



Institut für Geschichte  
des ländlichen Raumes

Fridolin Krausmann/Ernst Langthaler

# **Globale Nahrungsregimes aus historisch- sozialökologischer Sicht**

St. Pölten 2016

Rural History Working Papers 33

Publikationsort dieses Aufsatzes:

K. Fischer/J. Jäger/L. Schmidt (Hg.): Globale Ressourcen und Rohstoffpolitik  
(Historische Sozialkunde/Internationale Entwicklung, Bd. 35), Wien 2016

Herausgeber:

Institut für Geschichte des ländlichen Raumes (IGLR)

Kulturbezirk 4, 3109 St. Pölten, Österreich

Telefon: +43-(0)2742-9005-12987

Fax: +43-(0)2742-9005-16275

E-Mail: [ernst.langthaler@noel.gv.at](mailto:ernst.langthaler@noel.gv.at)

Website: [www.ruralhistory.at](http://www.ruralhistory.at)

## **Globale Nahrungsregimes aus historisch-sozialökologischer Sicht**

### **1. Einleitung**

Die Globalisierung setzte sich im Agrar- und Ernährungssystem, nach dem Pflanzen- und Tiertransfer zwischen Alter und Neuer Welt in der Frühen Neuzeit (*Columbian Exchange*), ab Mitte des 19. Jahrhunderts auch für Grundnahrungsmittel durch (Federico 2005; Langthaler 2010). Auf solche transnationale und -kontinentale Verflechtungen fokussiert das Konzept des *global food regime*, eine Anwendung von Weltsystemanalyse (Wallerstein 2004) und Regulationstheorie (Boyer/Saillard 2002) auf das Agrar- und Ernährungssystem (Friedmann/McMichael 1989). Ein Nahrungsregime zeichnet sich durch das Zusammenspiel von (Kapital-)Akkumulation und Regulation entlang transnationaler Wertschöpfungsketten von Nahrungsproduktion, -distribution und -konsumtion aus. Den mehrere Jahrzehnte umfassenden Regimephasen zwischengelagert sind oft durch Wirtschaftskrisen oder Staatenkonflikte begleitete Übergänge, in denen alte, widersprüchlich gewordene Akkumulations- und Regulationsweisen neuen, besser aufeinander abgestimmten Platz machen. Die darauf Bezug nehmende Literatur unterscheidet drei zeitlich-räumliche Formationen von Nahrungsregimes: das erste, britisch zentrierte oder *extensive food regime* von den 1870er bis zu den 1930er Jahren (bzw. bis 1914), das zweite, US-zentrierte oder *intensive food regime* von den 1950er bis zu den 1970er Jahren und das dritte, WTO-zentrierte oder *corporate food regime* seit den 1980er Jahren (McMichael 2009, 2013; Magnan 2012; Bernstein 2015).

In diesem Betrag konfrontieren wir das Nahrungsregime-Modell mit einem historisch-sozialökologischen Blick auf wichtige Ressourcenflüsse im globalen Maßstab. Wir gehen dazu einerseits auf Produktion und Handel von zentralen Agrargütern ein: für das erste Regime Getreide, für das zweite und dritte auch Ölfrüchte und Fleisch. Andererseits betrachten wir die agrarökologischen Rahmenbedingungen der unterschiedlichen Nahrungsregime und die Tiefe des gesellschaftlichen Eingriffs in Agrarökosysteme; dazu gehören insbesondere die Landnutzungsintensität, das Management von Pflanzennährstoffen und der Energieertrag der Agrarproduktion.

## 2. Ressourcen im britisch-zentrierten Nahrungsregime

Das britisch zentrierte Nahrungsregime erweiterte die Produktpalette der seit dem *Columbian Exchange* von Übersee nach Europa verschifften Agrargüter, die zunächst auf tropische Gewürz- und Süßstoffe beschränkt waren (Mintz 1985), um Grundnahrungsmittel. Vor allem Weizen und, nach Entwicklung der Kühltechnik, auch Rindfleisch gelangten auf dem See- und Schienenweg mittels Dampfschiff und -eisenbahn aus den klimatisch gemäßigten Siedlerkolonien in Nord- und Südamerika sowie Australien und Neuseeland, aber auch aus Zentralasien in die europäischen Metropolstaaten. Die transkontinentale Marktverflechtung unter Freihandelsbedingungen – ermöglicht durch die Aufhebung der britischen Getreidezölle 1846 und den Ausbau der Wasserstraßen (z.B. Suezkanal 1869) – setzte zwar britische GroßgrundbesitzerInnen und LandpächterInnen unter Druck, diente aber den politischen und ökonomischen Interessen von Nationalstaat und Industriekapital. Billige Grundnahrungsmittel für die wachsende Industriearbeiterschaft in der britischen „Werkstatt der Welt“ vermochten deren Protestpotenzial einzudämmen und Lohnkosten zu verringern (Koning 1994:11ff). In den sinkenden Londoner Brotpreisen während der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wirkten mehrere Momente entlang der transkontinentalen Wertschöpfungskette zusammen: kostengünstige Weide- und Ackerflächen sowie Familienarbeitskräfte der europäischen Farmer an den überseeischen Pionierfronten, billiger Ferntransport mittels Eisenbahn- und Dampfschifftechnologie, sinkende Stückkosten der aufblühenden Lebensmittelindustrie in den Metropolstaaten sowie verzichtgewohnte Kleinhändler und Arbeiterfamilien, vor allem unversorgte Frauen und Kinder, in den nordwesteuropäischen Industrievieren (McMichael 2013:26ff).

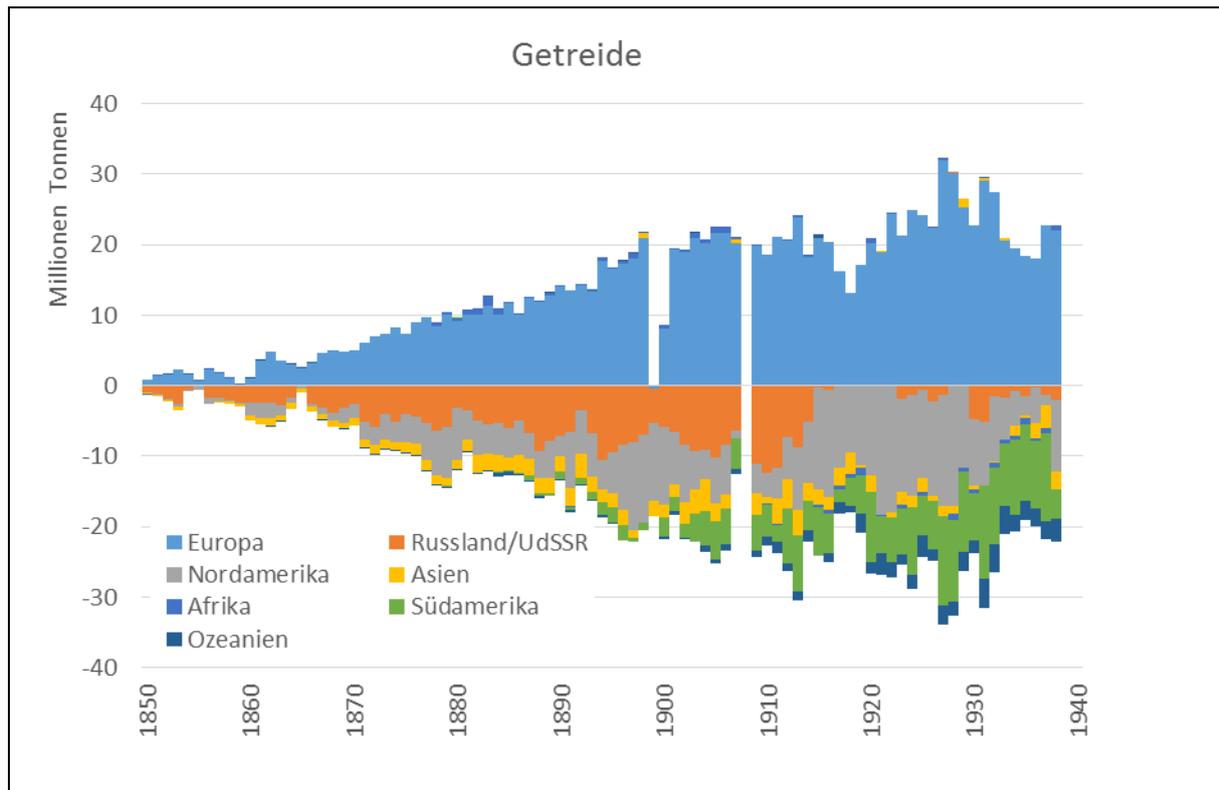
Diese extensive, auf der Ausweitung der Anbaufläche beruhende Form der Kapitalakkumulation entlang der Nahrungskette speiste sich aus der (Selbst-)Ausbeutung überseeischer Farmer- und heimischer Arbeiterfamilien. Zudem befeuerte sie den Niedergang der zuvor hoch entwickelten Landwirtschaft auf den Britischen Inseln sowie das Vorrücken der intensiven Getreidebau-Rindermast-Mischwirtschaft europäischer SiedlerInnen in Übersee, das der indigenen Bevölkerung und deren extensiven Landnutzungsweisen die Lebensgrundlage entzog (Barbier 2011:368ff). Auf diese Weise ordnete das britisch-imperiale Nahrungsregime die Klassen-, Rassen- und Geschlechterbeziehungen ebenso wie die Beziehungen von Gesellschaft und Natur grundlegend um: “The elaboration of value relations through an imperial apparatus of violence and under-reproduction of labor and ecologies integrated certain classes of people and marginalized others, in the consolidation of a food

regime premised on cheapening food by converting it to the status of a global commodity” (McMichael 2013:30).

