

**Teure Lebensmittel: Strohfeuer oder neuer Megatrend
auf den Weltagrarmärkten?
Zukünftige Entwicklung von Nachfrage und Produktion**

**Harald von Witzke
Humboldt-Universität zu Berlin**

hvwitzke@agrار.hu-berlin.de
www.agrar.hu-berlin.de/wisola/fg/ihe

Januar 2008

*„Nur wer seine
Vergangenheit kennt, hat eine Zukunft.“
Wilhelm von Humboldt*

1. Einleitung

Konsumenten und Landwirte haben sich seit mehr als hundert Jahren auf zeitweilig zwar stark schwankende aber trendmäßig sinkende reale Weltmarktpreise eingestellt. Die Erwartung von Verbrauchern ebenso wie von Produzenten war verbreitet, dass sich diese beiden Phänomene auch in der Zukunft fortsetzen würden. Als dann aber im Jahr 2006 die Weltmarktpreise wichtiger Agrarprodukte, einschließlich derer von Getreide, Ölen und Fetten sowie Milch, dramatisch zu steigen begannen und die Preise nicht wie bei der letzten Hausse auf den Weltagrarmärkten im Jahr 1996 ebenso schnell wieder sanken, wie sie gestiegen waren, wird in der öffentlichen Diskussion ebenso wie im Agrarbereich darüber spekuliert, ob die hohen Preise der vergangenen Monate nur ein Strohfeuer sind und die Weltmarktpreise schon bald wieder dem langfristigen Trend der Weltagrarmärkte folgen würden, oder ob die Preissteigerungen nachhaltig sein werden. Eine Antwort auf diese Frage ist für die Verbraucher in Entwicklungs- und Industrieländern ebenso von offenkundiger Bedeutung wie für die Weltlandwirtschaft und die mit ihr verbundenen Wirtschaftsbereiche.

In diesem Bericht soll daher der Frage nachgegangen werden, ob die gegenwärtig (2007/08) hohen Weltmarktpreise für Agrargüter nur ein Strohfeuer sind, wie etwa die Preishaussen von 1973/4 oder 1996, oder ob es sich um den Beginn eines neuen Trends mit hohen bzw. steigenden Weltmarktpreisen handelt. Zu diesem Zweck soll zunächst ein kurzer Überblick über die langfristigen Entwicklungstendenzen auf den

Weltagrarmärkten gegeben werden sowie die Bestimmungsfaktoren von Angebot an und Nachfrage nach Agrargütern analysiert werden.

Anschließend werden die Implikationen der Entwicklungen auf den Weltagrarmärkten auf die landwirtschaftlichen Inputmärkte untersucht, wobei besonders auf die den Ertrag steigernden Vorleistungsgüter eingegangen werden soll. Der Zusammenhang zwischen Gütermärkten und denen für Produktionsfaktoren ist offensichtlich. Er ergibt sich dadurch, dass die Nachfrage eines Wirtschaftsbereiches nach einem Produktionsfaktor abgeleitet werden kann vom Geschehen auf den Märkten derjenigen Güter, die mit diesem Produktionsfaktor hergestellt werden. In anderen Worten, wenn man das Geschehen auf den Gütermärkten analysiert, kann man auch das Geschehen auf den Faktormärkten verstehen.

In einem weiteren Abschnitt wird eine Analyse der Agrarmärkte nach Regionen vorgenommen. Dabei wird sowohl auf die Nachfrage- als auch auf die Angebotsänderungen eingegangen.

Die Studie wird abgeschlossen mit einer Antwort auf die Frage, ob die hohen Agrarpreise von 2007 nur ein Strohfeuer sind, oder ob es sich um eine Megatrendwende auf den Weltagrarmärkten handelt. Darüber hinaus wird die Rolle der ertragsteigernden Produktionsmittel für die Sicherung der Welternährung dargestellt.

2. Eine kurze Geschichte der Weltagrarwirtschaft:

Der Schlüssel für die Zukunft

In diesem Abschnitt soll ein kurzer Abriss der langfristigen Entwicklung der Weltagrarmärkte gegeben werden. Diese Diskussion wird indes nicht chronologisch sein, sondern sie wird so präsentiert, dass sich dem Leser die Triebkräfte der Entwicklung der Weltagrarmärkte auf der Basis der ökonomischen Theorie in möglichst einfacher Weise erschließen. Im Sinne des eingangs aufgeführten Zitats Wilhelm von Humboldts wird sich sodann die zukünftige Preisentwicklung auf den Weltagrarmärkten besser einschätzen lassen.

