unterschiedlichen Strikepreisen bei einer Staffelung von 2,5\$ angeboten. Insgesamt ist der Umsatz mit den Optionen relativ gering. Das größte Handelsvolumen besteht an diesem Handelstag für Calls mit einem Strikepreis von 35\$. Einige Optionen werden überhaupt nicht gehandelt. Die Zahl der offenen Kontrakte (Open Interest) ist für „am Geld“ befindliche Optionen am größten. Die geringe Liquidität der Optionen drückt sich auch in einer relativ hohen Differenz von An- und Verkaufspreis (Bid-Ask-Spread) aus, der für einige Optionen 30 Prozent des Basiswertes beträgt.

### 3 Konstruktion von Landpreisindices

Eine wesentliche Voraussetzung für die Etablierung eines funktionierenden Marktes für Landderivate ist die Konstruktion eines Landindex, der den Erwartungen und Erfordernissen der Marktteilnehmer entspricht. Allgemeine, zu erfüllende Merkmale sind erstens, Transparenz, d.h. die Berechnung des Index muss verständlich, nachvollziehbar und frei von Manipulation sein. Zweitens, sollte der Index den „tatsächlichen“ Wert des Bodens möglichst gut widerspiegeln. Drittens sollte der Index alle bewertungsrelevanten Marktinformationen möglichst zeitnah erfassen und abbilden. Im Folgenden werden einige grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten angesprochen. Dabei wird zwischen transaktionsbasierten und bewertungsbasierten Indices unterschieden. Anschließend wird der bereits angesprochene Agrarlandindex des NCREIF ausführlicher vorgestellt, der aktuell die am weitesten entwickelte Alternative darstellt.

Transaktionsbasierte Indices werden aus den Verkaufspreisen von Immobilien abgeleitet, die innerhalb eines bestimmten Zeitraumes den Eigentümer gewechselt haben. Sie haben den Vorteil, dass sie die tatsächliche Zahlungsbereitschaft von Käufern und die Zahlungsforderungen von Verkäufern erfassen. Allerdings weisen transaktionsbasierte Indices konstruktionsbedingte Probleme auf, die darin begründet sind, dass zum einen innerhalb des gewählten Betrachtungszeitraumes nur ein Bruchteil des Immobilienbestandes veräußert wird und zum anderen die Immobilien sehr heterogen sind, d.h. sie unterscheiden sich stark in ihren wertbestimmenden Merkmalen und damit in ihren Preisen. Das kann zur Folge haben, dass der Index Preisveränderungen aufweist, die nicht auf Bewertungsänderungen zurückgehen, sondern allein auf Strukturveränderungen in den erfassten Transaktionen. Werden zum Beispiel in einem Jahr mehr höherpreisige Grundstücke umgesetzt als im Vorjahr, würde dies zu einem Anstieg des Index führen, selbst wenn sich die Preise für Flächen gleicher

Qualität nicht geändert haben. In der Literatur werden zwei Ansätze diskutiert, um dieses Problem zu adressieren, die auch in der Praxis Anwendung finden. Dies sind zum einen die Analyse wiederholter Verkäufe und zum anderen hedonische Preisregressionen (GELTNER und FISHER 2007). Die Datenbasis für die Analyse wiederholter Verkäufe sind Immobilien, die im Beobachtungszeitraum mindestens zweimal veräußert wurden. Es wird also die Wertänderung identischer Objekte im Zeitablauf betrachtet. Technisch wird der Preisindex als Regressionskoeffizient einer Dummy Variablen für das Verkaufsjahr bestimmt (CASE und SHILLER 1989). Dieses Prinzip liegt beispielsweise dem Case-Shiller-Index für Wohnimmobilien zugrunde. Der Vorteil besteht darin, dass keine zeitlichen Veränderungen in der Zusammensetzung der Objekte auftreten, die dem Index zugrunde liegen. Nachteilig ist die häufig geringe Zahl an Beobachtungen, die auf die geringe Liquidität bzw. die lange Haltedauer von Immobilien zurückzuführen ist. Das Problem verschärft sich, wenn eine regionale Disaggregation des Index gewünscht ist (CLAPP und GIACOTTO 1992). Für Agrarland tritt genau dieser Nachteil ein, da bereits auf Ebene des Bundeslandes Niedersachsen nur 3 % mehrfachverkaufte Flächen über einen Zeitraum von 14 Jahren (2005-2019) zu beobachten sind.

Alternativ zur Analyse von Mehrfachverkäufen können zeitliche Veränderungen in der Qualitätszusammensetzung der veräußerten Objekte durch eine hedonische Regression erfasst und zumindest teilweise herausgerechnet werden. Hedonische Modelle werden intensiv zur empirischen Analyse der Preisdeterminanten landwirtschaftlicher Flächen eingesetzt (e.g. FEATHERSTONE et al. 1993, HUANG et al. 2006, RITTER et al. 2020, TSOODLE et al. 2006, NICKERSON UND ZHANG 2014). YANG et al. (2017) verwenden diesen Ansatz, um Preiszeitreihen um Qualitätsunterschiede zu bereinigen. Die bereinigten Preise beziehen sich dann auf Flächen mit durchschnittlicher Qualität. CLAPP und GIACOTTO (1992) leiten den Preisindex direkt aus den Regressionskoeffizienten für Zeitdummies ab, die zusätzlich zu den preisbestimmenden Attributen in das Regressionsmodell aufgenommen werden. Die Verwendung hedonischer Regressionsmodelle im Kontext der Berechnung von Landpreisindices ist allerdings nicht unproblematisch, denn wie jedes Regressionsmodell unterliegen die Ergebnisse einem potenziellen Schätz- und Spezifikationsfehler (cf NICKERSON UND ZHANG 2014). Tatsächlich gibt es kein allgemein akzeptiertes hedonisches Landpreismodell, auf das die Bestimmung von Landpreisindices zurückgreifen könnte, ganz abgesehen von der Datenverfügbarkeit der die Preisunterschiede erklärenden Einflussfaktoren. RITTER et al. (2020) zeigen anhand einer Meta-Analyse, wie stark die Ergebnisse hedonischer Modelle regional und zeitlich variieren können und in welchem Maße die Schätzergebnisse von der Wahl der Modellspezifikation abhängen.