Zur Naturalisierung dieser gesellschaftlichen Widersprüche diente die Ideologie der „Zivilisation“, die europäische Herrschafts-, Besitz- und Deutungsansprüche über die politischen, ökonomischen und kulturellen Rechte der „Primitiven“ erhob – und damit die Ungleichheit zwischen Weltregionen einzementierte (Davis 2002). In die Krise geriet das britisch zentrierte Nahrungsregime weniger durch innere als durch äußere Widersprüche: Unter dem Preisdruck der „Getreideinvasion“ (O’Rourke 1997) aus Übersee errichteten viele kontinentaleuropäische Staaten, etwa Deutschland und Frankreich, Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts Schutzzölle für ihre teils bäuerlich, teils gutsbetrieblich geprägten Agrarsektoren. Diese protektionistische Bewegung legte im Gefolge des Ersten Weltkriegs und der Weltwirtschaftskrise der 1930er Jahre das britische Freihandelsregime letztlich lahm (Aldenhoff-Hübinger 2002).

Im ersten Nahrungsregime kam es zu einer massiven Zunahme von Produktion und Handel mit Weizen und anderen Getreidesorten. Zwischen 1880 und 1930 wurde die globale Getreideproduktion fast verdreifacht und erreichte vor Ausbruch der Weltwirtschaftskrise 1929 etwa 480 Mio. Tonnen. Mit der Produktion stiegen auch die globalen Getreideexporte von 2 Mio. Tonnen 1850 auf 16 Mio. Tonnen 1880 und weiter auf 50 Mio. Tonnen 1930. Weizen als wichtigstes Exportprodukt machte etwa 40% der globalen Getreideexporte aus und Anfang des 20. Jahrhunderts gingen 20 bis 25% der globalen Weizenernte in den Export. Auf einer kontinentalen Ebene ergibt sich eine eindeutige Richtung der globalen Handelsflüsse, wie die physische Handelsbilanz für Getreide zwischen 1850 und 1940 zeigt (Abbildung 1). Nordamerika und Russland dominierten den globalen Getreideexport; ihr Anteil am globalen Export lag anfangs noch bei über 80% und ging langsam auf unter 50% am Beginn des 20. Jahrhunderts zurück. Die Exporte gingen fast ausschließlich nach Europa und hier wiederum vor allem nach Großbritannien und erst später zunehmend auch nach Belgien, Frankreich, Deutschland und Italien. Im Vereinigten Königreich (VK) stiegen die Getreideimporte zwischen 1850 und 1910 von 0,7 auf 5 Mio. Tonnen/Jahr an. Damit erreichte die Importabhängigkeit bei Getreide im VK sehr hohe Werte. Um 1885 wurde bereits mehr Getreide importiert als im Land erzeugt wurde. Das VK macht sich durch diese Importe von der heimischen Ressourcenbasis zunehmend unabhängig, dafür stieg der externe „Land-Fußabdruck“ des britischen Konsums stark an. Um 1900 beanspruchten die Nahrungsimporte in das VK eine Ackerfläche von 7,5 Mio. Hektar in Übersee, eine Fläche die größer war als die heimische Ackerfläche (Krausmann u.a. 2008).

Abbildung 1: Getreidehandel nach Weltregionen 1850–1940



Anmerkung: Das Diagramm zeigt die physische Handelsbilanz (Importe minus Exporte) nach sieben Weltregionen. Positive Werte bedeuten Nettoimport, negative Werte Nettoexport.

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von Mitchell 2003 (1850–1878); GIW 1900–1909 (1875–1907); IIA 1912–1947 (1909–1940).

Die Steigerung der globalen Getreideproduktion basierte in diesem Regime weniger auf Ertragssteigerungen als auf einer Ausweitung der Anbauflächen. Zwischen 1800 und 1920 kam es zu einer in diesem Tempo nie dagewesenen Ausweitung der globalen Ackerflächen, die sich von 400 auf über 950 Mio. Hektar mehr als verdoppelten (Goldewijk 2001). Ein großer Teil der Zunahme an Ackerfläche erfolgte in den europäischen Siedlerkolonien in Nordamerika sowie Australien und Neuseeland; aber auch in den russischen Steppen und Graslandregionen wurde neues Ackerland für die Produktion von Exportgetreide geschaffen (Moon 2013). Die nordamerikanische Getreideproduktion expandierte im 19. Jahrhundert ausgehend von Indiana, Illinois und Wisconsin zunehmend Richtung Westen. Mit dem *Homestead Act* von 1863, der die Inbesitznahme des von weißen Siedlern unbesiedelten Landes regelte, sowie der Fertigstellung der ersten transkontinentalen Eisenbahnverbindung im Jahr 1869 begann ein rapider Prozess der Kolonisierung der ausgedehnten Grasländer der Great Plains. Zwischen 1860 und 1930 wurden in den Great Plains etwa 60 Mio. Hektar Grasland umgebrochen und mit Getreide, Mais in den klimatisch begünstigten östlichen

Regionen und Weizen im trockenen Westen, bestellt (Cunfer 2005). In der Folge wuchs die Getreideproduktion in den USA und Kanada zwischen 1880 und 1930 von 50 auf 130 Mio. Tonnen. Die Produktion versorgte die wachsenden Metropolen an den Küsten; es wurden aber auch zunehmende Mengen nach England und andere europäische Länder exportiert.

Die agrarökologische Basis dieser Exportproduktion waren über lange Zeiträume entstandene tiefgründige, humusreiche Graslandböden, die aufgrund ihrer außergewöhnlichen Bodenfruchtbarkeit Getreideproduktion bei sehr hoher Arbeitsproduktivität ermöglichten. Aus den Graslandböden konnten durch die Bodenbearbeitung kurzfristig große Mengen an pflanzenverfügbaren Nährstoffen freigesetzt werden. Das bedeutete in den ersten Jahren der Bewirtschaftung ein hohes Ertragsniveau, ohne aufwändiges Nährstoffmanagement oder komplexe Fruchtfolgen betreiben zu müssen (Cunfer/Krausmann 2015). Allerdings wurden nur ein kleiner Teil der freigesetzten Nährstoffe von Nutzpflanzen aufgenommen; der überwiegende Teil, vor allem des Stickstoffs, ging durch Ausgasung verloren. Auch große Mengen an im Boden gespeichertem Kohlenstoff wurden freigesetzt (Burke u.a. 2002; Hartman u.a. 2011). In der Folge nahmen die über lange Zeiträume akkumulierten Nährstoffreservoirs ab und mit ihnen gingen auch die Erträge allmählich zurück. In Kansas etwa ging der mittlere Getreideertrag zwischen 1880 und 1910 von 2,5 Tonnen/Hektar auf 1,5 Tonnen/Hektar und damit deutlich unter das europäische Niveau zurück (Cunfer/Krausmann 2009). Aus dieser Perspektive war die extensive, exportorientierte Produktion auf den neuen Agrarflächen auf der Ausbeutung endlicher Bodennährstoffreservoirs aufgebaut (*soil nutrient mining*) und daher kein langfristig tragbares Modell, was sich auch im sogenannten *Dust Bowl*, einer Periode großflächiger Winderosion und Missernten in den 1930er Jahren (Cunfer 2005), widerspiegelt. In dieser Periode brach der Export von Getreide aus Nordamerika fast vollständig ein.