2.1 Die Landwirtschaftliche Tretmühle

Die Landwirtschaftliche Tretmühle¹ hat die Weltlandwirtschaft etwa zwischen 1870 und 2000 charakterisiert. In diesem Zeitraum hat die weltweite Nachfrage nach Nahrungsgütern sehr stark zugenommen und zwar vor allem aus zwei Gründen.

Zum einen ist die Weltbevölkerung im genannten Zeitraum rasant gewachsen. Im Jahr 1900 haben etwa 1,5 Mrd. Menschen auf der Welt gelebt. 100 Jahre später waren es mit 6 Mrd. Menschen vier Mal so viel (United Nations, 2007). Darüber hinaus ist der Pro-Kopf-Verbrauch an Nahrungsgütern in den heutigen reichen Ländern der Welt stark gestiegen (z. B. Abel, 1978). Das weltweite Angebot an Nahrungsgütern konnte im genannten Zeitraum indes noch stärker gesteigert werden, als die Nachfrage hiernach zugenommen hat.

Auch hierfür gibt es vor allem zwei Gründe. Der eine ist die Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzflächen (z. B. Hayami und Ruttan, 1985). Dies ist ein Prozess, der sich in den letzten 50 Jahren zwar deutlich abgeschwächt hat, der allerdings nicht zum Stillstand gekommen ist. Wichtiger für die Steigerung des globalen Angebots an Agrargütern ist die Steigerung der Produktivität der Landwirtschaft geworden (Runge et al., 2003). In den 1960er und 1970er Jahren war die Produktivitätssteigerung derart ausgeprägt, dass diese Periode auch als ‚Grüne Revolution‘ bezeichnet wird (z. B. Hayami, 1997; Hesser, 2006). Die wichtigsten Triebkräfte des rasanten Produktivitätswachstums der Landwirtschaft in diesem Zeitraum waren die enormen Erfolge der Agrarforschung. Diese haben zum einen in mechanisch-technischen Fortschritten resultiert, die die Produktivität der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte gesteigert haben. Zum anderen wurden zunehmend ertragsteigernde (i. e. bodensparende) Produktionsmittel eingesetzt sowie in der pflanzlichen Produktion ertragreichere Sorten und in der Tierproduktion leistungsfähige Rassen gezüchtet. In der Tat waren technologische Fortschritte, wie etwa die preiswerte Herstellung synthetischer Stickstoffdünger, ein wichtiger Anreiz

¹ Der Begriff der Landwirtschaftlichen Tretmühle wurde vom Agrarökonom Willard W. Cochrane von der Universität von Minnesota in seinem 1958 erschienenen Buch mit dem Titel ‚Farm Prices - Myth and Reality‘ geprägt und zwar für die Agrarmarktentwicklung in den USA in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts (vgl. auch Cochrane, 1979).

zur Züchtung ertragreicherer Getreidesorten (Haymi und Ruttan, 1985). Darüber hinaus trug die Entwicklung anderer ertragsteigernder Vorleistungsgüter, wie etwa Pflanzenschutzmaßnahmen signifikant zum landwirtschaftlichen Produktionswachstum bei.

Da das Wachstum des Angebots an Nahrungsgütern über einen langen Zeitraum hinweg stärker war als das der Nachfrage danach, mussten die realen Weltmarktpreise für Agrargüter trendmäßig fallen. Dies ist in den Schaubildern 1 und 2 dargestellt (Schaubild 1 und 2).