Bewertungsbasierte Indices greifen auf Schätzungen von Gutachtern und Immobiliensachverständigen zurück und damit auf allgemeine Taxationsgrundsätze. Typischerweise zeigen bewertungsbasierte Preisindices eine geringere Schwankung auf als transaktionsbasierte. In Deutschland sind Gutachterausschüsse für Grundstückswerte als staatliche Institutionen mit der Bewertung von

bebauten und unbebauten Grundstücken einschließlich Agrarland befasst. Ihnen obliegt nicht nur die Führung der Kaufpreissammlungen, aus denen die Statistischen Ämter Kaufwertstatistiken ermitteln; sie bestimmen zudem Bodenrichtwerte für landwirtschaftliche und nicht-landwirtschaftliche Grundstücke, die den durchschnittlichen Lagewert eines Grundstücks für eine abgegrenzte Region widerspiegeln (HELBING et al. 2017). Die Bodenrichtwerte werden allerdings nur im zweijährigen Rhythmus aktualisiert, und sie werden nicht zu einem Preisindex für landwirtschaftliche Flächen aggregiert. Insofern sind sie in der vorliegenden Form nicht als Bezugsobjekt für Landderivate geeignet. Empirische Studien haben sich mit dem Vergleich von transaktions- und bewertungsbezogenen Preisen für Immobilien und Boden befasst. Ergebnisse zum Immobilienmarkt zeigen, dass sich Investoren bei Entscheidungen nicht auf einen Index stützen sollten. Außerdem rufen statistische und datenbasierte Probleme eine zeitliche Verzögerung zwischen den Indices hervor (FISHER et al. 1994). Ein systematischer Bewertungsfehler ist für den stark variierenden Unterschied zwischen transaktions- und bewertungsbezogenen Preisen verantwortlich (CANNON und COLE 2011). Beim Vergleich der Landpreise beider Arten wird deutlich, dass die Größe des Unterschieds von verschiedenen Einflussfaktoren abhängt. Ansteigende Temperaturen rufen beispielsweise eine größere Differenz zwischen beiden Werten hervor, während diese mit einer wachsenden Bevölkerung abnimmt (BIGELOW und JODLOWSKI 2019). Eine weiterführende Analyse vergleicht, welcher der Preise sich besser für die Untersuchung von Preisdeterminanten in hedonischen Preismodellen eignet (BIGELOW et al. 2020). Durch die Ausarbeitung von Vor- und Nachteilen beider Ansätze wird die Möglichkeit eines gemeinsamen Rahmens für die Schätzung von Bodenpreisen erforscht (POVELLATO et al. 2019).

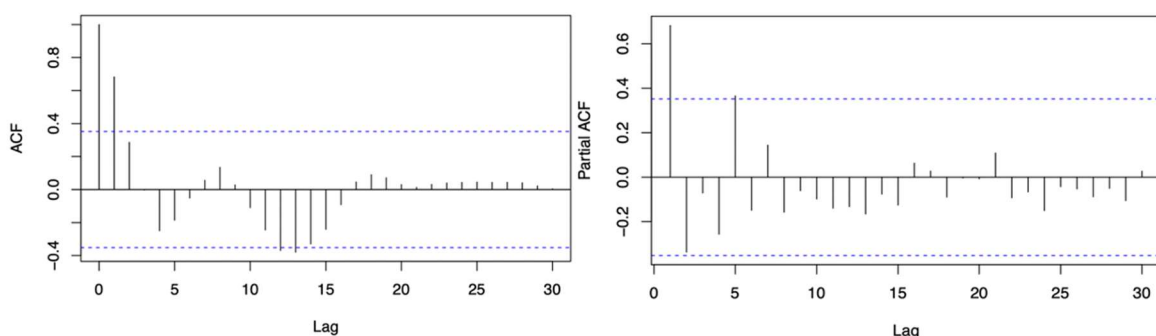
Der NCREIF Farmland Index fällt in die Klasse der bewertungsbasierten Preisindices. Die Informationsbasis speist sich aus den Meldungen der datenliefernden Mitglieder des NCREIF. Die Bewertungen beziehen sich auf bebaute oder unbebaute landwirtschaftliche Flächen, die treuhänderisch verwaltet werden. Das heißt, es geht um landwirtschaftliche Flächen, die im Eigentum von Finanzinvestoren sind. Die einbezogenen Betriebe können selbstbewirtschaftet oder verpachtet sein. Damit stellt die Datenbasis keine repräsentative Stichprobe bezüglich der Eigentumsformen dar, denn landwirtschaftliche Familienbetriebe sind nicht in das Berichtswesen einbezogen. Aus der Sicht potenzieller Finanzinvestoren ist diese Unternehmensselektion aber durchaus relevant. Die Bezugsbasis des Index ändert sich im Zeitablauf durch neu hinzutretende berichtende Mitglieder sowie durch (Ver)Käufe von Flächen. Die partizipierenden Investmentmanager schätzen quartalsweise den Marktwert der Flächen, die sie verwalten, d.h. dem Farmland Index liegt eine subjektive Bewertung zugrunde. „Marktwert“ ist in dem Sinne definiert, dass er den im Bewertungszeitraum erzielbaren Veräußerungserlös wiedergibt. Um mögliche subjektive Bewertungsfehler zu begrenzen, erfolgt mindestens alle zwei Jahre eine Bewertung durch externe Gutachter. Neben den Marktwertschätzungen werden Informationen zu den laufenden Erträgen des Landeigentums

(Pachtzahlungen bzw. Einkommen aus landwirtschaftlicher Produktion) gemeldet. Die Werte bzw. Erträge der einzelnen landwirtschaftlichen Immobilien werden dann regionsweise aggregiert und zu einem Landindex bzw. Ertragsindex mit Basis 1990 zusammengefasst. Die Veröffentlichung der Indices erfolgt aufgrund der Datenaggregation und Plausibilitätsprüfungen etwa drei Wochen nach Quartalsende. Weitere Einzelheiten zur Berechnung des Farmland Index finden sich bei NCREIF (2021).

## 4 Statistische Eigenschaften von Landindices

Die Besonderheiten landwirtschaftlicher Bodenmärkte und die Konstruktion von Landpreisindices schlagen sich in den statistischen Eigenschaften der Preiszeitreihen nieder, die wiederum Implikationen für die Bepreisungsmodelle haben, die im nächsten Abschnitt diskutiert werden. Im Folgenden sollen daher die Zeitreihen des NCREIF Farmland Index auf ihre statistischen Merkmale hin untersucht werden.

Die NCREIF Indices sind von einem zufälligen Schätzfehler und einem Glättungsfehler bei der Schätzung betroffen, dies kann zu veralteten Werten, Saisonalität, Glättungen und Verzögerungen in den Daten führen (WEBB 1994, FISHER et al. 1999, CANNON and COLE 2011). Solche Strukturen können anhand der Überprüfung auf Autokorrelation untersucht werden. Abbildung 6 zeigt die Autokorrelation und partielle Autokorrelation der Renditen der Gesamtfläche des NCREIF Indices von 1991 bis 2021. Es zeigt sich zunächst eine positive Autokorrelation und eine anschließend schwächere negative Autokorrelation. Die positive Autokorrelation des vorhergegangenen Jahrs (lag 1) überschreitet in der Abbildung das statistische Signifikanzband und so lässt sich ein AR (1) Prozess feststellen. Die Subindices des NCREIF weisen ein ähnliches Bild auf. Diese Struktur bedeutet, dass die Zeitreihe mehr als ein weißes Rauschen ist und eine gewisse Vorhersehbarkeit hat. Die Autokorrelation wirft einige theoretische Probleme auf, beim Versuch ein passendes Preismodell für Derivate zu entwickeln, da die Dynamik zu einer fehlerhaften Bepreisung der Derivate führen kann. Die oft getroffene Annahme eines geometrisch Brownschen Prozesses für ein Bepreisungsmodell ist nicht vereinbar mit einem autokorrelierten Index.



