ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Schricker, Julia; Lippelt, Jana

Article

Kurz zum Klima. Alle Jahre wieder? Das Klimaphänomen El Niño und die Agrarmärkte

ifo Schnelldienst

Provided in Cooperation with:
Ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich

Suggested Citation: Schricker, Julia; Lippelt, Jana (2016) : Kurz zum Klima. Alle Jahre wieder? Das Klimaphänomen El Niño und die Agrarmärkte, ifo Schnelldienst, ISSN 0018-974X, ifo Institut - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Vol. 69, Iss. 18, pp. 57-62

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/165821

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Kurz zum Klima: Alle Jahre wieder? Das Klimaphänomen El Niño und die Agrarmärkte

Jana Lippelt und Julia Schricker

Das Wettergeschehen in den tropischen Regionen des Pazifiks wird durch komplexe Wechselwirkungen zwischen der Atmosphäre und den Ozeanen bestimmt, die sich sowohl jahreszeitlich als auch über mehrere Jahre hinweg in großräumigen Veränderungen zeigen. Eines der bekanntesten und in seinen Folgen weitreichendsten ist das Klimaphänomen El Niño. Seinen Namen – zu Deutsch Christkind – erhielt es ursprünglich von peruanischen Fischern, die damit eine natürliche, ungefähr zur Weihnachtszeit auftretende, warme Ozeanströmung bezeichneten, die südwärts entlang der Küste von Peru und Ecuador fließt und Schwärme von Warmwasserfischen mit sich bringt (vgl. Trenberth 1997; Bendix und Bendix 2013). In den vergangenen Jahrzehnten wurde El Niño allerdings nur noch mit der ungewöhnlich starken Erwärmung der Gewässer in Verbindung gebracht, die alle zwei bis sieben Jahre auftritt und die regionalen Witterungsbedingungen im Pazifik zum Teil grundlegend verändert.

Starke El-Niño-Episoden, die mit schweren Schäden an Umwelt und Landwirtschaft einhergehen, können weitreichende sozioökonomische Konsequenzen haben. In einigen Staaten Afrikas, z.B. aktuell Äthiopien, können die Wettereffekte von El Niño zu schweren wirtschaftlichen Verwerfungen führen, in deren Gefolgschaft sich bspw. Hungersnöte entwickeln (vgl. FAO 2016a). Besonders gefährdet sind Länder, deren wirtschaftliche Leistung zu einem großen Teil vom primären Sektor (Landwirtschaft, Fischerei und Bergbau) abhängt und die ohnehin politisch sowie finanziell unter Druck stehen. Hier kann ein El-Niño-Ereignis potenziell die politische, ökonomische und gesellschaftliche Stabilität des Landes gefährden und so weitreichende Konsequenzen haben (vgl. Sachs 2016). Es gibt Hinweise darauf – wenngleich auch die Kausalität in der Wissenschaft nicht unumstritten ist –, dass es unter El-Niño-Episoden vermehrt zu Bürgerkriegsereignissen kommt (vgl. Hsiang, Meng und Cane 2011). Auf der anderen Seite kann sich El Niño unter den richtigen Umständen auch positiv auswirken, indem die klimatischen Veränderungen dazu genutzt werden, durch den gezielten Anbau bestimmter Getreidesorten in bestimmten Anbaugebieten Ertragssteigerungen zu erzielen (vgl. Iizumi et al. 2016). Im Folgenden wird zunächst die Entstehung des El-Niño-Phänomens erläutert, und anschließend werden die Auswirkungen auf die Umwelt sowie auf die Wirtschaft und im Speziellen auf die Landwirtschaft untersucht.

Normalsituation im äquatorialen Pazifik und El-Niño-Situation

Das allgemeine Wettergeschehen wird im zentralen und südlichen Pazifik maßgeblich von der sogenannten Walker-Zirkulation bestimmt. Die nach ihrem Entdecker benannte Zirkulation der Luftmassen spielt sich überwiegend breitenkreisparallel entlang des Äquators zwischen Südamerika und Südostasien ab. Walker beschrieb damit einen jährlichen Kreislauf von Erwärmung und Abkühlung der Luftmassen über dem äquatorialen Pazifik (vgl. WMO 1999). Dort stehen sich an den Küsten des Ozeans ein Hochdruckgebiet im Osten und ein Tiefdruckgebiet im Westen gegenüber. Die oberflächennahen Passatwinde, die beständig von Osten nach Westen wehen, nehmen dabei die Wärme und Feuchtigkeit der Ozeane auf und transportieren sie nach Ostaustralien und Indonesien. Dort bilden sich hohe Wolken, die mit intensiven Gewittern und hohen Niederschlägen einhergehen. In der höheren Atmosphäre fließen die inzwischen trockenen Luftmassen Richtung Osten und sinken dort als kühle Luft ab (vgl. WMO 1999).

Verstärkt und aufrechterhalten wird diese Zirkulation durch Meeresströmungen, die im Falle des Humboldtstroms an der Westküste Südamerikas zunächst nordwärts fließen und daraufhin mit dem Passat nach Westen getrieben werden. Dadurch werden die wärmeren Wassermassen der Ozeanoberfläche abtransportiert. Als Ausgleich dazu steigt an der Ostküste kaltes Tiefenwasser mit einem hohen Nährstoff- und Sauerstoffgehalt auf, das über dem Ostpazifik zu niedrigen Wasser- und Lufttemperaturen von rund 20°C beiträgt. Im Gegensatz dazu besteht an den Westküsten ein ausgeprägter und tiefreichender Warmwasserkörper von ca. 30°C (vgl. WMO 1999).