Schaubild 1: Die globale Landwirtschaftliche Tretmühle

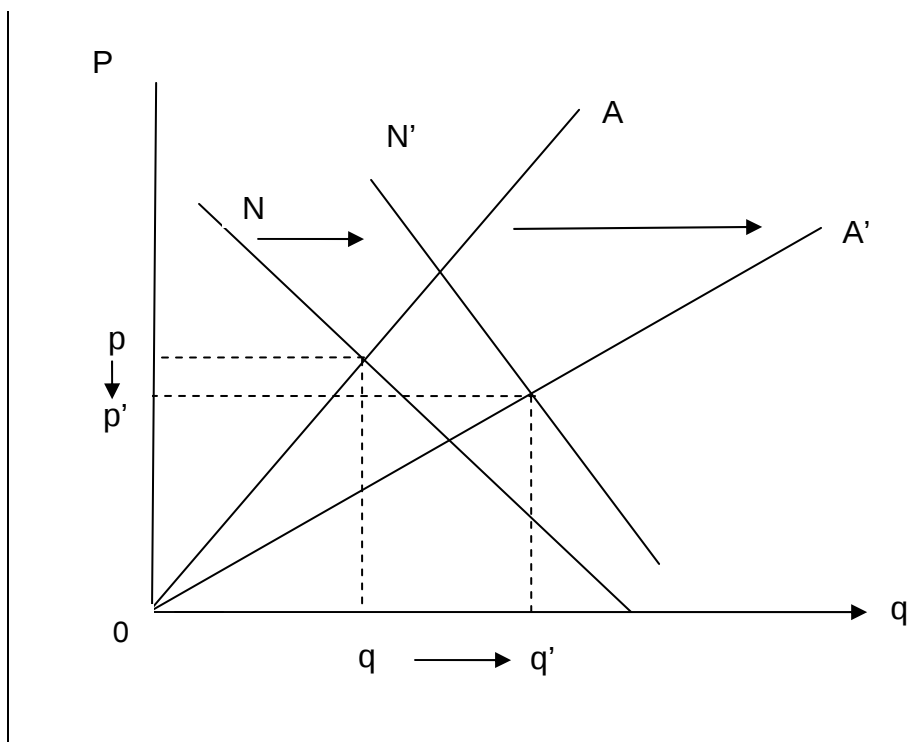
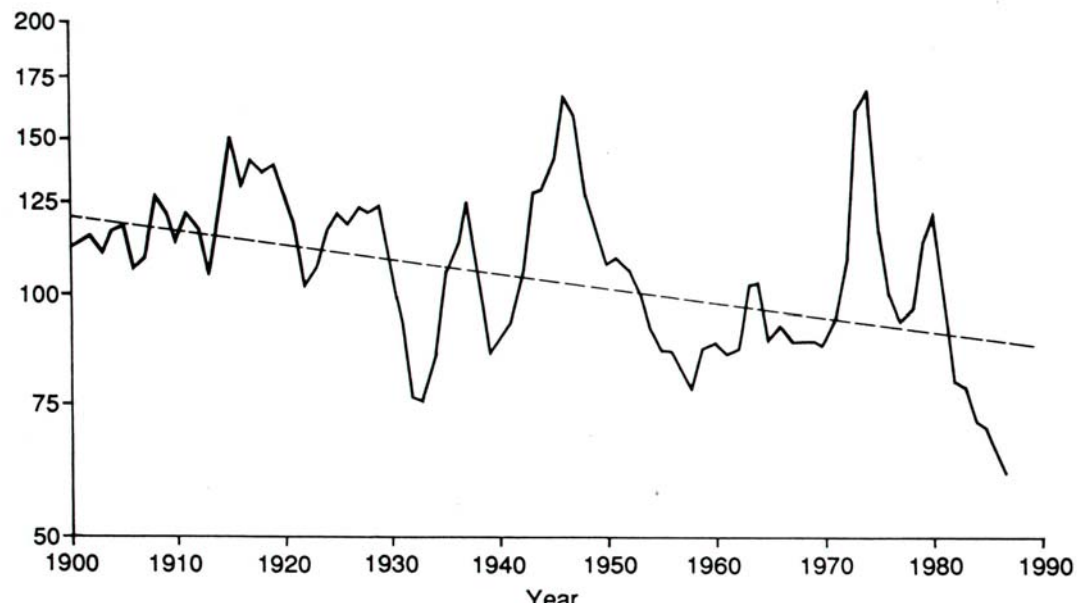


Schaubild 2: Die Entwicklung der realen Weltmarktpreise¹ für Nahrungsgüter



Jahr

¹ Preisindex wichtiger Agrargüterpreise, deflatorisch

Quelle: Tyers and Anderson, 1992.

Die Weltlandwirtschaft hat also immer mehr Nahrungsgüter für immer mehr Menschen zu immer geringeren Preisen und in immer besserer Qualität bereitgestellt. Und daher kommt der Ausdruck *Landwirtschaftliche Tretmühle*. Die Landwirte sind weltweit immer produktiver geworden. Bildlich gesprochen, sind sie immer schneller gelaufen, aber ökonomisch sind sie dann doch nicht vom Fleck gekommen, denn der Einkommenseffekt der Produktivitätssteigerung wurde immer wieder erodiert durch sinkende Preise.