Während die Ausweitung der Anbauflächen in den Siedlerkolonien die Basis für die Getreideimporte nach Europa darstellte, veränderte sich in diesem Regime auch die Produktionsökologie der europäischen Landwirtschaft. In Europa überschneidet sich das erste Nahrungsregime mit der ersten Agrarrevolution, einer Periode der Intensivierung der Landwirtschaft auf Basis biologischer Optimierung der Produktion nach englischem Muster (Mazoyer/Roudart 2006). Durch neue Fruchtfolgen ohne Brache, den Anbau von (Futter-)Leguminosen und intensivere Futter- und Viehwirtschaft konnte die Nährstoffverfügbarkeit, vor allem vom limitierenden Nährstoff Stickstoff, deutlich verbessert werden und in vielen europäischen Ländern wurden in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts deutliche Ertragsfortschritte erzielt. So stieg zwischen 1875 und 1930 der

durchschnittliche Weizenertrag in Europa um etwa 30%. Aber auch hier wurden zunehmend Grenzen erreicht und zumindest auf regionaler Ebene akkumulierte Bodenreserven, vor allem von Phosphor, ausgebeutet (Gonzales de Molina u.a. 2015).

Aus einer energetischen Perspektive blieb die landwirtschaftliche Produktion im ersten Nahrungsregime noch weitgehend im solaren Energiesystem verhaftet, während andere Sektoren wie industrielle Produktion oder Transport bereits stark vom fossilen Energiesystem geprägt waren (Sieferle 1997). Die Energiesubventionen der Landwirtschaft aus dem fossilen Energiesystem beschränkten sich auf Gerätschaften aus Eisen und Stahl und auf die neuen Transportsysteme Eisenbahn und Dampfschiffahrt, die wesentlich für diese Phase der Globalisierung waren. Der Energieertrag der Landwirtschaft war hoch und nahm durch den Optimierungsprozess in der europäischen Landwirtschaft sogar zu. Ein hoher Energieertrag bedeutet dabei, dass die direkten und indirekten Energieaufwendungen in der Produktion – Arbeit und Betriebsmittel – deutlich kleiner sind als der energetische Wert der erzeugten Produkte. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass um 1900 für jedes Joule an eingesetzter Energie etwa 10 Joule an Nahrung erzeugt werden (Guzmán/González de Molina 2015; Krausmann 2006). Das gilt in diesem Regime auch für die nordamerikanische Landwirtschaft.

### **3. Ressourcen im US-zentrierten Nahrungsregime**

Das US-amerikanisch zentrierte Nahrungsregime, das sich während der Weltwirtschaftskrise und des Zweiten Weltkriegs formierte, verlagerte die globalen Handelsbeziehungen: Nicht mehr Peripherien versorgten mit ihren Überschüssen das Zentrum – wie im ersten Nahrungsregime außereuropäische Siedlerkolonien die britische Metropole – sondern die USA exportierten als neues Zentrum ihre Überschüsse in die westlich orientierten Industrie- und Entwicklungsländer als die neuen Peripherien (McMichael 2013:32ff). Die US-Regierung suchte die ökonomische und ökologische Agrarkrise der 1930er Jahre – den Rentabilitätseinbruch während der *Great Depression* gepaart mit der katastrophalen Winderosion (*Dust Bowl*) (Worster 1982; Cunfer 2005), durch staatliche Förderungen im Zuge des New Deal zu bewältigen. Mittels Preisgarantien wurde die Produktionsleistung des US-amerikanischen Agrarsektors während des Krieges enorm gesteigert, um zunächst die übrigen Alliierten, dann auch die US-amerikanische Armee im Kampfeinsatz zu versorgen (Winders 2012:51ff). Die nach Kriegsende frei werdenden Rohstoffe – etwa der für Sprengstoff reservierte, nun als Mineraldünger verwendete Stickstoff – beschleunigten den Übergang von einem Solarenergie und biotische Ressourcen nutzenden zu einem vor allem Fossilenergie verbrauchenden Agrarsystem. Dieses auf weite Teile der westlichen Industrie-

und – im Zuge der „Grünen Revolution“ – auch der Entwicklungsländer übertragene agroindustrielle Modell fußte auf der Steigerung der Arbeits- und Landproduktivität mittels intensiven Einsatzes arbeits- und landsparender Technologien (Anderson 2009; McMichael 2013:106ff).

In der Nachkriegszeit suchten die USA ihre Agrarüberschüsse nicht abzubauen, sondern – in Vorwegnahme von Welternährungsplänen der Vereinten Nationen – in hungergefährdeten, der westlichen Hemisphäre zugerechneten Staaten mit kriegerischen oder kolonialen Erblasten abzusetzen. Nahrung diente angesichts von Entkolonialisierung und Kaltem Krieg als ökonomische und politische Waffe zur Eindämmung von Welthunger und Weltkommunismus. Den ideologischen Antrieb dieser doppelten Eindämmungsstrategie lieferte die produktivistische Vision des *feeding the world*. Den rechtlichen Rahmen bildete das 1947 abgeschlossene General Agreement on Tariffs and Trade (GATT), das auf Bestreben der USA den Agrarbereich von der Handelsliberalisierung ausnahm und protektionistische Maßnahmen zuließ. Zunächst forcierte das European Recovery Program („Marshallplan“) 1948 bis 1952 den Wiederaufbau der westeuropäischen Landwirtschaft mittels Technologie- und Wissenstransfers nach produktivistischem Muster; dabei flossen Nahrungshilfen nur bis zum Ausgleich der kriegsbedingten Einbrüche. In dem Maß, in dem Westeuropa seinen Selbstversorgungsgrad mit Nahrungsmitteln steigerte, verengte sich der Absatzmarkt für die US-amerikanischen Agrarüberschüsse (Winders 2012:129ff).

Umgekehrte Akzente setzte das Food for Peace Program (Public Law 480) von 1954, das die US-Regierung zur Entwicklungshilfe für bedürftige Länder – einschließlich Japans, das bereits seit 1946 US-Nahrungshilfe erhalten hatte – ermächtigte. Es konzentrierte sich auf Nahrungslieferungen an hungergefährdete und militärstrategisch wichtige Entwicklungsländer; ein breit angelegter (Wieder-)Aufbau der Landwirtschaft in diesen Staaten war jedoch nicht beabsichtigt (Winders 2012:129ff). Auch die „Grüne Revolution“ – als Vorkehrung gegen eine „rote“, kommunistische Revolution – förderte beim Transfer westlicher Hochleistungstechnologie vor allem die herrschenden und kapitalistisch orientierten Klassen im jeweiligen Land (Cullather 2010). Mit dem Public Law 480 erschlossen die USA auf Betreiben der Baumwoll-Weizen-Koalition innerhalb der heimischen Farmerorganisationen staatssubventionierte Absatzmärkte für staatssubventionierte Agrarüberschüsse – vor allem für Weizen, aber auch andere Produkte wie Baumwolle, Ölf Früchte oder Milchprodukte (Winders 2012:146ff). Dies erzeugte in ehemaligen Kolonien gleichsam „neokoloniale“ Abhängigkeiten, die die Ernährungssouveränität untergruben: Einerseits forcierten Nahrungshilfen zu billigen Preisen den Wandel der bäuerlichen

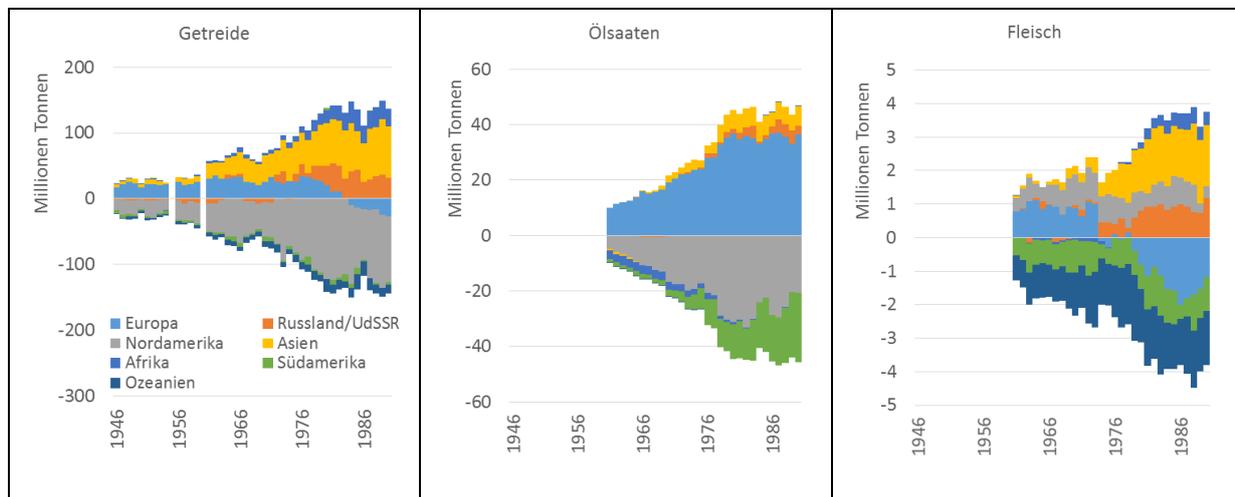
Landwirtschaftsstile von der Subsistenz- und Binnenmarktproduktion von *food crops* zur Weltmarktproduktion von *cash crops*; andererseits trieben sie den Wandel von regional angepassten zu „westlich“ standardisierten Ernährungsstilen voran. Nutznießer beider Entwicklungen waren transnational operierende Unternehmen mit Sitz in Nordamerika oder Westeuropa, die sich im Fernhandel mit tropischen Rohprodukten und in der industriellen Lebensmittelverarbeitung engagierten (McMichael 2013:32ff).