**Abbildung 6:** Autokorrelation und partielle Autokorrelation der Renditen des NCREIF Indices

## 5 Bepreisung von Landderivaten

Eine wesentliche Voraussetzung für die Etablierung von Landderivaten ist das Verständnis der potenziellen Marktteilnehmer über Art und Weise, wie sich Preise für diese Produkte bilden, genauer gesagt, wie sie sich theoretisch bilden sollten. Nur dann ist es möglich, am Markt beobachtete Preise als „fair“, d.h. fundamental begründet, einzuordnen, sie mit den eigenen Erwartungen abzugleichen und ggf. Arbitragemöglichkeiten zu entdecken. Für klassische Finanzmarktprodukte liegen allgemein akzeptierte Bewertungsmodelle vor, die sich allerdings nicht ohne Weiteres auf Immobilienderivate im allgemeinen und Landderivate im Besonderen übertragen lassen. Eine grundsätzliche Schwierigkeit resultiert aus der Nichthandelbarkeit des zugrundeliegenden Landindexes, d.h. anders als bei klassischen Finanzderivaten kann der Index selbst nicht gekauft oder verkauft werden. Damit sind Märkte für Immobilienderivate unvollkommen, und es können keine risikolosen Hedgeportfolios gebildet werden, die bei der Ableitung von Bewertungsmodellen für Finanzderivate eine wesentliche Rolle spielen. Ähnliche theoretische Probleme treten bei der Bepreisung von Wetterderivaten auf (XU et al. 2008). Dessen ungeachtet sind in der Literatur eine Reihe von Bewertungsansätzen vorgeschlagen worden, die im Folgenden kurz dargestellt werden sollen. Eine Übersicht findet sich in Tunaru (2017, Kapitel 7).

Ein früher Beitrag zur Bepreisung von Immobilienderivaten stammt von SHILLER und WEISS (1999). Shiller und Weiss starten mit der Feststellung, dass Immobilienpreise im Gegensatz zu Vermögenswerten (z.B. Aktien) keinem reinen Zufallsprozess folgen, sondern einem autoregressiven Prozess, woraus sich eine teilweise Vorhersagbarkeit der relativen Preisänderungen ergibt. Sie schlagen vor, den Preis eines Immobilienderivats als Erwartungswert der diskontierten Rückflüsse zu berechnen. Für europäische Optionen leiten sie eine Preisformel her, die dieselbe Struktur wie das Black-Scholes-Modell aufweist, mit dem Unterschied, dass der risikolose Zinssatz durch den empirisch geschätzten Erwartungswert der Rendite des Preisindex ersetzt wird. Durch diese ad hoc Spezifikation ist allerdings nicht sichergestellt, dass die so ermittelten Optionspreise die wünschenswerte Eigenschaft der Arbitragefreiheit aufweisen.

Syz (2008) geht bei seinem Bewertungsmodell von der Spot-Forward-Parität  $F_t(T) = S_t \cdot e^{r(T-t)}$  aus, die Arbitragefreiheit auf friktionslosen Finanzmärkten sicherstellt. Darin bezeichnen  $F$  und  $S$  den Forward- bzw. Spotpreis,  $r$  den risikolosen Zinssatz und  $T$  die Fälligkeit des Futureskontrakts. Angesichts der mehrfach angesprochenen Friktionen auf Immobilien- und Landmärkten modifiziert Syz diese Beziehung zu  $F_t(T) = S_t \cdot e^{r+\rho(T-t)}$ , wobei  $\rho$  einen „property spread“ darstellt, der eine Differenz zwischen tatsächlichen Renditen von Immobilienswaps und einem risikolosen Zinssatz darstellt. Diese Differenz kann positiv oder negativ sein und entspricht konzeptionell einem Convenience Yield bei Rohstofffutures. Aus diesem Modell resultiert dann für die Bepreisung von

Optionen auf Immobilienindices wie bei SHILLER und WEISS (1999) eine modifizierte Version des Black-Scholes-Modells.

FABOZZI et al. (2012) entwickeln das Modell von SHILLER und WEISS (1999) weiter, indem sie das Prinzip der risikoneutralen Bewertung anwenden, d.h. der Erwartungswert künftiger Rückflüsse des Derivats wird nicht auf der Basis des tatsächlichen stochastischen Prozesses des Immobilienindex berechnet, sondern mit Hilfe eines korrigierten Prozesses, wobei die Korrektur nach Maßgabe des Marktpreises für Risiko erfolgt (vgl. z.B. HULL 2006, S. 590 ff.). Die Implementierung dieses Bewertungsansatzes erfordert die empirische Schätzung des Marktpreises für Risiko. FABOZZI et al. (2012) leiten diesen Parameter aus den Notierungen von Immobilienfutureskontrakten mit unterschiedlicher Laufzeit ab. Da es derzeit keine Futureskontrakte auf Landderivate gibt, ist dieses Vorgehen allerdings nicht direkt auf Landderivate anwendbar.