Die Walker-Zirkulation wird u.a. durch die Jahreszeiten beeinflusst und kann jährlich variieren. Dadurch dass die Passatwinde im Sommer der Südhalbkugel an Einfluss verlieren, werden weniger der kalten Wassermassen an die Meeresoberfläche und nach Westen transportiert, so dass sich die Wassermassen im Ostpazifik zum Jahresende hin leicht erwärmen (vgl. WMO 1999), was nach der alten Definition von Fischern als El Niño bezeichnet wurde. Im Laufe des Südwinters kehren sich die Verhältnisse um, die Passatwinde sind nun stark ausgeprägt und führen zum vermehrten Auftrieb von Tiefenwasser. Eine stärkere Veränderung der Walker-Zirkulation wird als Southern Oscillation bezeichnet. Damit ist eine Art Schaukelbewegung gemeint, die durch die großräumige Verschiebung der Luftdruckmassen zustande kommt und auf die Entstehung von El Niño hindeuten kann (vgl. WMO 2014).[1]

Während eines El-Niño-Ereignisses nach heutiger Definition kommt es zu einer monatelangen Abschwächung bzw. so-

[1] Die Stärke der Southern Oscillation wird u.a. mit Hilfe des Southern Oscillation Index (SOI) gemessen und gibt Auskunft über die Luftdruckdifferenz zwischen den Messstationen im australischen Darwin und Tahiti bzw. deren Abweichung vom langjährigen Mittel. Negative Werte stehen dabei für einen ungewöhnlich hohen bodennahen Luftdruck im Westpazifik bzw. niedrigen Druck im Ostpazifik, was auf die Entwicklung eines El-Niño-Ereignisses hindeuten kann, während positive Werte das Gegenteil zeigen (vgl. Baldenhofer 2016a). Neben dem SOI existieren zudem weitere Indizes, die Auskunft über die Temperatur der Luft und der Meeresoberflächen sowie Windverhältnisse geben und dazu verwendet werden, mögliche El Niño-Ereignisse besser vorherzusagen bzw. dessen Stärke zu beurteilen.

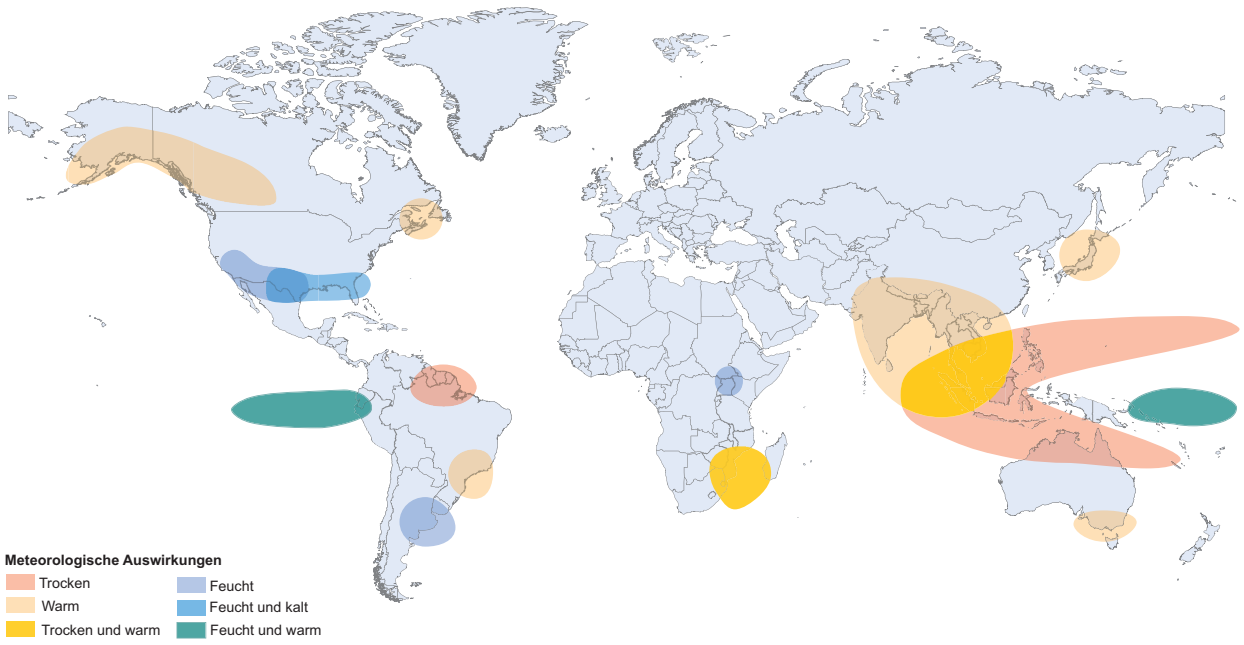
gar Umkehr der Walker-Zirkulation. Dabei kehren sich als Folge veränderter Wassertemperaturen an der Ozeanoberfläche die Luftdruckverhältnisse meist zur Jahresmitte um, so dass über Indonesien ein Hochdruckgebiet und über dem Ostpazifik ein Tiefdruckgebiet entsteht. Als einer der Auslöser für die veränderten Meeresoberflächentemperaturen werden u.a. meist besondere Westwindausbrüche gesehen, die die warmen Wassermassen zum Jahresbeginn im Lauf einiger Tage bis weniger Wochen in Form großer Ozeanwellen von den Westküsten nach Osten transportieren (vgl. Lengaigne et al. 2004). Diese sogenannten Kelvinwellen führen zur Veränderung der thermischen Schichtung im Ozean, so dass an der Ostküste weitaus weniger kaltes Tiefenwasser aufsteigt (vgl. McGregor 2015).