In den frühen 1970er Jahren, insbesondere in der durch massive Getreideverkäufe der USA an die Sowjetunion ausgelösten Welternährungskrise 1972 bis 1975 (Gerlach 2005), offenbarten sich die Widersprüche des US-amerikanisch zentrierten Nahrungsregimes an drei Punkten: Erstens belasteten die staatssubventionierten Agrarüberschüsse zunehmend die öffentlichen Haushalte, so etwa in der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) mit ihrer auf bäuerliche Einkommens- und nationale Ernährungssicherheit ausgerichteten Gemeinsamen Agrarpolitik (Knudsen 2009). Zweitens verschärften die Versuche, die wachsenden Produktionsüberschüsse mittels Preissubventionen auf dem Weltmarkt abzusetzen, den internationalen Wettbewerb. Drittens sahen die aufstrebenden transnationalen Unternehmen, die entlang der agroindustriellen Wertschöpfungsketten Kapital akkumulierten, den nationalstaatlichen Protektionismus im Agrar- und Ernährungsbereich zunehmend als Hemmschuh. Diese Widersprüche des in die Krise geratenen Zweiten Nahrungsregimes erwiesen sich in der Folge als Triebkräfte eines sich in der GATT-Reform ab 1986 (Uruguay-Runde) neu formierenden dritten Nahrungsregimes (Winders 2012:153).

Das zweite Regime war durch hohes Wachstum sowohl von Agrarproduktion als auch von Handelsflüssen gekennzeichnet. Dieses Wachstum hielt bis etwa 1980 an; dann begannen insbesondere die globalen Exporte und Importe zu stagnieren (Abbildung 2). Zwischen 1950 und 1980 verdoppelte sich die globale Getreideproduktion von 0,5 auf 1,1 Gigatonnen/Jahr, die Exporte stiegen um einen Faktor 6 auf 200 Mio. Tonnen/Jahr, wobei sich hier der Schwerpunkt von Brot- auf Futtergetreide verschob. Während die UdSSR in diesem Regime keine Bedeutung als Getreideexporteur mehr erlangte und in den 1970er Jahren sogar zu einem großen Importeur wurde, dominierten die USA in dieser Phase den globalen Agrarhandel. Die US-Getreideexporte stiegen auf über 100 Mio. Tonnen; damit kamen in den 1970er Jahren knapp 50% der globalen Getreideexporte und 65% der Ölsaatenexporte aus den USA. Die nordamerikanischen Exporte gingen bis in die 1950er Jahre noch überwiegend nach Europa. Erst danach entwickelte sich Asien in dieser Phase schnell zur wichtigsten Importregion, trotz einer gleichzeitigen massiven Steigerung der Produktion innerhalb Asiens im Zusammenhang mit der Grünen Revolution. Ab den 1970er Jahren nahm auch die

Bedeutung von Afrika als Importregion zu, während die Importe nach Europa zurückgingen. In diesem Regime nahm vor allem aber auch der Handel mit Ölsaaten, vor allem als Proteinfutter in der industriellen Tierproduktion, und Fleisch stark zu und diese Agrarprodukte wurden neben Getreide zu mengenmäßig bedeutenden Handelsgütern. In den zwei Jahrzehnten von 1961 bis 1980 stieg der globale Export von Ölsaaten von 15 auf 60 Mio. Tonnen und jener von Fleisch von 3,5 auf 9,5 Mio. Tonnen an. Während die Handelsrichtung bei den Ölsaaten vor allem von Nordamerika und ab 1975 zunehmend auch von Südamerika nach Europa ging, kamen die Fleischexporte vor allem aus Australien und Neuseeland (Ozeanien) sowie Südamerika. Erst in den 1980er Jahren entwickelte sich dann auch Europa zu einer Nettoexportregion von Fleisch.

Abbildung 2: Getreide-, Ölsaaten- und Fleischhandel nach Weltregionen 1946–1990



Anmerkung: Das Diagramm zeigt die physische Handelsbilanz (Importe minus Exporte) nach sieben Weltregionen. Positive Werte bedeuten Nettoimport, negative Werte Nettoexport.

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von FAO 1947–1961 (1940–1960); FAOSTAT 2015 (1961–2012).

In produktionsökologischer Hinsicht unterscheiden sich das erste und zweite Nahrungsregime grundlegend. Während im ersten Regime das Wachstum der Exportproduktion vor allem auf einer Ausweitung der Anbauflächen beruhte, war die Basis in diesem Regime eine bisher nie dagewesene Steigerung der Flächenerträge (Evans 1998). So stieg der durchschnittliche Weizenertrag in Europa zwischen 1950 und 1980 sechs Mal so schnell wie im ersten Regime um insgesamt 140%. Dies wurde ermöglicht durch eine Intensivierung und Industrialisierung der Agrarproduktion auf der Basis hoher energetischer Subventionen in Form von Düngemitteln, Agrochemie und maschineller Arbeit. Die entsprechenden Technologien vom Haber-Bosch-Prozess zur Herstellung von Stickstoffdünger bis zum Traktor mit

Verbrennungsmotor setzen sich in Nordamerika ab den 1930er Jahren und in Europa etwas später nach dem Zweiten Weltkrieg rasch durch (Jepsen u.a. 2015). Die Länder des Südens zogen mit der Grünen Revolution, die die entsprechenden global einsetzbaren Hohertragsorten durchsetzt, ab den 1960er Jahren nach. Innerhalb von zwei Jahrzehnten kam es nach 1960 zu einer Verdoppelung des mittleren globalen Getreideertrages nach einer Periode der Stagnation (Hazell/Wood 2008).

Der Übergang von biologischer Optimierung zum weitreichenden Einsatz externer Betriebsmittel in der Landwirtschaft ermöglichte einerseits eine Vervielfachung der Flächen- und Arbeitsproduktivität, andererseits wurde die Eingriffstiefe in die Agrarökosysteme vom Nährstoff- und Wasserhaushalt hin zur Artenzusammensetzung massiv ausgeweitet (Fischer-Kowalski u.a. 2014). So stieg zwischen 1950 und 1980 der Einsatz von industriell hergestellten Düngemitteln von 15 auf 70 Mio. Tonnen und erreichte damit ein Vielfaches der Nährstoffinputs der traditionellen organischen Landwirtschaft des ersten Regimes, mit entsprechenden Auswirkungen auf die lokale Umwelt und die globalen Nährstoffkreisläufe (Fowler u.a. 2013; Cordell u.a. 2009).

Aus einer energetischen Perspektive wurde in diesem Regime die industrielle Landwirtschaft nun vollständig in das fossilenergetische System integriert (Sieferle u.a. 2006). Die energetische Voraussetzung für die Vervielfachung der Flächenerträge war der hohe direkte und indirekte Einsatz technischer Energie in Form von Treibstoff für Traktoren und Bewässerungspumpen oder für die Herstellung von Düngemitteln und Agrochemikalien. Als Konsequenz veränderte sich die Rolle der Landwirtschaft im gesellschaftlichen Energiesystem grundlegend: Der Energieinput in die Landwirtschaft stieg deutlich stärker als der energetische Ertrag und in der Folge sank die Energieeffizienz der Agrarproduktion. Es wurde zunehmend mehr Energie aufgewendet, als in den erzeugten Produkten steckte und die Landwirtschaft wandelte sich zu einer energetischen Senke (Pimentel u.a. 1973; Leach 1975; Guzmán/González de Molina 2015). Verstärkt wurde dies vor allem durch die sogenannte „Veredelungswirtschaft“: Die hohen Ertragszuwächse, die in den Industrieländern weit über dem Bevölkerungswachstum lagen, ermöglichten es große Mengen an hochwertigen Agrarprodukten wie Getreide oder Ölsaaten in der industriellen Tierhaltung in tierisches Protein umzuwandeln. Damit veränderte sich einerseits die Rolle traditionell multifunktionale Rolle der Viehhaltung (Arbeit, Dünger, Konversion von Nebenprodukten, Nutzung von Grenzertragsflächen) in Richtung ausschließlicher Proteinproduktion (Krausmann 2004). Andererseits kam es zu weitreichenden Veränderungen in den westlichen Ernährungsmustern die sich insbesondere in einer Zunahme des Fleischverbrauches (vor allem von Schweine- und

Hühnerfleisch) und einem Rückgang des Verbrauches an Getreide und Kartoffeln ausdrückten.