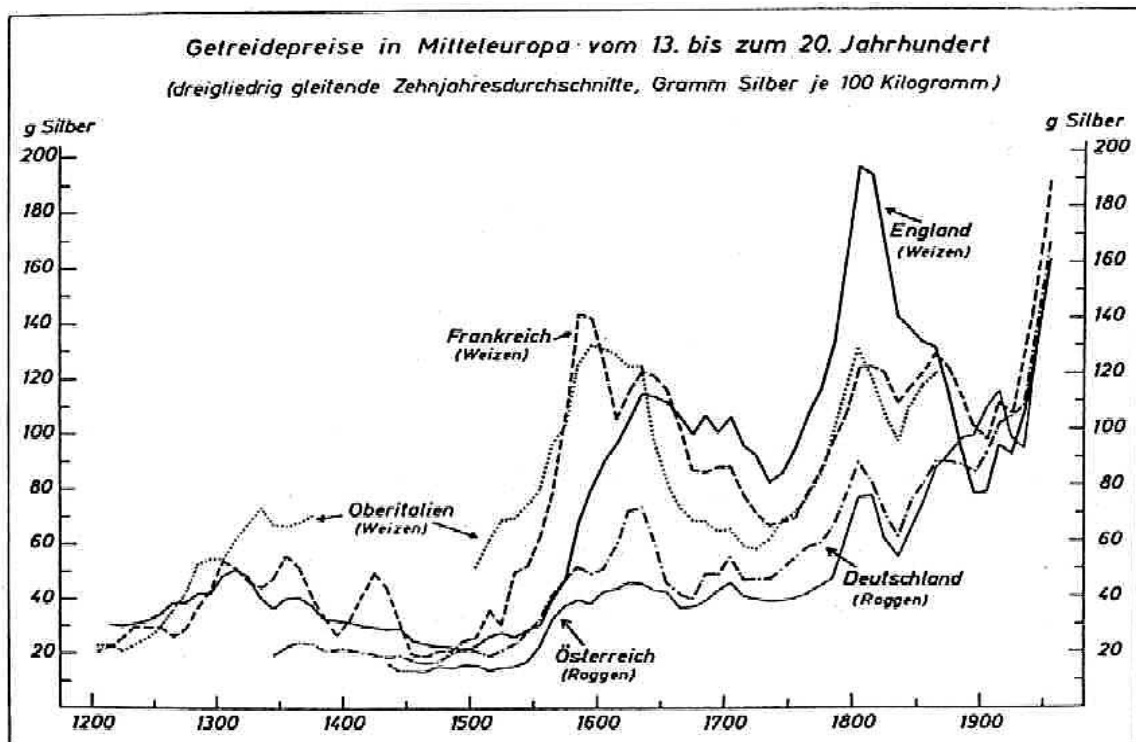
Die ökonomischen Folgen der Tretmühle sind eingehend analysiert worden und schon lange bekannt (z. B. Hanau, 1958; Plate et al., 1962; Schmitt, 1970). Das Wachstum der landwirtschaftlichen Arbeitseinkommen blieb hinter denen in anderen Sektoren zurück. Arbeitskräfte wanderten aus der Landwirtschaft ab. Der Agrarsektor war über einen langen Zeitraum hinweg ein schrumpfender Wirtschaftsbereich (Plate et al., 1962).

In fast allen Industrieländern wurde seitens der Politik versucht, die ökonomischen Konsequenzen der Landwirtschaftlichen Tretmühle durch Erzeugerpreisstützung zu vermeiden. Die schmerzliche Erfahrung in praktisch allen reichen Ländern war indes, dass dieses Unterfangen fehlgeschlagen ist. Die fundamentalen Marktkräfte, die die Landwirtschaftliche Tretmühle verursacht haben, konnten von der Politik nicht nachhaltig außer Funktion gesetzt werden (von Witzke und Hausner, 1997). Der strukturelle Anpassungsprozess der Landwirtschaft konnte durch diese Politik lediglich abgemildert und zeitlich verzögert werden.