Infolge des dadurch abnehmenden Temperaturgradienten nehmen die im Südsommer ohnehin schwächeren Passatwinde in ihrer Intensität ab. Dies wiederum hat einen Rückkopplungsprozess zur Folge, durch den nun noch weniger Wassermassen nach Westen getrieben werden und das Aufströmen von Tiefenwasser weitgehend zum Stillstand kommt (vgl. Met Office 2014). Infolgedessen erwärmt sich das Oberflächenwasser an der Ostküste stetig weiter, was zur Verschiebung des westlichen Tiefdruckgebiets nach Osten führt. Das Ergebnis ist das Aufsteigen von warmer, feuchter Luft über dem Ostpazifik und Wolkenbildung samt Niederschlägen. Die warmen, sauerstoffarmen Wassermassen führen vor der Küste von Peru und Ecuador zur Abwanderung bzw. sogar zum Sterben von Plankton und Fischen und somit zum Einbruch der Fangquoten. Im Gegensatz dazu sinken die kühleren, trockenen Luftmassen im Hochdruckgebiet über Australien und Indonesien ab und führen dort zu anhaltenden Dürreperioden (vgl. Baldenhofer 2016a). Das gesamte Phänomen bzw. das Zusammenspiel der umgekehrten Luftdruckverhältnisse (Southern Oscillation) und der veränderten Meeresströmungen (El Niño) wird im Allgemeinen zum Begriff El Niño Southern Oscillation (ENSO) zusammengefasst (vgl. WMO 1999).

Meteorologische und ökologische Auswirkungen

Neben starken Niederschlägen mit Überschwemmungen und Erdrutschen in der Region Peru-Ecuador und Teilen Chiles kommt es während El-Niño-Ereignissen i.d.R. zu Hitze- und Dürreperioden in Südostasien und Australien (vgl. Abb. 1), die mit z.T. erheblichen Waldbränden verbunden sind. Die Ausdehnung der Warmwassermassen während dieser Ereignisse ist dabei gewaltig und verursacht eine enorme Steigerung der Verdunstung und Wolkenbildung, so dass dadurch die Wetter- und Niederschlagsmuster weltweit beeinflusst werden (vgl. Collins et al. 2010). Diese Fernwirkungen in der atmosphärischen Zirkulation (Telekonnektionen) äußern sich bspw. durch wärmere Winter in Alaska und Kanada sowie durch Starkregenereignisse in Kalifornien und den Südstaaten der USA, die zum Teil mit einer besonders kühlen Witterung einhergehen können (siehe Karte). Dagegen hat Nordostbrasilien in El-Niño-Jahren aufgrund der veränderten Luftzirkulation immer wieder mit besonders starken Dürreperioden zu kämpfen. Im südlichen Afrika führt El Niño oft zu Trockenheit oder auch zu einem schwachen indischen Sommermonsun. Allerdings sagt die Stärke eines El-Niño-Ereignisses nicht allgemein etwas über die Stärke der meteorolo-

Abb. 1
Weltweite Auswirkungen des El-Niño-Phänomens



Quelle: WMO (2014), El Nino/Southern Oscillation.

gischen und ökologischen Auswirkungen weltweit aus. Darüber hinaus gleicht kein Ereignis dem anderen. Die Stärke von El Niño wird vielmehr durch weitere regionale, z.T. temporär auftretende Oszillationssysteme beeinflusst (vgl. Bendix und Bendix 2013).

Zu den Auswirkungen auf die Umwelt zählt u.a. das Ausbleichen von Korallen. Aufgrund der erhöhten Temperaturen im Ozean verlieren Korallen durch die begrenzte Nährstoffzufuhr und ihrer Temperatursensitivität die symbiontisch in ihnen lebenden Mikroalgen, die unter anderem für die Färbung der Korallen verantwortlich sind (vgl. Baldenhofer 2016a). Ein solches Ereignis fand u.a. beim El Niño 2015 im Südpazifik und Indischen Ozean statt. Sobald die Wassertemperaturen sinken, kehren die Mikroalgen langsam wieder zurück, so dass die Korallen sich wieder erholen können. Allerdings kann dieser Vorgang bis zu 20 Jahre dauern, wie beispielsweise 1998 im Great Barrier Reef vor Australien (vgl. NOAA Climate 2016). Eine weitere Auswirkung sind tropische Wirbelstürme, die während El-Niño-Ereignissen vor allem im Pazifik deutlich zunehmen können (vgl. Baldenhofer 2016a). So entwickelten sich bis Ende 2015 rund 25 Taifune und Hurrikane und übertrafen damit die bisherige Zahl von jährlich 18 Stürmen deutlich.[2]