#### **4. Ressourcen im WTO-zentrierten Nahrungsregime**

Gegenüber den beiden bisher beschriebenen Regimes zeichnet sich das dritte Nahrungsregime vor allem durch die veränderte Rolle des Staates aus: Verstanden sich Nationalstaaten bisher als Gebieter des Marktes, wurden sie nunmehr zu dessen Dienern umdefiniert. Diese Sichtweise folgte der Ideologie des Neoliberalismus, nach der die *invisible hand* des Marktes (Adam Smith) den Wohlstand wirkungsvoller sichern könne, als die *visible hand* des Staates. Dementsprechend galt Ernährungssicherheit nicht mehr als unveräußerliches Menschenrecht – wie noch die FAO in der Welternährungskrise der 1970er Jahre argumentierte –, sondern nach der Lesart der Weltbank in den 1980er Jahren als Fähigkeit, den Nahrungsbedarf auf den Märkten zu decken. Gemäß dem Grundsatz vom „komparativen Kostenvorteil“ solle sich jedes Land auf die Güter, die es am günstigsten herstellen und verkaufen könne, beschränken und den restlichen Bedarf über Zukäufe auf dem freien Markt decken. Die dafür erforderliche Entfesselung der Märkte durch den Abbau von Staatseingriffen war zentraler Verhandlungsgegenstand der Uruguay-Runde des GATT 1986 bis 1994, die die Welthandelsorganisation (WTO) als Nachfolgeorganisation aus der Taufe hob. In den Verhandlungen offenbarte sich das gestiegene Gewicht transnationaler Unternehmen, die ihre Profitinteressen weitgehend durchzusetzen vermochten – daher auch die Bezeichnung *corporate food regime* (Vorley 2003; McMichael 2013:47ff).

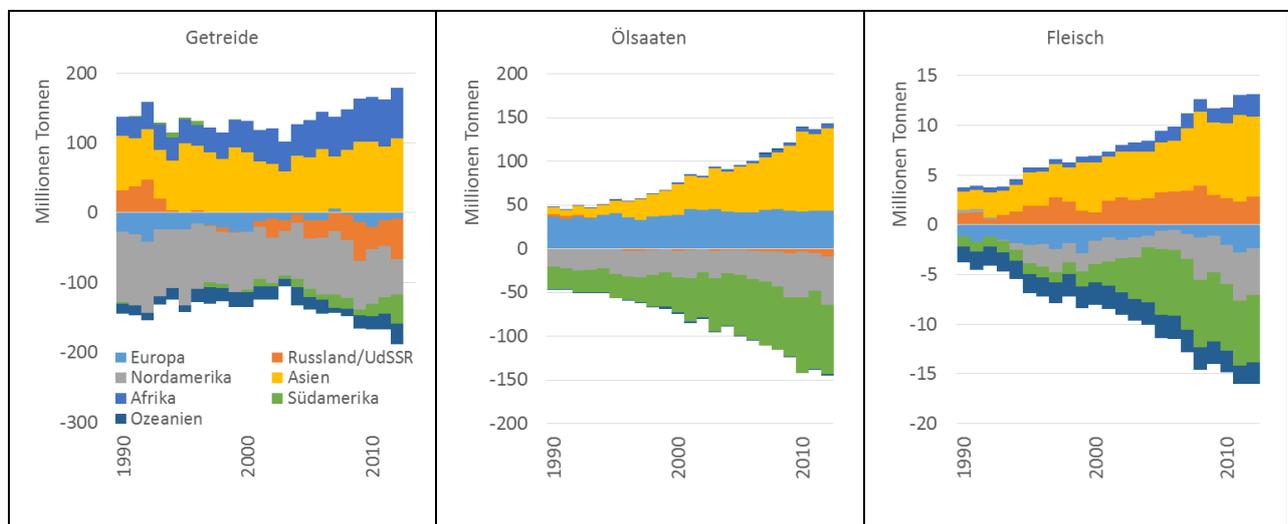
Im 1995 in Kraft getretenen Agreement on Agriculture schrieb die WTO die Deregulierung der Weltagrarmärkte fest. Dass staatsprotektionistische Regulierung und marktliberale Deregulierung einander nicht ausschlossen, zeigen die erfolgreichen Bestrebungen der Industrieländer, ihre teils erheblichen Agrarsubventionen durch Umschichtungen beizubehalten; die Nutznießer hiervon waren vor allem kommerzielle Farmer und Agroindustrien. So etwa wechselte die EU in der MacSharry-Reform der GAP 1992 von mengen gebundenen Preissubventionen (*amber box*) zu von der Produktionsmenge entkoppelten Flächen- und Tierprämien (*blue box*) und zur Förderung der „Multifunktionalität“ im Rahmen des Programms zur ländlichen Entwicklung (*green box*). Auch die USA, Japan und andere WTO-Mitgliedsstaaten betrieben reges *boxing* (Buckland 2004:97ff). Folglich verfehlte der WTO-Zugang zur Ernährungssicherheit sein Ziel nicht nur, sondern beförderte dessen Gegenteil (McMichael 2013:53).

Der durch Dumping von Agrarüberschüssen künstlich geschaffene, unter den Produktionskosten rangierende Weltmarktpreis wirkte zwar zum Vorteil transnationaler Handels- und Verarbeitungsunternehmen, benachteiligte jedoch die (klein-)bäuerlichen Nahrungsproduzenten weltweit, vor allem im Globalen Süden. Laut einer FAO-Schätzung verloren in 16 südlichen Ländern 20 bis 30 Millionen Menschen ihr Land aufgrund der Liberalisierung des Agrarhandels (Madeley 2000:75; Patel 2008). Viele Länder des Globalen Südens hatten bereits im zweiten Nahrungsregime begonnen, die Exportlandwirtschaft zu forcieren und Grundnahrungsmittel aus dem Norden zu importieren. Diese Tendenz – oft ein Versuch, der Schuldenfalle zu entkommen – verschärfte sich im dritten Nahrungsregime unter dem WTO-Regelwerk durch die „neue Landnahme“ (*land grabbing*) des globalen Agrobusiness im Bündnis mit nationalen Regierungen, vor allem im Subsaharischen Afrika (Englert/Gärber 2014). Einige Staaten Lateinamerikas und Asiens vermochten als New Agricultural Countries (NACs) durch Exporte hochwertiger Fisch-, Obst- und Gemüsewaren bedeutende Marktanteile gewinnen – jedoch oft zu Lasten der Ernährungssicherheit ihrer armen, von Nahrungsimporten abhängigen Bevölkerungsklassen. Trotz einzelner Exporterfolge waren Mitte der 2000er Jahre 70% der Länder des Globalen Südens Nettoimporteure von Nahrungsmitteln; damit wurden sie verletzlicher gegenüber Preisschwankungen auf dem Weltmarkt – wie etwa 2007/08, als die Grundnahrungsmittelpreise binnen eines Jahres auf das Zwei- bis Dreifache hochschnellten (McMichael 2013:47ff).

Die transnationale Verflechtung der Nahrungsketten unter der Re-Regulierung durch WTO und Agroindustrie teilte den globalen Nahrungsmittelmarkt in ein Quantitäts- und ein Qualitätssegment: Das niedrigpreisige Quantitätssegment (*food from nowhere*), das vor allem in den Schwellenländern des Südens und den Transformationsländern des Ostens, aber auch in den westlichen Industrieländern vorherrscht, setzt auf gentechnisch veränderte, agroindustriell verarbeitete und transkontinental gehandelte Waren in Discountern oder Fast-Food-Restaurants. Das hochpreisige Qualitätssegment (*food from somewhere*), das in den Industrieländern des Nordens eine wichtige Nische im Einzelhandel bildet, umfasst einerseits tropische Fisch-, Obst- und Gemüseprodukte, die saisonunabhängig über transnationale Vertriebswege in den Einzelhandel gelangen, und andererseits saisonale, regionale und Bio-Produkte für kaufkräftige und reflexivere KonsumentInnen. Die Supermärkte des Globalen Nordens machen sich diese Zweiteilung zunutze, indem ihr Angebot beide Segmente zugleich bedient und derart die Nachfrageelastizität der Konsumenten – von der *meatification* zum differenzierten Speisezettel – ausdehnt (Weis 2013). Doch die mit niedrig- und hochwertigen Produkten versorgten lohnabhängigen KonsumentInnen umfassen gegenwärtig nur weniger

als die Hälfte der Weltbevölkerung; mehr als die Hälfte sind hingegen (klein-)bäuerliche, hungergefährdete Nahrungsproduzenten vor allem im Globalen Süden, denen das WTO-zentrierte Nahrungsregime die Lebensgrundlage zu rauben droht (McMichael 2013:47ff). Derartige Widersprüche im dritten Nahrungsregime, angeheizt durch die Welternährungskrisen von 2007/08 und 2010/11 (Young 2012:2ff), treten zunehmend in das öffentliche Bewusstsein – etwa in der globalisierungskritischen Bewegung La Via Campesina (van der Ploeg 2008), die der neoliberalen Auffassung von Ernährungssicherheit mittels Freihandel die zivilgesellschaftliche Maxime der Ernährungssouveränität als Menschenrecht entgegenhält (McMichael 2013:57).