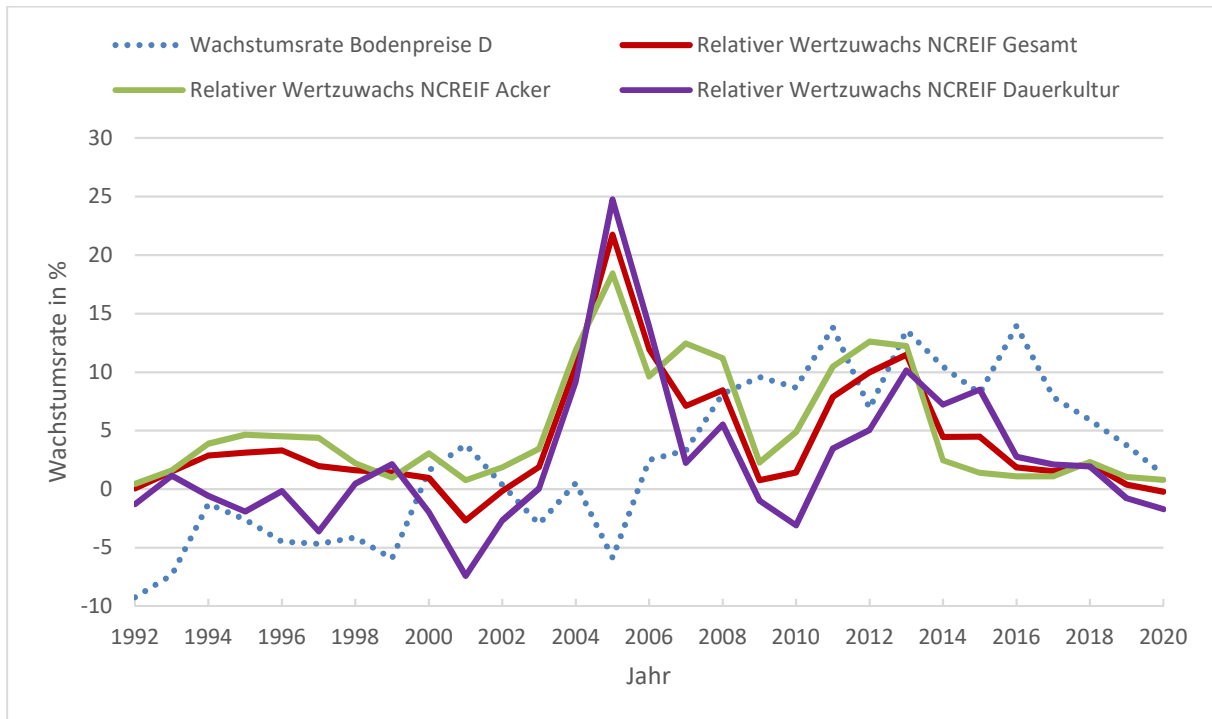
CAO und WEI (2010) schlagen einen weiteren Bewertungsansatz vor, der auf dem Gleichgewichtsmodell von LUCAS (1978) aufbaut. Dabei wird für einen repräsentativen Marktteilnehmer ein optimales (nutzenmaximierendes) Portfolio bestimmt, in dem neben Aktien, festverzinslichen Anlagen enthalten sind. Die Preise für die gehandelten Finanztitel sind stochastisch und werden endogen bestimmt, wobei Marktträumung gefordert wird. CAO und WEI (2010) erweitern das Lucas-Modell, indem sie das Portfolio um Immobilien ergänzen. Die praktische Anwendung dieses Modells wird dadurch erschwert, dass wie bei allen nutzenbasierten Modellen eine Risikonutzenfunktion für den repräsentativen Marktteilnehmer angenommen und der Risikoaversionsparameter geschätzt werden muss.

## 6 Hedgingeffektivität von Derivaten des NCREIF Landindex

Die Bestandsaufnahme in Abschnitt 3 hinsichtlich existierender Landpreisindices als Bezugsobjekte für Landderivate hat deutlich gemacht, dass ein solcher Preisindex für Deutschland nicht vorliegt, und auch in naher Zukunft nicht zu erwarten ist. Vor diesem Hintergrund soll der Frage nachgegangen werden, ob sich der NCREIF Landindex als Bezugsobjekt für Derivate eignen würde, um Renditeschwankungen auf dem deutschen Bodenmarkt zu reduzieren. Landbesitzern wäre dann die Möglichkeit gegeben, Renditeschwankungen ihres Land mithilfe des NCREIF Indices durch eine Short-Position abzusichern. Ein Terminkontrakt basierend auf dem NCREIF Index existiert noch nicht, daher rechnen wir in diesem Abschnitt mit den Renditen des NCREIF Indices und setzen diese mit einem Terminkontrakt gleich.

Wir betrachten zunächst die Korrelationen zwischen den deutschen Bodenmarktpreisen und der NCREIF Gesamtrendite (Pachteinkommen und Relativer Wertzuwachs) und dem relativen Wertzuwachs des NCREIF Indices. Abbildung 7 zeigt den zeitlichen Verlauf der Wachstumsrate

gesamtdeschen Bodenpreise und der nationalen relativen Wertzuwächse des NCREIF Indices von 1992-2020. Der relative Wertzuwachs beschreibt die Wertänderungen des Bodens und eignet sich daher für Untersuchung der Korrelation mit der Wachstumsrate der deutschen Bodenpreise. Die Zeitreihen bewegen sich nicht stark miteinander, in den Jahren 2001, 2005 und 2012 laufen sie in die entgegengesetzte Richtung.



**Abbildung 7:** Wachstumsrate der Bodenpreise in Deutschland und des NCREIF Index (1992 bis 2020)

Die Hedgingeffektivität eines Derivats basierend auf dem NCREIF Index kann mit dem Ansatz von KOLB und OVERDAHL (2003) analysiert werden. Die Beziehung zwischen deutschen Bodenpreisen und dem NCREIF Index wird mithilfe einer linearen Regression untersucht:

$$I_{s,t} = \alpha_s + \beta_s F_t + \varepsilon_t$$

$I_{s,t}$  : Wachstumsrate des Bodenpreises für Region  $s$  in Jahr  $t$ ,

$\alpha_s$  : konstante Regressionsparameter,

$F_t$  : Gesamtrendite oder relative Wertzuwächse des NCREIF Indices in Jahr  $t$ ,

$\beta_s$  : Steigungskoeffizient für die risikominimierende Absicherung für Region  $s$ ,

$\varepsilon_t$  : der Fehlerterm.

Die Wachstumsrate der Bodenpreise in Deutschland wird auf die Renditen des NCREIF Indices regressiert. Der  $\beta$ -Koeffizient steht für die risikominimierende Absicherungsquote (Hedge-Ratio). Das  $R^2$  der Regression beschreibt den Prozentsatz des Risikos der abhängigen Variablen (Wachstumsrate



des Bodenpreises), der durch das Halten eines Derivats basierend auf dem NCREIF Index, eliminiert wird (HINKELMANN & SWIDLER, 2007). Es gibt an, wie effektiv Terminkontrakte basierend auf dem NCREIF-Index bei der Absicherung der Preisvolatilität auf dem deutschen Bodenmarkt sind.