Insgesamt reiht sich der jüngste El Niño in die Reihe der drei stärksten je registrierten El-Niño-Ereignisse, neben den Klimaereignissen 1982/83 und 1997/98, ein. Seine Auswirkungen auf die Umwelt sind verheerend: Der El Niño 2015/16 ist u.a. verantwortlich für die höchste Anzahl von Hurrikanen im Nordpazifik, für den Wassernotstand in Puerto Rico, den größten Sprung der atmosphärischen Kohlendioxidkonzentration seit Aufzeichnungsbeginn, für die Jahrhundertflut in Paraguay, eine schwere Dürre und Hungersnot in Äthiopien, die stärkste Dürre in der Karibik seit 500 Jahren, Ernteschwund in Südafrika, Australien, Neuseeland, Indonesien, Chile, Indien und Japan sowie einen neuen globalen Temperaturrekord (vgl. Lindsey 2016).

(Land-)Wirtschaftliche Auswirkungen

Das El-Niño-Klimaphänomen kann in seiner Ausprägung von gemäßigt bis extrem variieren und genauso reichen seine Auswirkungen von leicht bis schwerwiegend. Diverse Wirtschaftsbereiche können von den Effekten – je nachdem, ob sich Hitze und Trockenheit oder große Niederschlagsmengen einstellen – betroffen sein. Starkregenereignisse einerseits können zu Überflutungen und Erdrutschen führen, die wiederum Schäden insbesondere im Infrastruktur- und Transportsektor verursachen. Hitze und Dürre andererseits können Einschränkungen der Wasserverfügbarkeit für Bevölkerung und Industrie – und damit verbundene Schwierigkeiten – hervorrufen. Beide Ausprägungen können ein Ausbleiben von Touristen nach sich ziehen und damit einem Wirtschaftssektor schaden, der für einige, stark von El Niño betroffene Gebiete ein wichtiges Standbein darstellt (vgl. Ziese, Becker und Fröhlich 2015). Darüber hinaus verursacht El Niño hohe Kosten für das Gesundheitswesen, da das Klimaphänomen spürbar zur Ausbreitung verschiedener Krankheiten beiträgt. In warm-feuchten Gebieten führt El Niño zur Ausdehnung der Brutstätten für Stechmücken und fördert so die Verbreitung von Krankheiten wie Malaria, Denguefieber, Cholera etc. (vgl. Bendix und Bendix 2013). Wissenschaftler gehen davon aus, dass die aktuell rasante Ausbreitung des Zika-Virus in Lateinamerika ebenfalls durch das Klimaphänomen entscheidend begünstigt wurde (vgl. WHO 2016).[3] In Regionen, die durch das Auftreten von El Niño unter Hitze und Trockenheit zu leiden haben, zeigt sich ein deutlicher Anstieg von Atemwegserkrankungen in Zusammenhang mit Waldbränden und Sandstürmen und damit einhergehender Luftverschmutzung (vgl. Bendix und Bendix 2013).

Der Wirtschaftsbereich, der am stärksten von El-Niño-Ereignissen betroffen ist, ist jedoch die Landwirtschaft. Sowohl große Niederschlagsmengen als auch Trockenheit und Hitze können zu gravierenden Missernten führen. Im Gegensatz zu den Effekten auf andere Wirtschaftsbereiche korrelieren die Auswirkungen von El Niño auf die Agrarpreise jedoch nicht direkt mit der meteorologischen Intensität, mit der El Niño auftritt (vgl. Tab. 1). Der Extrem-El-Niño von 1997/98 beispielsweise, der weltweit zu signifikanten Produktionseinbußen bei Getreide geführt hatte, wirkte sich – entgegen den Erwartungen – nur wenig auf die Preisentwicklung an den internationalen Agrarmärkten aus (vgl. Zinke 2015; Zinke 2016).[4] Grund dafür ist die komplexe Preisbildung an den Agrarmärkten. Grundsätzlich unterliegt die Agrarpreisbildung zwar den Gesetzmäßigkeiten von Angebot und Nachfrage, so dass Ernteausfälle infolge einer El-Niño-Episode zu einer Verknappung des Angebots und so regelmäßig zu steigenden Preisen

[2] Da die ENSO-Variabilität durch eine feine Balance aus verstärkenden und dämpfenden Rückkopplungen bestimmt wird, ist es wahrscheinlich, dass einer oder mehrere der wesentlichen physikalischen Prozesse, die für die Charakterisierung von ENSO verantwortlich sind, auch vom Klimawandel beeinflusst werden (vgl. Collins et al. 2010). Bisher ist jedoch noch unklar, inwieweit und in welche Richtung sich ENSO verändern wird. Gesichert ist bisher die Annahme, dass sich die Passatwinde abschwächen könnten, sich die Meeresoberflächentemperaturen zonal symmetrisch ausrichten (mit einem Maximum am Äquator) und dass sich die Thermokline (Temperatursprungschicht im Ozean zwischen warmem Oberflächenwasser und kälterem Tiefenwasser) dauerhaft abflachen könnte.