Abbildung 3: Getreide-, Ölsaaten- und Fleischhandel nach Weltregionen 1990–2012



Anmerkung: Das Diagramm zeigt die physische Handelsbilanz (Importe minus Exporte) nach sieben Weltregionen. Positive Werte bedeuten Nettoimport, negative Werte Nettoexport.

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von FAOSTAT 2015.

Die Wachstumsphase des zweiten Nahrungsregimes mündete in den 1980er Jahren in eine Phase der Stagnation. In diesem Jahrzehnt wuchs die globale Produktion nur langsam und die Nettohandelsflüsse sowohl von Getreide als auch von Ölsaaten und Fleisch blieben weitgehend stabil. Erst in den 1990er Jahren wurde fast zeitgleich mit der GATT-Reform eine neue Dynamik sichtbar, als die Exporte von Ölsaaten und Fleisch mit hohen Raten zu wachsen begannen. Ab der Jahrtausendwende begann dann mit etwas Verzögerung auch der globale Getreidehandel wieder zuzunehmen (Abbildung 3). Die Getreideexporte wurden weiterhin von Nordamerika dominiert – und später zunehmend auch von den Nachfolgestaaten der Sowjetunion – und gingen nunmehr aber überwiegend nach Asien und

Afrika. Bei den Ölsaaten kam der Zuwachs der Exporte überwiegend aus Südamerika und ging in Richtung der wachsenden Märkte in Asien und auch beim Fleisch entwickelte sich Südamerika zur dominierenden Exportregion und Asien zum größten Absatzmarkt. Die globale Finanzkrise bildet sich in den Nettohandelsflüssen interessanterweise kaum ab.

Aus sozialökologischer Perspektive beobachten wir gegensätzliche Entwicklungen sowohl innerhalb der Industrieländer als auch zwischen Zentrum und Peripherie. Vor allem in den europäischen Industrieländern, zum Teil aber auch in Nordamerika kam es in diesem Regime zu deutlichen Effizienzsteigerungen und auf Teilen der Agrarflächen zu einer Extensivierung der Produktion (Jepsen u.a. 2015). Strengere Umweltauflagen und Preissteigerungen bei den Betriebsmitteln bei gleichzeitig sinkenden Erlösen trieben eine Verbesserung der Effizienz in der Nutzung von Energie und Agrochemie an. So ging der Einsatz von Düngemitteln in vielen Industrieländern ab Mitte der 1980er Jahre deutlich zurück, während die Erträge aber weiter anstiegen – wenn auch langsamer als im zweiten Nahrungsregime. Ein zuerst rasch wachsender, später stagnierender Teil der Produktionsflächen wurde nach den Kriterien des ökologischen Landbaus bewirtschaftet, im Jahr 2010 etwa 37 Mio. Hektar (Willer/Kilcher 2013). Auch der landwirtschaftliche Energieertrag verbesserte sich durch den effizienteren Einsatz von Betriebsmitteln im Vergleich zu den sehr niedrigen Werten im zweiten Regime.

Demgegenüber wurde auf den besten Agrarflächen für die Produktion großer Mengen billiger Rohstoffe für die Nahrungsmittelindustrie und zunehmend für die Erzeugung von Biotreibstoffen (2012 ca. 55 Mio. Hektar) weiter intensiviert, während immer mehr Grenzertragsflächen aus der Produktion genommen wurden. In vielen Industrieländern kam es in der Folge zu einem Rückgang der Agrarflächen, einem als *Forest Transition* bezeichneten Phänomen, das die Ausbreitung der Waldflächen auf Kosten von Agrarflächen beschreibt (Meyfroidt/Lambin 2011). Im Gegensatz dazu erfolgte insbesondere in den aufstrebenden Ökonomien in Südamerika, Asien und auch in Teilen Afrikas eine weitere Ausweitung der Agrarflächen und Intensivierung der Produktion. In diesen Regionen, die auch zunehmend den globalen Handel prägen, kommt zu großflächiger Entwaldung und Expansion des Ackerbaus in Grasländer und zur flächendeckenden Durchsetzung des Einsatzes von gentechnisch verändertem und an die moderne Agrochemie angepasstem Saatgut, vor allem bei den wichtigen Exportprodukten Mais und Soja.

## 5. Resümee

Dieser Betrag hat das Nahrungsregime-Modell mit einem historisch-sozialökologischen Blick auf wichtige Ressourcenflüsse im globalen Maßstab konfrontiert. Die drei Nahrungsregimes zeichnen sich durch je eigene Muster von Ressourceneinsätzen und -flüssen aus (Tabelle 1). Neben Übereinstimmungen ergeben sich daraus auch Abweichungen, die Anlass zur Ergänzung oder Korrektur des in der Literatur gezeichneten Modells geben. Vier Ergänzungs- und Korrekturvorschläge seien hervorgehoben:

Erstens: Die Literatur zum ersten Nahrungsregime ist auf den überseeischen Handel zwischen Großbritannien und den amerikanischen und ozeanischen Siedlerkolonien konzentriert; der eurasische Binnenhandel zwischen Russland und Westeuropa spielt darin keine Rolle. Die Handelsbilanz für Getreide weist jedoch Russland vor dem Ersten Weltkrieg als eine wichtige – über viele Jahre sogar als die wichtigste – Exportweltregion aus. Gleichzeitig zur Ausdehnung des Getreidebaus auf den nordamerikanischen Great Plains durch europäische Siedler wurde dieser auch in den asiatischen Steppengebieten Russlands im Zuge der Besiedelung durch ost- und zentraleuropäische Bauernfamilien ausgedehnt. In beiden Getreideexpansionsregionen wurden über die lange Zeit gebildeten Nährstoffreservoirs der Graslandböden angezapft, was bei günstiger Witterung zunächst überdurchschnittliche Hektarerträge einbrachte. Erst nach Jahrzehnten der ackerbaulichen (Über-)Nutzung zeigten die ehemaligen Graslandböden – so etwa auf den russischen Steppen in den 1890er Jahren und auf den nordamerikanischen Great Plains in den 1930er Jahren – stagnierende oder sinkende Erträge (Moon 2012, 2013).

Zweitens: Die Zeit zwischen den beiden Weltkriegen wird in der Literatur teils dem ersten Nahrungsregime zugerechnet (McMichael 2013), teils als Übergangsphase betrachtet (Bernstein 2015). Die Handelsstatistik spricht gegen die Kontinuitäts- und für eine – wenn auch moderate – Diskontinuitätsthese. Nach dem Ersten Weltkrieg verschwand die Sowjetunion im Zuge der (nach-)revolutionären Wirren und der Kollektivierungskrise als Anbieter vom globalen Getreidemarkt. Stattdessen gewann Südamerika, wo der Ackerbau vor allem auf den argentinischen Pampas vorangetrieben worden war, vor und verstärkt nach dem Ersten Weltkrieg als globaler Getreideexporteur an Gewicht; in den 1930er Jahren überflügelten die südamerikanischen Exporte sogar die rückläufigen Nordamerikas. Erst nach dem Wegfall der sowjetischen Exporte in der Zwischenkriegszeit bildete der transatlantische Handel zwischen den Amerikas und Westeuropa die zentrale Achse des Weltgetreidehandels.