2.2 Die Malthus-Ricardo Ära

Wenn man weiter als 1870 in die Vergangenheit zurückgeht, ergibt sich ein gänzlich anderes Bild für die Landwirtschaft. Schaubild 3 zeigt die Entwicklung der Marktpreise für Getreide in Europa, deflationiert mit dem Preis für Silber, für den Zeitraum von etwa 1200 bis 1900. Wie man sofort sieht, war der langfristige Trend der Agrarpreise in dieser Zeit positiv. Dies war die Zeit in der die Landwirtschaft ein eher prosperierender Wirtschaftszweig war - eine Zeit, in der Landeigentum Wohlstand und politischen Einfluss bedeuten konnte. Dies war aber auch die Zeit, in der Malthus und Ricardo ihre so pessimistischen Prognosen für die Entwicklung der Nahrungsgüterpreise und damit der Menschheit insgesamt aufstellten (Malthus, 1798; Ricardo, 1821).

Schaubild 3: Die Marktpreise für Getreide in Europa 1200 - 1900.



Quelle: Abel (1978).

Die Ursache für die trendmäßig steigenden Agrargüterpreise waren Bevölkerungswachstum und steigender Pro-Kopf-Verbrauch, während die Produktivität der Landwirtschaft stagnierte (Hayami und Ruttan, 1985; Ruttan, 2001). Die Stagnation der landwirtschaftlichen Produktion war die Folge der nicht vorhandenen Agrarforschung. Erst durch die wissenschaftlichen Pioniertaten der Begründer der Agrarforschung wie z. B. Albrecht Daniel Thaer oder Justus von Liebig wurden sowohl nachhaltige Landbewirtschaftung als auch nachhaltige Produktivitätssteigerungen möglich und zwar in einem so enormen Ausmaß, dass sich das Phänomen der Landwirtschaftlichen Tretmühle einstellte.

2.3 Das Ende der Landwirtschaftlichen Tretmühle

Für die kommenden Jahrzehnte ist wieder eine Malthus/Ricardo Entwicklung der Weltmarktpreise für Agrargüter zu erwarten. Der Trend der realen Agrarpreise hat sich umgekehrt. Die Jahrtausendwende markiert auch die Trendwende auf den Weltagarmärkten. Die Ursache hierfür ist, dass die weltweite Nachfrage nach

Nahrungsgütern stärker steigt als das Angebot daran. Die Nachfrage wird vor allem aus zwei Gründen auch weiterhin rasch wachsen. Der eine ist ein weiterhin rasantes Bevölkerungswachstum (Leisinger et al., 2002; United Nations, 2007). Die Bevölkerung wird indes nicht gleichmäßig in allen Regionen der Welt zunehmen. Vielmehr wird das Bevölkerungswachstum fast ausschließlich in den Entwicklungsländern stattfinden

Der zweite Grund für die rasant wachsende weltweite Nachfrage nach Nahrungsgütern sind erfolgreiche Wirtschaftsreformen in vielen Entwicklungsländern, allen voran in den beiden bevölkerungsreichsten Ländern der Welt, nämlich China und Indien. Diese Reformen haben die Erwartung genährt, dass sich in vielen Entwicklungsländern ein nachhaltiges Wachstum der Pro-Kopf-Einkommen einstellen wird. Wenn dieses passiert, dann steigt jedenfalls der Pro-Kopf-Verbrauch an Nahrungsgütern noch in signifikantem Umfang an (Tabellen A1-A3 im Anhang). Dies ist eine unmittelbare Folge des sog. Engel'schen Gesetzes, das nämlich besagt, dass bei geringem Einkommensniveau ein Wachstum des Einkommens zu einer relativ starken Zunahme der Nachfrage nach Nahrungsgütern führt, während bei hohem Einkommensniveau eine weitere Einkommenserhöhung kaum noch einen weiteren Anstieg des Nahrungsgüterverbrauchs insgesamt zur Folge hat. Das globale Nachfragepotential, das durch Wirtschaftswachstum der Entwicklungsländer realisiert werden kann, ist jedenfalls enorm (z. B. Brown, 1995).

Das weltweite Wachstum der Nachfrage nach Nahrungsgütern wird aus den genannten Gründen auch weiterhin hoch sein. Dagegen muss erwartet werden, dass sich das Angebot an Agrargütern nicht so stark wird steigern lassen, wie die Nachfrage danach zunehmen wird. Hierfür gibt es mehrere Gründe.