[3] Hinsichtlich der Ausprägung der Wetterextreme ist das El-Niño-Ereignis 2015/16 mit dem 1997/98 vergleichbar, das weltweit zu enormen Problemen im Gesundheitswesen führte. In Ecuador beispielsweise waren 60% der Bevölkerung betroffen, und die Anzahl von Malariaausbrüchen stieg um 440%. Auch wenn erwartet wird, dass der El Niño 2015/16 im Sommer 2016 abgeklungen sein dürfte, könnten seine gesundheitlichen Konsequenzen noch bis 2017 spürbar sein (vgl. WHO 2016).

[4] Wie eine Untersuchung der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) ergab, waren die Auswirkungen des El Niño 1997/97 dramatisch: 24 120 Menschen verloren aufgrund von Stürmen, Überschwemmungen, Sturmfluten oder Dürren ihr Leben, die materiellen Schäden summierten sich auf 34,3 Mrd. US-Dollar (vgl. Baldenhofer 2016b).

Tab. 1
Auswirkungen von El Niño und La Niña auf globale Agrarpreise (und Produktionsmengen)

El Niño	Meteorologische Ausprägung	Auswirkung auf Agrarpreise		
		Mais	Weizen	Soja
1991/92	moderat	keine	Anstieg	keine
1994/95	moderat	Anstieg	Anstieg	Anstieg
1997/98	stark	keine	keine	keine
2002/03	moderat	Anstieg	Anstieg	Anstieg
2004/05	schwach	keine	keine	keine
2006/07	schwach	Anstieg	Anstieg	Anstieg
2009/10	moderat	Anstieg	Anstieg	Anstieg
2015/16	stark	Anstieg	keine	Anstieg
La Niña				
1988/89	stark	keine	keine	keine
1998/99	stark	keine	keine	keine
1999/01	stark	keine	keine	keine
2007/08	moderat	Anstieg	Anstieg	Antieg
2008/09	moderat	keine	keine	keine
2010/12	stark	Anstieg	Anstieg	Anstieg
2016/17	n.v.			

Quelle: FAO-Stat (2016); Wolter und Timlin (2016); Zinke (2016).

am Weltmarkt führen (vgl. Pascher 2016). Darüber hinaus üben aber noch viele weitere klimaunabhängige und global wirksame Faktoren starken Einfluss auf die Bildung der Weltmarktpreise aus. Je nachdem wie stark diese ausgeprägt sind, können sie die Effekte von El Niño überlagern, kompensieren oder sogar in ihr Gegenteil verkehren. Die globale Finanzkrise 2008/09, ein deutlich verändertes Nachfrageverhalten oder Handelsrestriktionen können solche relevanten Einflussgrößen sein, wie auch die Entwicklungen im Zusammenhang mit dem jüngsten El-Niño-Ereignis 2015/16 bestätigen (vgl. Zinke 2015; Zinke 2016).

Der El Niño 2015/16 zählt zu den drei stärksten El-Niño-Episoden seit Aufzeichnungsbeginn. Auch wenn es noch zu früh ist, eine abschließende Bilanz zu ziehen, kann man bereits heute sagen, dass seine Auswirkungen auf die Agrarpreise eher moderat ausgefallen sind (vgl. Zinke 2015). Um die komplexen Zusammenhänge zu verstehen, die das Preisgeschehen bestimmt haben, müssen die Umstände, die vor dem Entstehen des Klimaphänomens herrschten, betrachtet werden. Die Ausgangssituation bildet das Frühjahr 2014, als die globalen Agrarpreise – infolge zweier vorausgegangener, außergewöhnlich ertragsreicher Ernten und einer damit verbundenen, überaus reichlichen Versorgungslage mit Getreide – unter Druck geraten waren und eine Abwärtsbewegung der Preise einsetzte (vgl. FAO 2016b). Entgegen den Erwartungen konnte der starke El Niño, der sich ab Herbst 2014 abzeichnete und ein Jahr später voll entfaltete, den Preisverfall nicht aufhalten. Verantwortlich war ein zeitgleich stattfindendes Zusammenspiel verschiedener Ereignisse, die in der Summe einen massiven Nachfragerückgang nach Agrarrohstoffen auslösten: Sowohl die schwächere Konjunkturentwicklung in China als auch der ab Sommer 2014 einsetzende Preisverfall beim Rohöl, der die Kaufkraft der rohölexportierenden Ländern schwächte, sowie das im August verhängte Importembargo Russlands belasteten die Agrarmärkte schwer (vgl. Lindsey 2016; Pascher 2016; FAO 2016b; BMEL 2016; Deutscher Bauernverband 2016). Obwohl der Extrem-El-Niño regional zu teilweise gravierenden Missernten geführt hatte, entfaltete er erst nach seinem meteorologischen Höhepunkt zum Jahreswechsel 2015/16 seine volle Wirkung auf die Agrarmärkte. Der FAO-Preisindex, der seit Frühjahr 2014 im Sinken begriffen gewesen war, erreichte Anfang 2016 seine Talsohle. Ab April 2016 lösten weitere Missernten einen kräftigen globalen Preisanstieg bei Sojabohnen und Mais aus (vgl. Zinke 2015; Zinke 2016; FAO 2016b).[5] Nichtsdestotrotz brachte aber auch die Ernteperiode 2015/16 zum dritten Mal in Folge überdurchschnittlich hohe Getreideerntemengen, so dass die Situation der Agrarpreise insgesamt betrachtet – zwar auf etwas höherem Niveau – weiterhin als angespannt bezeichnet werden muss (vgl. Mohr 2016; FAO 2016b). Die Ankündigung des Heranwachsens einer neuerlich üppigen Ernte beendete die leichten Preissteigerungen ab Juni 2016 wieder (vgl. Index Mundi 2016).