Drittens: Die Literatur knüpft das Ende des zweiten Nahrungsregimes und den Beginn der zum dritten Regime führenden Übergangskrise nahezu übereinstimmend an die 1973

einsetzende Weltwirtschaftskrise (McMichael 2013; Bernstein 2015; Magnan 2012). Diese These wird auf der Ressourcenebene durch einige Verschiebungen in den 1970er Jahren gestützt; so etwa wird Westeuropa Nettoexporteur von Getreide und Fleisch und die Sowjetunion beginnt Getreide und Fleisch in großem Umfang zu importieren. Doch erweisen sich die absoluten Handelsvolumina sowie deren relative Verteilung auf die Weltregionen bis Ende der 1980er Jahre als überraschend stabil; erst Anfang der 1990er Jahre beginnen sich die globalen Ressourcenflüsse zu verlagern.

Viertens: Die Herausbildung eines dritten Nahrungsregimes in den 1980er Jahren ist in der Literatur umstritten; manche AutorInnen vertreten die Ansicht, dass die Krise des zweiten Regimes zu keiner stabilen Regimebildung geführt habe (Magnan 2012). Unsere Befunde sprechen für die Entstehung eines dritten Regimes; allerdings begann sich dieses auf der Ressourcenebene erst in den 1990er Jahren abzuzeichnen: Die Handelsvolumina, vor allem bei Ölsaaten und Fleisch, wuchsen rasch; Südamerika, vor allem der Agrargigant Brasilien, wurde zum dominierenden Exporteur von Ölsaaten und Fleisch; Russland betrat erneut als Getreideexporteur die Bühne; Asien, vor allem das fleischhungrige China, wurde zum Hauptimporteur von Ölsaaten zur Viehmast und Fleisch zum menschlichen Verzehr. Mit dieser Dynamik in der Agrarhandelsbilanz sind widersprüchliche Entwicklungen verbunden: innerhalb des Nahrungsregimes fossilenergetisch befeuerte Intensivierungen der Ölsaatenproduktion und Mastviehproduktion in Schwellenländern bei gleichzeitigen Extensivierungen (z.B. Ausdehnung des Biolandbaus) in Industrieländern, außerhalb des Regimes die Erzeugung von Biotreibstoffen als nichtfossile Alternativenergie in Konkurrenz zur Nahrungsproduktion. Diese Widersprüche stützen die in der Literatur anzutreffende Charakterisierung des dritten Nahrungsregimes als „flexibel“ (Magnan 2012).

Tabelle 1: Sozialökologische Merkmale der drei Nahrungsregimes

	Erstes Nahrungs- regime (Datenbasis: 1850–1940)	Zweites Nahrungs- regime (Datenbasis: 1950–1990)*	Drittes Nahrungs- regime (Datenbasis: 1990–2012)
Produktion [Mio. Tonnen/Jahr]			
Getreide	255	963	1570
Ölsaaten	k.D.	45	121
Fleisch	k.D.	121	237
Export [Mio. Tonnen/Jahr]			
Getreide	19	142	291
Ölsaaten	k.D.	50	150
Fleisch	k.D.	9	30
Export pro Kopf [kg/Kopf/Jahr]			
Getreide			
Ölsaaten	16,8	34,3	45,9
Fleisch	k.D.	10,3	21,1
	k.D.	1,9	4,2
jährl. Wachstumsrate Produktion			
Getreide	1,9%	2,1%	1,5%
Ölsaaten	k.D.	3,8%	4,1%
Fleisch	k.D.	3,2%	2,4%
jährl. Wachstumsrate Export/Import	2,1%	4,8%	2,5%
Getreide	k.D.	5,6%	5,1%
Ölsaaten	k.D.	4,8%	5,3%
Fleisch			
Nettoexportregionen	Nordamerika, Russland	Nordamerika	Nord- und Südamerika, Russland, Australien Asien, Afrika
Nettoimportregionen	Westeuropa	Westeuropa, Asien, UdSSR	
Ressourcenbasis der Produktionssteigerung	extensives Wachstum (Grasländer im Norden)	intensives Wachstum (fossile Energie für Inputs)	intensives (z.B. GMOs) und extensives Wachstum (z.B. Entwaldung im Süden)
Energieeffizienz	<i>low input – low output</i> (hoher Energieertrag)	<i>high input – high output</i> (niedriger, teils negativer Energie- ertrag)	<i>high input – high output</i> (niedriger Energieertrag trotz Effizienzgewinn)
Landnutzungsintensität	Exporteure: extensiv, niedrige Erträge, hohe Arbeitsproduktivität Importeure: organi- sche Intensivierung	hohe Intensität, höchste Arbeits- und Flächenproduktivität (Grüne Revolution)	Industrieländer: Extensivierung und intensives <i>high precision farming</i> Entwicklungsländer: Intensivierung

Legende: \* für Ölsaaten und Fleisch 1961 bis 1990, k.D. keine Daten

Quelle: wie Abbildungen 1, 2 und 3.

Mit diesen Ergänzungs- und Korrekturvorschlägen zielt unser Beitrag auf die bessere empirische Fundierung der bislang vorwiegend theoriegetriebenen Debatte über Nahrungsregimes ab. Neben gesamthaften Zugriffen wie in diesem Beitrag scheinen auch Studien einzelner globaler Güterketten, etwa der Soja-Fleisch-Kette (Langthaler 2015), auf

diesem Weg weiterzuführen (Fischer u.a. 2010). Jedenfalls ergänzt die datengestützte historisch-sozialökologische Betrachtung die Nahrungsregime-Forschung um eine wichtige, bislang vernachlässigte Dimension.

## Literatur

- Aldenhoff-Hübinger, Rita (2002): Agrarpolitik und Protektionismus: Deutschland und Frankreich im Vergleich 1879–1914. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht
- Anderson, J. L. (2009): Industrializing the Corn Belt: Agriculture, Technology and Environment, 1945–1972. DeKalb: Northern Illinois University Press
- Barbier, Edward B. (2011): Scarcity and Frontiers: How Economies Have Developed Through Natural Resource Exploitation. Cambridge: Cambridge University Press
- Bernstein, Henry (2015): Food Regimes and Food Regime Analysis: A Selective Survey (= Working Paper 2). Brasilia u.a.: BRICS Initiative for Critical Agrarian Studies
- Boyer, Robert/Yves Saillard, Hg. (2002): Régulation Theory: The State of the Art. London/New York: Routledge
- Buckland, Jerry (2004): Ploughing Up the Farm: Neoliberalism, Modern Technology and the State of the World's Farmers. London/New York: Zed Books
- Burke, Ingrid C./Lauenroth, William K./Cunfer, Geoff/Barrett, John E./Mosier, Arvin/Lowe, Petra (2002): Nitrogen in the Central Grasslands Region of the United States. In: *BioScience* 52 (9): 813–23
- Cordell, Dana/Drangert, Jan-Olof/White, Stuart (2009): The Story of Phosphorus: Global Food Security and Food for Thought. In: *Global Environmental Change* 19 (2): 292–305
- Cullather, Nick (2010): The Hungry World. America's Cold War Battle Against Poverty in Asia. Cambridge, MA: Harvard University Press
- Cunfer, Geoff (2005): On the Great Plains: Agriculture and Environment. College Station: Texas A&M University Press
- Cunfer, Geoff/Krausmann, Fridolin (2009): Sustaining Soil Fertility: Agricultural Practice in the Old and New Worlds. In: *Global Environment* 4: 8–47
- Cunfer, Geoff/Krausmann, Fridolin (2015): Adaptation on an Agricultural Frontier: Socio-Ecological Profiles of Great Plains Settlement, 1870-1940. In: *Journal of Interdisciplinary History* 46 (3): 355-392.
- Davis, Mike (2002): Late Victorian Holocausts: El Niño Famines and the Making of the Third World. London/New York: Verso
- Englert, Birgit/Gärber, Barbara, Hg. (2014): Landgrabbing: Landnahmen in historischer und globaler Perspektive (= Historische Sozialkunde/Internationale Entwicklung Bd. 33). Wien: New Academic Press.
- Evans, Lloyd Thomas (1998): Feeding the Ten Billion: Plants and Population Growth. Cambridge: Cambridge University Press
- FAO (1947–1961): Yearbook of food and agricultural statistics. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