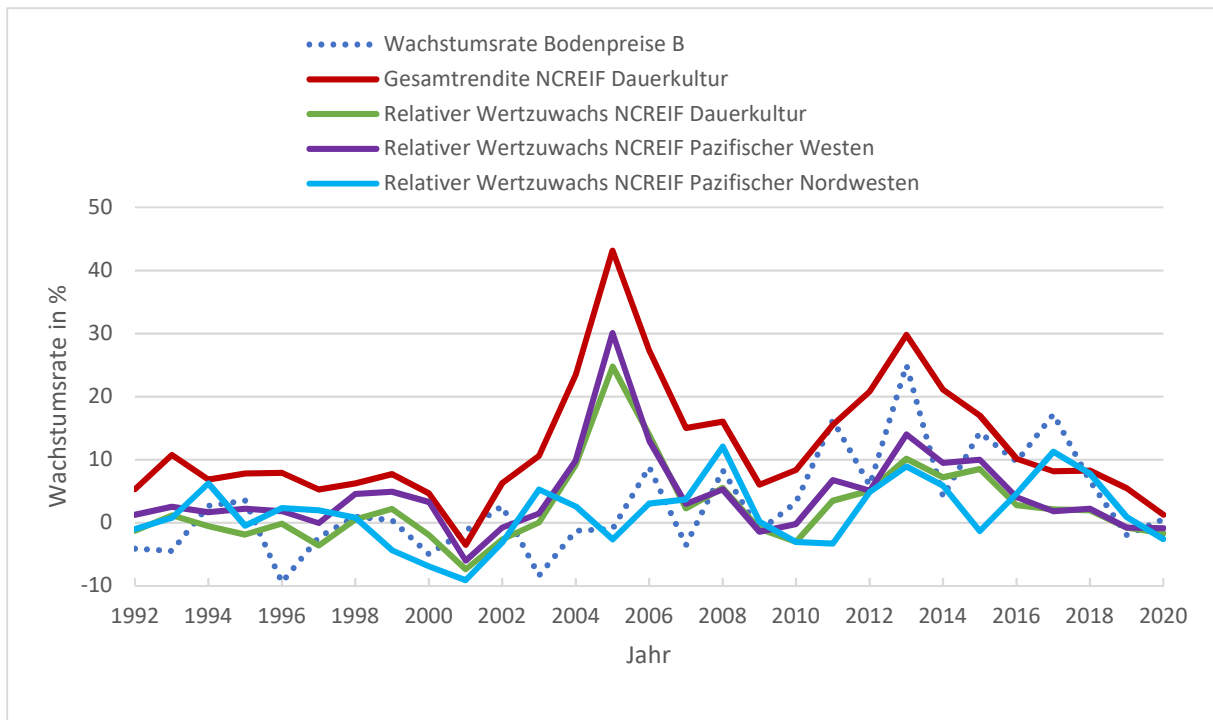
Die  $\beta$ -Koeffizienten der NCREIF Renditen der Gesamtfläche, des Ackerlandes und des Dauerkulturlandes liegen zwischen -0,25 und 0,13 (Tabelle 2). Ein  $\beta$ -Koeffizient kleiner als eins deutet darauf hin, dass sich die Wachstumsrate des Bodenpreises im Verhältnis zu den Renditen des NCREIF Indices langsamer bewegt, während ein Beta größer als eins impliziert, dass sich die Wachstumsrate der Bodenpreise schneller als die Renditen des NCREIF Indices ändert. Die Regressionsergebnisse zeigen, dass die  $\beta$ -Koeffizienten der verschiedenen NCREIF Renditen unter eins liegen und die Wachstumsrate der deutschen Bodenpreise sich somit langsamer bewegt, als die des NCREIF Indices. Für die verschiedenen Renditen konnte keine statistisch signifikante Beziehung zu der Wachstumsrate der deutschen Bodenpreise festgestellt werden.

**Tabelle 2:**  
**Beziehung der deutschen Bodenpreise und der nationalen und regionalen NCREIF Indices**

Wachstumsrate deutscher Bodenpreise	NCREIF Index	$\beta$	Standardfehler	$R^2$
<b>9a. National</b>				
<b>Deutschland</b>	<b>Gesamtfläche</b>			
	Gesamtrendite	0,0564	0,1884	0,0033
	Relativer Wertzuwachs	0,1275	0,2510	0,0095
	<b>Ackerland</b>			
	Gesamtrendite	-0,2247	0,3033	0,0199
	Relativer Wertzuwachs	-0,2538	0,3152	0,0235
	<b>Dauerkulturland</b>			
	Gesamtrendite	0,1102	0,1310	0,0256
	Relativer Wertzuwachs	0,1092	0,2030	0,0106
<b>9b. Regional</b>				
<b>Bayern</b>	<b>Dauerkulturland</b>			
	Gesamtrendite	0,3024**	0,1456	0,1335
	Relativer Wertzuwachs	0,4375***	0,2272	0,1169
	<b>Pazifischer Westen</b>			
	Relativer Wertzuwachs	0,3819*	0,2173	0,0993
	<b>Pazifischer Nordwesten</b>			
Relativer Wertzuwachs	0,6174**	0,2773	0,1504	

\*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$

Die Kennzahl für die Hedgingeffektivität stellt das  $R^2$  dar. Es liegt für die linearen Regressionen der verschiedenen Renditen zwischen 0,0033 und 0,0256. Die Korrelation der beiden Zeitreihen ist somit sehr niedrig. Aus diesen niedrigen Werten lässt sich weiterhin schlussfolgern, dass es nicht effektiv wäre, die deutschen Bodenpreise mit einem an den NCREIF Index gekoppelten Finanzinstrument abzusichern.



**Abbildung 8:** Wachstumsrate der Bodenpreise in Bayern und ausgewählter NCREIF Renditen (1992 bis 2020)

Die Besonderheiten von Landmärkten; sie sind heterogen, immobil und deshalb regional verschieden; führen dazu, dass ein Landwirt ein regional begrenztes Preisrisiko hat. Aus diesem Grund betrachten wir die Korrelationen zwischen den Bodenmarktpreisen auf Landesebene und der NCREIF Gesamtrendite und der relativen Wertzuwächse. Abbildung 8 zeigt den zeitlichen Verlauf der Wachstumsrate der Bodenpreise Bayerns und ausgewählter NCREIF Renditen von 1992-2020. Die Zeitreihen bewegen sich zeitweise miteinander, in einigen Jahren, wie z.B. 2003, laufen sie in entgegengesetzte Richtungen. Die Hedgingeffektivität der Wachstumsrate der Bodenpreise mit NCREIF Subindices ist in Bayern am höchsten im Vergleich aller Bundesländer. Die Ergebnisse weisen  $\beta$ -Koeffizienten zwischen 0,30 und 0,62 auf (Tabelle 2). Dies bestätigt die Erkenntnis auf Bundesebene, dass sich die Wachstumsrate der Bodenpreise langsamer als die Renditen verschiedener NCREIF Subindices bewegt. Die Kennzahl für die Hedgingeffektivität ist für die Wachstumsrate auf Landesebene durchaus höher als auf Bundesebene, das  $R^2$  liegt zwischen 0,10 und 0,15, allerdings ist sie immer noch sehr niedrig, um von einem effektiven Hedging sprechen zu können.

In einer einfachen linearen Regression steht das  $R^2$  in einer inversen Beziehung zum Standardfehler des  $\beta$ . Es ist zu Absicherungszwecken nützlich, die Beziehung zwischen  $\beta$  und seinem Standardfehler zu untersuchen (HINKELMANN & SWIDLER, 2007). Der Koeffizient der Regression von der Wachstumsrate Bayerns und des NCREIF Subindices Dauerkulturland liegt bei 0,44 mit einem Standardfehler von 0,23. Für die Absicherung auf Grundlage der relativen Wertzuwächse des Dauerkulturlandes liegt der mögliche Bereich für das optimale Hedge-Ratio zwischen 0,21 und 0,67. In solchen Fällen ist das

optimale Absicherungsverhältnis also verrauscht und deutet auf ein zeitlich instabiles Hedge-Ratio hin (HINKELMANN & SWIDLER, 2007).