Aufgrund der stark gewachsenen Verflechtung der Agrarmärkte ist der Einfluss von El-Niño-Episoden auf das internationale Marktgeschehen in den vergangenen 20 Jahren gestiegen. Dementsprechend sind auch in Ländern wie Deutschland, die vom Klimaphänomen nicht direkt betroffen sind, die preislichen Auswirkungen einer El-Niño-Episode zu spüren (vgl. Bendix und Bendix 2013). Im Landwirtschaftsjahr 2015/16 wurden die deutschen Getreideerzeuger jedoch in ihrer Hoffnung auf steigende Preise infolge des El-Niño-Ereignisses enttäuscht. Die erwarteten Preiseffekte auf Weizen, Raps und Milch – drei für deutsche Landwirte wichtige Erzeugnisse – blieben aus. Der Grund hierfür ist, dass die Weltmarktpreise für Weizen bzw. Raps von den internationalen Mais- bzw. Sojapreisen maßgeblich beeinflusst werden. Besonders enttäuschend entwickelte sich die Situation für die deutschen Rapserzeuger. Denn angesichts weltweit sehr niedriger Rapsernten und gleichzeitig steigendem Importbedarf wären deutlich steigende Preise zu erwarten gewesen. Aufgrund der starken Abhängigkeit von den Sojapreisen sorgte die globale Preisentwicklung bei Soja jedoch für ein Verharren der Rapspreise auf weiterhin niedrigem Niveau (vgl. Agrarzeitung 2016; Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 2016).

[5] Verantwortlich für die Preiswende waren eine – durch massive Regenfälle ausgelöste – Überflutung der Soja- und Maisfelder in Argentinien, trockenheitsbedingte Ernteausfälle im wichtigsten brasilianischen Sojaanbaugebiet sowie Missernten im – von Starkregen und Überflutungen betroffenen – südlichen Weizenanbaugebiet Texas (USA) seit Frühjahr 2016 (vgl. Zinke 2016).

Wetterexperten rechnen damit, dass nun erneut die Klimaschaukel in Gang kommt und sich die Wetterextreme fortsetzten werden: Es zeichnet sich ab, dass der ausklingende El Niño zügig in sein meteorologisches Gegenstück, eine Kaltphase namens La Niña, übergehen könnte. Beim La-Niña-Phänomen handelt es sich um den umgekehrten Zustand von El Niño bzw. um eine extreme Ausprägung der Normalsituation (s.o.) mit einer besonders stark ausgeprägten Kaltwasserzunge vor Peru und Ecuador. Aufgrund der ungewöhnlich starken Abkühlung der Meerestemperaturen vor der pazifischen Ostküste gehen Experten davon aus, dass sich Anfang 2017 mit einer Wahrscheinlichkeit von ca. 60% ein La-Niña-Ereignis entwickeln wird (vgl. NCEP 2016). Die meteorologischen Auswirkungen treten im Großen und Ganzen umgekehrt wie unter El Niño auf. Zu den Fernwirkungen zählen daher u.a. eine geringere Hurrikan-Aktivität im Zentral- und Ostpazifik und ein häufigeres Auftreten von Hurrikanen im Atlantik. Üblicherweise führt La Niña zu höheren Niederschlagsmengen in Indien und Indonesien sowie in Australien und Afrika, während in Peru, Chile, Argentinien und im Südwesten der USA die Wahrscheinlichkeit für Trockenheit steigt (vgl. Zinke 2016; Putnam 2016).

Auch die ökonomischen Effekte von La Niña treten ähnlich, aber regional umgekehrt wie unter El Niño auf. Allerdings hat die Betrachtung über die Zeit gezeigt, dass sich La Niña negativer auf die Ertragsentwicklung auswirkt. Was die Größenordnung angeht, fallen die Effekte von La Niña jedoch weniger gravierend aus (vgl. Iizumi et al. 2014). Wie bei El Niño auch, ist jede La-Niña-Episode anders, so dass aktuell noch keine gesicherten Prognosen über die Intensität und die Auswirkungen der sich ankündigenden La-Niña-Episode getroffen werden können. Das letzte La-Niña-Ereignis beispielsweise hatte gravierende Auswirkungen für die Agrarmärkte: Die Wettereffekte riefen u.a. die schwerste Dürre seit Jahrzehnten in den USA hervor, und die drohenden Ernteausfälle ließen die Maispreise ab Sommer 2012 um 44% sowie die Notierungen für Sojabohnen um 30% nach oben schießen (vgl. Zinke 2016; Gärtner 2012).