- FAOSTAT (2015): Database of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Online : <http://faostat3.fao.org>
- Federico, Giovanni (2005): *Feeding the World. An Economic History of Agriculture, 1800-2000.* Princeton/Oxford: Princeton University Press
- Fischer, Karin/Reiner, Christian/Staritz, Cornelia, Hg. (2010): *Globale Güterketten. Weltweite Arbeitsteilung und ungleiche Entwicklung (= Historische Sozialkunde/Internationale Entwicklung Bd. 29).* Wien: Promedia & Südwind
- Fischer-Kowalski, Marina/Krausmann, Fridolin/Mayer, Andreas/Schaffartzik, Anke (2014): Boserup's Theory on Technological Change as a Point of Departure for the Theory of Sociometabolic Regime Transitions. In : Fischer-Kowalski, Marina/Reenberg, Anette/Schaffartzik, Anke/Mayer, Andreas (Hg.): *Ester Boserup's Legacy on Sustainability.* Dordrecht: Springer Netherlands : 23–42
- Fowler, David/Coyle, Mhairi/Skiba, Ute/Sutton, Mark A./Cape, J. Neil/Reis, Stefan/Sheppard, Lucy J. (2013): *The Global Nitrogen Cycle in the Twenty-First Century.* *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 368 (1621): 20130164
- Friedmann, Harriet/McMichael, Philipp (1989): *Agriculture and the State System: the Rise and Decline of National Agriculture, 1870 to Present.* In: *Sociologia Ruralis* 29 (2): 93–117
- Gonzales de Molina, Manuel/García-Ruiz, Roberto/Soto, David F./Guzman, Gloria. G/Cid, Antonio/Infante, Juan. A. (2015): *Nutrient Balances and Management of Soil Fertility Prior to the Arrival of Chemical Fertilizers in Andalusia, Southern Spain.* *Human Ecology Review* 21(2): 23
- Gerlach, Christian (2005): *Die Welternährungskrise 1972–1975.* In: *Geschichte und Gesellschaft* 31 (4): 546–85
- GIW (1900–1909): *Das Getreide im Weltverkehr. Vom k. k. Ackerbauministerium vorbereitete Materialien für die Enquête über den börsemäßigen Terminhandel mit landwirtschaftlichen Producten.* 3 Bde. Wien: Frick
- Goldewijk, K. Klein (2001): *Estimating Global Land Use Change over the Past 300 Years: The HYDE Database.* In: *Global Biogeochemical Cycles* 15 (2): 417–33
- Guzmán, Gloria I./González de Molina, Manuel (2015): *Energy Efficiency in Agrarian Systems from an Agroecological Perspective.* In: *Agroecology and Sustainable Food Systems* 39 (8): 924–52
- Hartman, Melannie D./Merchant Emily R./Parton, William J./Gutmann, Myron P./Lutz, Susan M./Williams, Stephen A. (2011): *Impact of Historical Land-Use Changes on Greenhouse Gas Exchange in the US Great Plains, 1883–2003.* In: *Ecological Applications* 21 (4): 1105–19.
- Hazell, Peter/Wood, Stanley (2008): *Drivers of Change in Global Agriculture.* *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 363 (1491): 495–515
- IIA (1912-1947): *International Yearbook of Agricultural Statistics.* Rome: Institut International d'Agriculture
- Jepsen, Martin R./Kuemmerle, Tobias/Müller, Daniel/Erb, Karlheinz/Verburg, Peter/Haberl, Helmut (2015): *Transitions in European Land-Management Regimes between 1800 and 2010.* In: *Land Use Policy* 49: 53–64.
- Knudsen, Ann-Christina L. (2009): *Farmers on Welfare. The Making of Europe's Common Agricultural Policy.* Ithaca/London: Cornell University Press
- Koning, Niek (1994): *The Failure of Agrarian Capitalism: Agrarian Politics in the UK, Germany, the Netherlands and the USA, 1846-1919.* London/New York: Routledge
- Krausmann, Fridolin (2004): *Milk, Manure and Muscular Power. Livestock and the Industrialization of Agriculture.* In: *Human Ecology* 32 (6): 735–73

- Krausmann, Fridolin (2006): Die Agrarmodernisierung als sozioökologischer Transformationsprozess: Fallbeispiel Österreich. In: Dix, Andreas/Langthaler, Ernst, Hg. (2006): Grüne Revolutionen. Agrarsysteme und Umwelt im 19. und 20. Jahrhundert (= Jahrbuch für die Geschichte des ländlichen Raumes Bd. 3). Innsbruck/Wien/München/Bozen: Studienverlag: 17–45
- Krausmann, Fridolin/Schandl, Heinz/Sieferle, Rolf Peter (2008): Socio-Ecological Regime Transitions in Austria and the United Kingdom. In: *Ecological Economics* 65 (1): 187–201
- Langthaler, Ernst (2010): Landwirtschaft vor und in der Globalisierung. In: Sieder, Reinhard/Langthaler, Ernst (Hg.): *Globalgeschichte 1800–2010*. Wien/Köln/Weimar: Böhlau: 135–69
- Langthaler, Ernst (2015): Gemüse oder Ölfrucht? Die Weltkarriere der Sojabohne im 20. Jahrhundert. In: Sippel, Ruth/Reiher, Cornelia (Hg.): *Umkämpftes Essen. Produktion, Handel und Konsum von Lebensmitteln in globalen Kontexten*. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht: 41–66
- Leach, Gerald (1975): Energy and Food Production. In: *Food Policy* 1 (1): 62–73
- Madeley, J. (2000): *Hungry for Trade*. London/New York: Zed Books
- Magnan, André (2012): Food Regimes. In: Pilcher, Jeffrey M. (Hg.): *The Oxford Handbook of Food History*. Oxford: Oxford University Press: 370–88
- Mazoyer, Marcel/Roudart, Laurence (2006): *A History of World Agriculture: From the Neolithic Age to the Current Crisis*. London: Earthscan
- McMichael, Philipp (2009): A Food Regime Genealogy. In: *The Journal of Peasant Studies* 36 (1): 139–69
- McMichael, Philipp (2013): *Food Regimes and Agrarian Questions*. Halifax und Winnipeg: Fernwood Publishing
- Meyfroidt, Patrick/Lambin, Eric F. (2011): Global Forest Transition: Prospects for an End to Deforestation. In: *Annual Review of Environment and Resources* 36 (1): 343–71
- Mintz, Sidney W. (1985): *Die süße Macht: Kulturgeschichte des Zuckers*. Frankfurt am Main/New York: Campus
- Mitchell, Brian R. (2003): *International Historical Statistics. Europe 1700–2000*. Basingstoke: Palgrave.
- Moon, David (2012): The Grasslands of North America and Russia. In: McNeill, J. R./Mauldin, Erin Stewart (Hg.): *A Companion to Global Environmental History*. Chichester: Wiley: 247–62
- Moon, David (2013): *The Plough That Broke the Steppes: Agriculture and Environment on Russia's Grasslands, 1700-1914*. Oxford: Oxford University Press
- O'Rourke, Kevin H. (1997): The European Grain Invasion, 1870–1923. In: *Journal of Economic History* 57 (4): 775–801
- Patel, Raj (2008): *Stuffed and Starved: Markets, Power and the Hidden Battle for the World Food System*. London: Portobello
- Pimentel, David/Hurd, L. E./Bellotti, A. C./Forster, M. J./Oka, I. N./Sholes, O. D./Whitman, R. J. (1973): Food Production and the Energy Crisis. In: *Science* 182 (4111): 443–49
- Sieferle, Rolf Peter (1997): *Rückblick auf die Natur: Eine Geschichte des Menschen und seiner Umwelt*. München: Luchterhand
- Sieferle, Rolf Peter/Krausmann, Fridolin/Schandl, Heinz/Winiwarter, Verena (2006): *Das Ende der Fläche. Zum gesellschaftlichen Stoffwechsel der Industrialisierung*. Wien/Köln/Weimar: Böhlau
- van der Ploeg, Jan Douwe (2008): *The New Peasantries: Struggles for Autonomy and Sustainability in an Era of Empire and Globalization*, London: Earthscan
- Vorley, B. (2003): *Food, Inc.: Corporate Concentration from Farm to Consumer*. London: UK Food Group

- Wallerstein, Immanuel (2004): World-Systems Analysis: An Introduction. Durham/London: Duke University Press
- Weis, Tony (2013): The Ecological Hoofprint: The Global Burden of Industrial Livestock. London/New York: Zed Books
- Willer, H./Kilcher, L. (2013): The World of Organic Agriculture – Statistics and Emerging Trends 2012. Bonn: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM)
- Winders, Bill (2012): The Politics of Food Supply: U.S. Agricultural Policy in the World Economy. New Haven/London: Yale University Press
- Worster, Donald (1982): Dust Bowl: The Southern Plains in the 1930s. Oxford: Oxford University Press
- Young, E. M. (2012): Food and Development. London/New York: Routledge

## **Autoren**

Fridolin Krausmann ist Professor für nachhaltige Ressourcennutzung am Wiener Institut für Soziale Ökologie der Alpen Adria Universität Klagenfurt Wien Graz.

Ernst Langthaler ist Leiter des Instituts für Geschichte des ländlichen Raumes in St. Pölten, Privatdozent für Wirtschafts- und Sozialgeschichte an der Universität Wien und derzeit Fellow am Rachel Carson Center for Environment and Society an der LMU München.