Die Ergebnisse aus Abbildung 7 und 8 sowie Tabelle 2 zeigen, dass die Reduzierung der Renditeschwankungen auf dem deutschen Bodenmarkt durch den NCREIF Index, als Bezugsobjekt für Derivate, nicht sehr effektiv ist. Sofern die Preisänderungen des Bodens nicht weitestgehend den Wertänderungen des Indices entsprechen, ist das Hedgepotenzial niedrig. Grund dafür können die Besonderheiten des Bodens sein (Größe des Grundstücks, Bodenqualität, Niederschlag, Subventionszahlungen, etc.), die es von repräsentativen Grundstücken des NCREIF Indices unterscheidet. Boden weist außerdem nicht nur unterschiedliche Merkmale zwischen verschiedenen Bundesländern und Ländern auf, sondern auch innerhalb einer Region. Selbst wenn es einen regionalen Index auf einer kleinen administrativen Einheit geben würde, ist nicht klar, ob die Renditeschwankungen einzelner Grundstücke innerhalb dieser Region effektiv reduziert werden können. Boden kann sich auch hier durch die oben genannten Merkmale vom repräsentativen Index unterscheiden. Dadurch können Hedger einem zusätzlichen Basisrisiko ausgesetzt sein.

## 6 Schlussfolgerungen

In diesem Beitrag wurden die Funktionsweise und das grundsätzliche Potenzial von Landderivaten, also am Kapitalmarkt gehandelten Titeln, deren Wert aus Agrarlandindices abgeleitet wird, diskutiert. Grundsätzlich können Landderivate dazu beitragen, die Transparenz auf landwirtschaftlichen Bodenmärkten zu erhöhen, einem erklärten Ziel auch der deutschen Bodenmarktpolitik (z.B. BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE „BODENMARKTPOLITIK“ 2015). Preise für Landderivate leiten sich aus den Erwartungen der Marktteilnehmer über die künftige Entwicklung der Bodenpreise ab. Je intensiver Derivate gehandelt werden, umso mehr Informationen werden idealerweise eingepreist. Dabei bezieht sich Intensität sowohl auf die Zahl der Marktteilnehmer als auch auf die Frequenz der Transaktionen. Mit anderen Worten könnten Landderivate dazu beitragen, die bekanntlich geringe Liquidität auf Bodenmärkten zu erhöhen. Weiterhin erlauben Landderivate, Risiken, die sich aus der unsicheren Wertentwicklung von Agrarland ergeben, an Marktteilnehmer weiterzugeben, natürlich nicht kostenlos, sondern gegen Gewährung einer Risikoprämie. Umgekehrt können sich Finanzinvestoren, die bereit und interessiert sind solche Risiken zu übernehmen, spekulativ engagieren, ohne Land physisch erwerben zu müssen. Auch die Diversifikation bestehender Immobilienportfolios, sowohl in sachlicher als auch in räumlicher Hinsicht wäre leichter möglich, wenn es einen Markt für Landderivate gäbe.

Ob diese Potenziale genutzt und Landderivate einen ähnlichen Aufschwung erleben werden, wie Immobilienderivate im vergangenen Jahrzehnt, ist derzeit nicht abzusehen. Die Etablierung von

Märkten für Landderivate, wird zum einen davon abhängen, ob die jetzigen und künftigen Marktteilnehmer Vorteile für sich erkennen. Zum anderen müssen technische und institutionelle Voraussetzungen geschaffen und Markthemmnisse beseitigt werden. Zu einem Handel mit Landderivaten kann es nur kommen, wenn genügend viele Marktteilnehmer Derivate gleichzeitig kaufen und verkaufen wollen. Während der Wunsch von (Finanz)Investoren, Land zu erwerben, vielfach dokumentiert ist, ist unklar, ob in ausreichendem Maße Landeigentümer bereit sein würden, Gegenpositionen auf dem Derivatemarkt einzugehen. In den vergangenen zwei Jahrzehnten sind die Bodenpreise in Deutschland und anderen Industrieländern mehr oder weniger kontinuierlich gestiegen. Im Lichte dieser Entwicklung könnte man ein Szenario sinkender Bodenpreise und die Notwendigkeit, sich dagegen abzusichern, als unwahrscheinlich ansehen. Ein Pendant zum Platzen der Immobilienblase während der Finanzkrise 2007/08 hat es auf dem landwirtschaftlichen Bodenmarkt nicht gegeben. Allerdings zeigt ein Blick in die weiter zurückliegende Vergangenheit, dass es auch auf landwirtschaftlichen Bodenmärkten zu drastischen Preiseinbrüchen kommen kann, wie etwa in den USA in den Siebziger Jahren. Und auch in Deutschland sind die Bodenpreise Anfang der Achtziger Jahre über einen längeren Zeitraum real gesunken. Darüber hinaus können Landderivate nicht nur vor einem absoluten Rückgang von Bodenpreisen schützen, sondern auch vor geringen Renditen. Dieses Risiko ist auch in Deutschland gegeben: PLOGMANN et al. (2020) zeigen, dass die Überrendite von Investitionen in Agrarland, d.h. eine über den risikolosen Zinssatz hinausgehende Entlohnung, deutlich schwankt und über lange Zeiträume negativ war.

Kurzfristig ist allerdings, zumindest in Deutschland, nicht mit einer Etablierung von Landderivatemärkten zu rechnen und zwar aus folgenden Gründen: Erstens, existiert derzeit kein geeigneter Preisindex für Agrarland. Zwar werden Transaktionsdaten für landwirtschaftliche Grundstücke von Gutachterausschüssen für Grundstücksbewertung erfasst und in regionalen Bodenrichtwerten verdichtet; diese Bodenrichtwerte werden allerdings nur in zweijährigem Rhythmus aktualisiert. Darüber werden in den Bodenrichtwerten nur Wertveränderungen erfasst, und Pachteinnahmen bleiben unberücksichtigt. Schließlich wurde in diesem Beitrag gezeigt, dass bereits existierende Landpreisindices, wie der NCREIF Farmland Index wenig geeignet sind, um sich gegen Renditeschwankungen von Agrarland in Deutschland abzusichern.

Zweitens, befindet sich das Eigentum von Agrarland in Deutschland in weitaus geringerem Maße in den Händen von Finanzinvestoren als dies beispielsweise in den USA oder bei Wohn- und Gewerbeimmobilien der Fall ist. Da nicht davon auszugehen ist, dass sich einzelne Landwirte oder Erben landwirtschaftlicher Flächen dieser Instrumente bedienen werden, ist die Zahl potenzieller Marktteilnehmer (Banken, (Rück)Versicherungen, BVVG, Landgesellschaften) relativ gering. Den tatsächlichen Bedarf und die Teilnahmebereitschaft dieser potenzielle Marktteilnehmer empirisch zu erfragen stellt eine interessante künftige Forschungsaufgabe dar.