Implikationen und Perspektiven

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich jedes El-Niño-Ereignis in seiner Ausprägung von den anderen unterscheidet und bisher keine sicheren Prognosen über seine meteorologischen sowie ökonomischen Auswirkungen zulassen. Insbesondere die Effekte auf die Preisbildung an den Agrarmärkten werden in starkem Maße von anderen Faktoren mitbestimmt, so dass es keine unmittelbare Korrelation zwischen der Intensität eines El Niños und den Auswirkungen auf die Agrarpreise gibt. Das liegt auch daran, dass das Klimaphänomen positive Effekte auf die landwirtschaftliche Produktion haben kann, wenn die entsprechende Wetterwirkung zum richtigen Zeitpunkt und in der richtigen Region auftritt. In Süd- und Nordamerika beispielsweise führten vermehrte Regenschauer vor der Aussaat und während wichtiger Wachstumsphasen zu entsprechenden Ertragssteigerungen (vgl. Zinke 2015; Zinke 2016). Eine 2014 veröffentlichte Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die positiven Auswirkungen auf die Erträge landwirtschaftlicher Erzeugung unter einer El-Niño-Episode im Durchschnitt die negativen überwiegen – im Gegensatz zu La Niña (vgl. Iizumi et al. 2014).[6]

Insbesondere vor dem Hintergrund der in Zukunft drastisch steigenden weltweiten Nachfrage nach Getreide – Experten rechnen mit einer Nachfragesteigerung von über 100% bis 2050 – ist es von elementarer Bedeutung, die Effekte des Klimaphänomens besser verstehen zu lernen, um gezielt die negativen Effekte zu minimieren und die positiven Wirkungen zu maximieren. Denn um der steigenden Nachfrage nach Lebensmitteln gerecht werden zu können, muss die globale Produktion um jährlich 2,2–2,4% ausgeweitet werden. Aufgrund der Flächenknappheit ist dies jedoch nur über Ertragssteigerungen – insbesondere in den bisher eher ertragsschwachen Schwellen- und Entwicklungsländern – zu schaffen. Mit Hilfe neuer Erkenntnisse über das El-Niño-Phänomen können Zeitpunkt der Aussaat sowie die Art des angebauten Getreides gezielt an die künftigen Wetterereignisse angepasst werden und so Erträge maximiert werden (vgl. Iizumi et al. 2014). Darüber hinaus kann die El-Niño-Forschung dazu beitragen, nationale Regierungen in die Lage zu versetzen, sich gezielter auf einen El Niño vorbereiten und besser auf ihn und seine Auswirkungen reagieren zu können, die Nahrungsmittelknappheit für die armen Bevölkerungsschichten in El-Niño-bedingten Krisen zu mindern sowie die Einkommensrisiken der Landwirte zu reduzieren.

Literatur

Agrarzeitung Online (2016), »Raps unter Fuchtel von Soja«, verfügbar unter: http://www.agrarzeitung.de/maerkte/markt-news/protected/raps-unter-der-fuchtel-von-soja-63047.html.

Baldenhofer, K.G. (2016a), *Der El Niño von 2015/16. Eine Zwischenbilanz,* verfügbar unter: http://www.enso.info/anhang/El_Nino_2015_16.pdf.

Baldenhofer, K.G. (2016b), *Globale Auswirkungen von ENSO,* verfügbar unter: http://www.enso.info/globaus.html.

Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (2016), »US-Sojaerzeugung auf Rekordkurs«, verfügbar unter: http://www.agrarheute.com/wochenblatt/news/us-sojaerzeugung-rekordkurs.

Bendix, A. und J. Bendix (2013), »Reichweite und wirtschaftliche Folgen des »El Niño«-Phänomens«, in: J.L. Lozan, H. Graßl, L. Karbe und K. Reise (Hrsg), *Warnsignal Klima: Die Meere – Änderungen & Risiken,* Hamburg,

[6] Der Untersuchung zufolge sorgt El Niño insgesamt auf 30 bis 36% der weltweiten Anbauflächen für höhere Erträge, während es nur auf 22 bis 24% der landwirtschaftlich genutzten Flächen zu Mindererträgen führt. Am stärksten profitiert der Anbau von Sojabohnen von El Niño, insbesondere in den beiden größten Anbaugebieten USA und Brasilien. Im Durchschnitt erzielen Sojabohnen während einer El-Niño-Episode ein Ertragsplus zwischen 2,1 und 5,4%. Die El-Niño-induzierten Ertragsschwankungen von Mais, Reis und Weizen liegen zwischen – 4,3 und 0,8% (vgl. Iizumi et al. 2014).

271–276, verfügbar unter: http://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/2013/02/Bendix.pdf.

BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2016), »Russisches Embargo: EU-Stützungsprogramm für Erzeuger von Obst und Gemüse«, verfügbar unter: https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Markt-Handel-Export/_Texte/Einfuhrverbot-Russland.html.

Collins, M., A. Soon Il, W. Cai, A. Ganachaud, E. Guilyardi, F.-F. Jin, M. Jochum, M. Lengaigne, S. Power, A. Timmermann, G. Vecchi und A. Wittenberg (2010), »The impact of global warming on the tropical Pacific and El Niño«, *Nature Geoscience* 3, 391–397, verfügbar unter: http://www.cgd.ucar.edu/oce/markus/ENSOCLIV.pdf.

Deutscher Bauernverband (2016), *Situationsbericht 2015/16 Trends und Fakten zur Landwirtschaft*, Kapitel 6: Erzeugung und Märkte, verfügbar unter: http://www.bauernverband.de/situationsbericht-2015–16.

Gärtner, M. (2012), »Dürre in USA heizt Inflationsangst an«, *Manager Magazin Online,* verfügbar unter: http://www.manager-magazin.de/politik/weltwirtschaft/a-850467.html.

FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations (2016a), »Countries requiring external assistance for food«, verfügbar unter: http://www.fao.org/giews/english/hotspots/index.htm.

FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations (2016b), »Food Price Index«, verfügbar unter: http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/.

FAO Stat – Food and Agricultural Organization of the United Nations Statistics (2016), »Production Crops«, verfügbar unter: http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor.

Hsiang, S. M., K. C. Meng und M. A. Cane (2011), »Civil conflicts are associated with the global climate«, *Nature* Vol. 476, 438–441.

Iizumi, T., L. Jing-Jia, A. J. Challinor, G. Sakurai, M. Yokozawa, H. Sakuma, M. Brown und T. Yamagata (2014), »Impacts of El Niño Southern Oscillation on the global yields of major crops«, *Nature Communications,* verfügbar unter: http://www.nature.com/ncomms/2014/140515/ncomms4712/full/ncomms4712.html.

Index Mundi (2016), »Commodity Prices«, verfügbar unter: http://www.indexmundi.com/commodities/.

Lengaigne, M., J.-P. Boulanger, C. Menkes, P. Delecluse, und J. Slingo (2013), »Westerly wind events in the tropical pacific and their influence on the coupled ocean-atmosphere system: A review«, *Earth´s Climate. The Ocean-Atmosphere Interaction*, 1–22.

Lindsey, R. (2016), »El Niño came, saw, and conquered«, *2015 State of the Climate* (NOAA), verfügbar unter: https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/2015-state-climate-el-ni%C3%B1o-came-saw-and-conquered.

McGregor, S. (2015), »What happened to the El Niño of 2014/15?«, *Briefing note* 286, verfügbar unter: https://www.riskfrontiers.com/Briefing_Notes/Briefing%20Note%20286.pdf.

Met Office (2014), *Is an El Niño on the way and what might its impacts be?*, verfügbar unter: http://www.metoffice.gov.uk/media/pdf/h/e/Is_an_El_Nino_on_the_way_and_what_might_its_impacts_be_CSc_06_Tagged.pdf.

Mohr, R. (2016), »Das Wetter macht jetzt den Markt«, *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt,* 25, 87.

NCEP – National Centers for Environmental Predictions (2016), ENSO: *Recent Evolution, Current Status and Predictions,* verfügbar unter: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/lanina/enso_evolution-status-fcsts-web.pdf.

NOAA Climate (2016), »Will the Great Barrier Reef recover?«, verfügbar unter: https://www.climate.gov/news-features/event-tracker/fate-great-barrier-reef.

Pascher, P. (2016), »El Niño – Wetterphänomen mit Auswirkungen auf die Märkte?«, *Deutsche Bauern Korrespondenz* (DKB), 21 f. Januar 2016.

Putnan, B. (2016), »El Niño to La Niña: Natural Gas and Hurricanes«, verfügbar unter: http://www.cmegroup.com/education/featured-reports/el-nino-to-la-nina-natural-gas-and-hurricanes.html.

Sachs, J. (2016), »Implications of a large El Niño Event on global economy and development«, *El Niño 2015 – Conference Report*, November 2015, New York, verfügbar unter: http://iri.columbia.edu/elnino2015conference/presentations/.

Trenberth, K. E. (1997), »The definition of El Niño«, *Bulletin of the American Meteorological Society* 78, 12, 2771–2777.

WHO – World Health Organization (2016), »El Niño may increase breeding grounds for mosquitos spreading Zika virus, WHO says«, verfügbar unter: http://who.int/hac/crises/el-nino/22february2016/en/.

WMO – World Meteorological Organization (1999), *The 1997–1998 El Niño-Event: A scientific and technical retrospective,* verfügbar unter: http://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_905_en.pdf.

WMO – World Meteorological Organization (2014), *El Niño/Southern Oscillation*, verfügbar unter: http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/documents/JN142122_WMO1145_EN_web.pdf.

Wolter, K. und M.S. Timlin (2011), »Numerical values of the MEI.ext timeseries«, in: NOAA: Earth System Research Laboratory: Physical Science Division, verfügbar unter: http://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei.ext/table.ext.html.

Ziese, M., A. Becker und D. Fröhlich (2015), »El Niño 2015 – Erste Erkenntnisse und Ausblick«, Deutscher Wetterdienst DWD, verfügbar unter: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:IW0qLOZb3ecJ:https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/niederschlag/20151102_el_nino_auswertung_ausblick.pdf%3F__blob%3DpublicationFile%26v%3D6+&cd=1&hl=de&ct=clnk&gl=de&client=firefox-b.

Zinke, O. (2015), »El Niño beschäftigt die Agrarmärkte«, *Agrarmanager,* 120 ff., November 2015.

Zinke, O. (2016), »Schaukelt sich El Niño zur La Niña auf?«, *Agrarmanager,* 18 f., Juli 2016.