## Zusammenfassung

# Bodenmarktspekulation ohne Landerwerb?

### – Zum Potenzial von Landderivaten

Der Bodenmarkt durchläuft einem Finanzialisierungsprozess, der durch das Engagement von nicht-landwirtschaftlichen Investoren und deren Interesse an landwirtschaftlich genutzten Boden als Anlageobjekt erkennbar wird. Vor diesem Hintergrund wird eine konsequente Fortentwicklung dieses Prozesses, in Form von Landderivaten diskutiert. Als Finanzmarktinstrument erlauben Landderivate den Transfer von Risiken zwischen Bodenmarktteilnehmern, sowie die Spekulation mit Preisentwicklungen auf dem Bodenmarkt. Die Möglichkeit einer Absicherung gegen Preisschwankungen von Boden als zentraler Produktionsfaktor und bedeutender Vermögenswert im Agrarsektor existiert für den deutschen Bodenmarkt so nicht. Die Ähnlichkeit mit dem Immobilienmarkt und die Existenz von Immobilienderivaten wirft die Frage des Entwicklungs- und Anwendungspotenzials von Landderivaten auf.

Die Etablierung eines funktionierenden Marktes für Landderivate setzt die Konstruktion eines Landindices voraus, der den Erwartungen und Erfordernissen der Marktteilnehmer entspricht. Für den deutschen Bodenmarkt gibt es keinen geeigneten Preisindex für Agrarland und ist auch nicht in nächster Zukunft zu erwarten. In den USA weist beispielsweise der NCREIF für verschiedene Regionen einen Farmland Index aus. Dieser bildet die vierteljährliche Preisentwicklung für Ackerland und Dauerkulturen seit 1991 ab. Der Index erfasst die Gesamterträge aus Landbesitz und spaltet sie in eine Einkommens- und eine Wertsteigerungskomponente auf. Die Absicherung gegen Renditeschwankungen von Agrarland in Deutschland kann allerdings durch existierende Landpreisindices, wie der NCREIF Farmland Index, nicht gewährleistet werden.

Die Besonderheiten landwirtschaftlicher Bodenmärkte und die Konstruktion von Landpreisindices schlagen sich in den statistischen Eigenschaften der Preiszeitreihen nieder, die wiederum Implikationen für die Bepreisungsmodelle von Landderivaten haben. Im Gegensatz zu klassischen Finanzprodukten kann der zugrundeliegende Landindex selbst nicht gekauft und verkauft werden und allgemein akzeptierte Bewertungsmodelle können nicht auf Landderivate übertragen werden. Aus diesem Grund wird auf Erfahrungen zurückgegriffen, die im Zusammenhang mit Immobilienderivaten gesammelt wurden.

Durch einen fehlenden Preisindex für Agrarland in Deutschland und die geringe Eignung des NCREIF Farmland Index für die Absicherung gegen Renditeschwankungen von Agrarland in Deutschland, ist mit einer Etablierung von Landderivatemärkten in Deutschland kurzfristig weniger zu rechnen. Dafür sprechen auch die Unkenntnisse bezüglich der Teilnahmebereitschaft von potenziellen Marktteilnehmern.

## Summary

# Speculating with land without buying?

## On the potential of land derivatives

The land market is undergoing a financialization process, which is reflected in the engagement of non-agricultural investors and their interest in agricultural land as an investment property. Against this background, a consistent further development of this process in the form of land derivatives is discussed. As financial market instruments, land derivatives allow the transfer of risks between land market participants and speculation with price developments in the land market. The possibility of hedging against price fluctuations of land as a central production factor and important asset in the agricultural sector does not exist for the German land market. The similarity to the real estate market and the existence of real estate derivatives raises the question of the development and application potential of land derivatives.

The establishment of a functioning market for land derivatives demands the construction of a land index that meets the expectations and requirements of market participants. There is no suitable price index for agricultural land for the German land market and it is not to be expected in the future either. In the USA, for example, the NCREIF exhibits a Farmland Index for various regions. It shows the quarterly price development for arable land and permanent crops since 1991. The index captures total income from land ownership and breaks it down into an income and an appreciation component. However, existing land price indices, such as the NCREIF Farmland Index, cannot guarantee protection against fluctuations in returns on agricultural land in Germany.

The peculiarities of agricultural land markets and the construction of land price indices are reflected in the statistical properties of the price time series, which in turn have implications for the pricing models of land derivatives. In contrast to classic financial products, the underlying land index itself cannot be bought and sold and generally accepted valuation models cannot be transferred to land derivatives. For this reason, experience gained in connection with real estate derivatives is used.

Due to the lack of a price index for agricultural land in Germany and the low suitability of the NCREIF Farmland Index for hedging against fluctuations in returns on agricultural land in Germany, the establishment of land derivatives markets in Germany is less likely in the short term. This is also supported by the lack of knowledge regarding the willingness to participate of potential market participants.

## Literatur

1. Baral, S. and Mei, B. (2022): Development and performance of timber REITs in the United States: a review and some prospects. *Canadian Journal of Forest Research* 52: 1-10.
2. Bigelow, D. P., Ifft, J., & Kuethe, T. (2020): Following the market? Hedonic farmland valuation using sales prices versus self-reported values. *Land Economics* 96(3): 418-440.
3. Bigelow, D.P., Jodlowski, M. (2019): What drives the difference between self-reported and value and land price. A county level analysis. Paper presented at the 165. EAAE seminar "Agricultural Land Markets – Recent Developments Efficiency and Regulation", Humboldt-Universität zu Berlin.  
<https://econpapers.repec.org/paper/agseaa165/288287.htm>
4. BUND-LÄNDER-ARBEITSGRUPPE "BODENMARKTPOLITIK" (2015): Landwirtschaftliche Bodenmarktpolitik: Allgemeine Situation und Handlungsoption. Abschlussbericht.
5. Cao, M., Wei, J. (2010): Valuation of Housing Index Derivatives. *Journal of Futures Markets* 30(7): 680-688.
6. Cannon, S. E., & Cole, R. A. (2011): How accurate are commercial real estate appraisals? Evidence from 25 years of NCREIF sales data. *The Journal of Portfolio Management* 37(5): 68-88.
7. Case, K.E., Shiller, R. (1989): The Efficiency of the Market for Single-Family Homes. *American Economic Review* 79 (1): 25-137
8. Clapp, J.M., Giacotto, C. (1992): Estimating Price Indices for Residential Property: A Comparison of Repeat Sales and Assessed Values. *Journal of the American Statistical Association* 87(418): 300-306.
9. Clayton, J. (2007): Commercial Real Estate Derivatives: The Developing U.S. Market. *Real Estate Issues* 32(2): 33-40.
10. Deininger, K., Byerlee, D. (2011): Rising Global Interest in Farmland. The World Bank, Washington.
11. Fabozzi, F.J., Shiller, R.J., Tunaru, R.S. (2012): A pricing framework for real-estate derivatives. *European Financial Management* 18: 762-789.
12. Fabozzi, F.J., Shiller, R.J., Tunaru, R.S. (2020): A 30-Year Perspective on Property Derivatives. *Journal of Economic Perspectives* 34(4):121-145.
13. FALK, B. and B.S. LEE (1998): Fads versus Fundamentals in Farmland Prices. In: *American Journal of Agricultural Economics* 80 (4): 696-707
14. Featherstone, A. M., & Goodwin, B. K. (1993): Factors influencing a farmer's decision to invest in long-term conservation improvements. *Land economics*: 67-81.
15. Fisher, J., Geltner, D., Webb, B.R. (1994): Value indices of commercial real estate: a comparison of index construction methods. *Journal of Real Estate Finance and Economics* 9: 137-64.
16. Fisher, J. Miles, M.E., Webb, B.R. (1999): How reliable are commercial appraisals? Another look. *Real Estate Finance* Fall: 9–15.
17. Geltner, D., Fisher, J. (2007): Pricing and Index Considerations in Real Estate Derivatives. *Journal of Portfolio Management* 33(5): 99–118.
18. Helbing, G., Shen, Z., Odening, M., Ritter, M. (2017): Estimating location values of agricultural land. *German Journal of Agricultural Economics* 66(3): 188-201.
19. Hinkelmann, C., & Swidler, S. (2008): Trading house price risk with existing futures contracts. *The Journal of Real Estate Finance and Economics* 36(1): 37-52.
20. Huang, H., Miller, G. Y., Sherrick, B. J., & Gomez, M. I. (2006): Factors influencing Illinois farmland values. *American Journal of Agricultural Economics* 88(2): 458-470.
21. Hull, J. C. (2006): *Options, Futures, and other Derivatives*. 6<sup>th</sup> edition, Prentice-Hall, New Jersey.
22. Kolb, R. W., & Overdahl, J. (2003): *Futures, options, and swaps* (Vol. 5). Blackwell.
23. Lecomte, P. McIntosh, W. (2006): Designing Futures Contracts and Options Based on NCREIF Property Indices. *Journal of Real Estate and Portfolio Management* 12(2): 119-154.
24. Lucas, R.E. (1978): Asset prices in an exchange economy. *Econometrica* 46: 1429-1445.
25. Meißner, L., & Mußhoff, O. (2022): Transaktionen landwirtschaftlicher Nutzfläche in Niedersachsen: Die Bedeutung der nichtlandwirtschaftlichen Käufer im zeitlichen Verlauf. *Berichte über Landwirtschaft-Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft*.
26. Nasdaq <https://www.nasdaq.com/market-activity/stocks/land/option-chain>

27. NCREIF (2021): NCREIF Farmland Property Data Collection and Reporting Procedures Manual. <https://www.ncreif.org/member-home/knowledge-base/>
28. Nickerson, C.J., Zhang, W. (2014): Modelling the Determinants of Farmland Values in the United States. In: Duke, J.M., Wu, J. (eds): The Oxford Handbook of Land Economics. Oxford University Press, New York.
29. Odening, M., Hüttel, S. (2018): Müssen landwirtschaftliche Bodenmärkte vor Investoren geschützt werden? Eine ökonomische Perspektive. FORLand Policy Brief 01/2018. <https://ageconsearch.umn.edu/record/276288>.
30. Olsen, B. C., Stokes, J. R. (2015): Is farm real estate the next bubble?. The Journal of Real Estate Finance and Economics 50(3): 355-376.
31. Plogmann, J., Mußhoff, O., Odening, M., Ritter, M. (2020): What Moves the German Land Market? A Decomposition of the Land Rent-Price Ratio. German Journal of Agricultural Economics 69(1): 1-18.
32. Povellato, A., D'Alberti, V., Polidoro, F., Tantari, A., Viaggi, D. (2019): Making Sense of Multiple Sources of Land Value Statistics: An Explorative Analysis for Italy. Ausgewählte Arbeit für die Präsentation auf dem 165. EAAE Seminar, Berlin, Deutschland.
33. Ritter, M., Hüttel, S., Odening, M., Seifert, S. (2020): Revisiting the relationship between land price and parcel size in agriculture. Land Use Policy 97. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104771>.
34. Sherrick, B. J., Mallory, M. L. (2013): What is the ticker symbol for farmland? Agricultural Finance Review 73 (1): 6-31.
35. Shiller, R. J. (1993): Macro Markets: Creating Institutions for Managing Society's Largest Economic Risk. Oxford: Oxford University Press.
36. Shiller, R.J., Weiss, A. (1999): Home equity insurance. Journal of Real Estate Finance and Economics 19(1): 21-47.
37. Syz, J. M. (2008): Property derivatives: Pricing, hedging and applications. John Wiley & Sons.
38. Tsoodle, L. J., Golden, B. B., & Featherstone, A. M. (2006): Factors influencing Kansas agricultural farmland values. Land Economics 82(1):124-139.
39. Tunaru, R. S. (2017): Real-Estate Derivatives: From Econometrics to Financial Engineering. Oxford Scholarship Online. DOI:10.1093/oso/9780198742920.001.0001
40. Webb, B. R. (1994): On the reliability of commercial appraisals: An analysis of properties sold from the Russell-NCREIF index (1978–1992). Real Estate Finance 11(1): 62–65.
41. WRDS. (2021): Center for Research in security prices files on stocks and indexes. Wharton Research Data Services, available at: [www.wrds.wharton.upenn.edu](http://www.wrds.wharton.upenn.edu)
42. Xu, W., Odening, M., Mußhoff, O. (2008): Indifference Pricing of Weather Derivatives. American Journal of Agricultural Economics 90 (4): 979-993.
43. Yang, X., Ritter, M., Odening, M. (2017): Testing for Regional Convergence of Agricultural Land Prices. Land Use Policy 64: 64–75. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.02.030>



## Anschrift der Autoren

Marlene Kionka  
Department für Agrarökonomie  
Humboldt-Universität zu Berlin  
Philippstraße 13  
10115 Berlin  
E-Mail: [marlene.kionka@hu-berlin.de](mailto:marlene.kionka@hu-berlin.de)

Martin Odening  
Department für Agrarökonomie  
Humboldt-Universität zu Berlin  
Philippstraße 13  
10115 Berlin  
E-Mail: [m.odening@agrار.hu-berlin.de](mailto:m.odening@agrار.hu-berlin.de)

Charlotte Wehrstedt  
Department für Agrarökonomie  
Humboldt-Universität zu Berlin  
Philippstraße 13  
10115 Berlin  
E-Mail: [charlotte.wehrstedt@hu-berlin.de](mailto:charlotte.wehrstedt@hu-berlin.de)

## Danksagung (optional)

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für finanzielle Förderung im Rahmen der Forschungsgruppe „Agricultural Land Market – Efficiency and Regulation“