Einer von ihnen ist ein ganz offensichtlicher. Die Flächen, die weltweit für die Nahrungsgüterproduktion zur Verfügung stehen, sind begrenzt. Die produktivsten Böden befinden sich bereits in der landwirtschaftlichen Nutzung (z. B. Alexandratos, 1995; Bruinsma, 2003). Größere Bodenreserven, die für die Agrarproduktion mobilisiert werden könnten, gibt es in vielen Ländern nicht mehr; oder wo es sie gibt, wie etwa die tropischen Regenwälder, sollten diese nicht für die Agrarproduktion genutzt werden - aus Umwelt-, Klima- und Artenschutzgründen. Was also bleibt, um

die rasch wachsende Weltbevölkerung in hinreichendem Umfang mit Nahrungsgütern versorgen zu können, ist vorrangig (aber sicher nicht ausschließlich) ein Wachstum der Produktivität der bereits heute in der landwirtschaftlichen Nutzung sich befindenden Flächen (Runge et al., 2003).

Dies indes wird sich nur schwierig erreichen lassen, denn bereits seit einigen Jahrzehnten nimmt die Wachstumsrate der jährlichen Produktivitätszuwächse in der Weltlandwirtschaft ab. So lag etwa das jährliche Wachstum der Produktion in der Weizenerzeugung zu Zeiten der Grünen Revolution bei knapp 4% je Jahr. Gegenwärtig liegt es bei etwa 1% je Jahr mit weiter sinkender Tendenz (Alexandratos, 1995; Bruinsma, 2003). Wie Tabelle 1 zeigt, gilt diese Entwicklung auch für die Agrarproduktion insgesamt.

Tabelle 1: Jährliches Wachstum der Agrarproduktion (%)

Region	1969-99	1997/99-2015	2015-30
Entwicklungsländer	3,1	1,7	1,6
Industrieländer	1,4	0,9	0,9
Transformationsländer	-0,6	0,7	0,7
Welt	2,1	1,5	1,4

Quelle: Nach Bruinsma (2003).

Letztendlich ist diese Entwicklung Ausdruck der Tatsache, dass das Gesetz vom abnehmenden Ertragszuwachs auch für die Forschung gilt. Mit den herkömmlichen Züchtungsmethoden ist das Ertragspotential der Nutzpflanzen immer stärker ausgeschöpft worden, so dass sich ein gegebener Produktionsfortschritt nur durch immer stärker steigende Forschungsanstrengungen realisieren lässt (Ruttan und von Witzke, 1990).

Darüber hinaus ist zu beachten, dass die Landwirtschaft weltweit 70% des Wassers verbraucht. Eine Steigerung der Agrarproduktion ist in der Vergangenheit immer auch einhergegangen mit einem steigenden Verbrauch von Wasser seitens der

Landwirtschaft. Wasser indes wird weltweit immer knapper und damit teurer (UNDP, 2006), was das Produktivitätswachstum weiter verlangsamen wird.

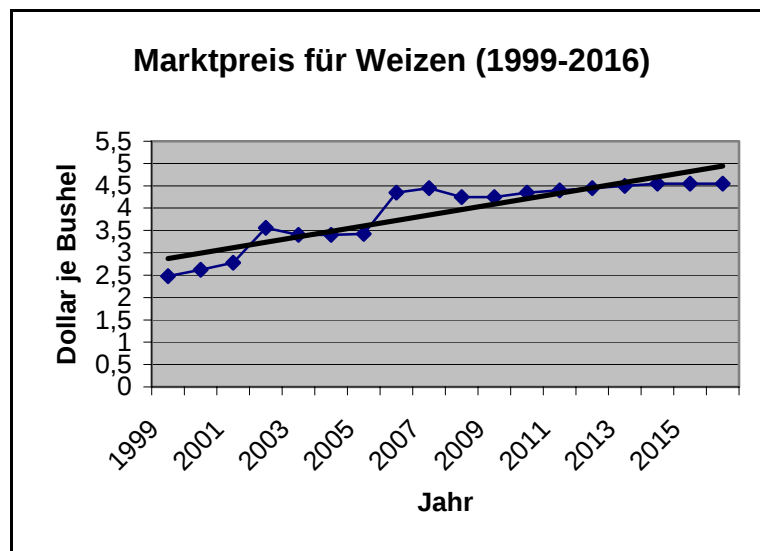
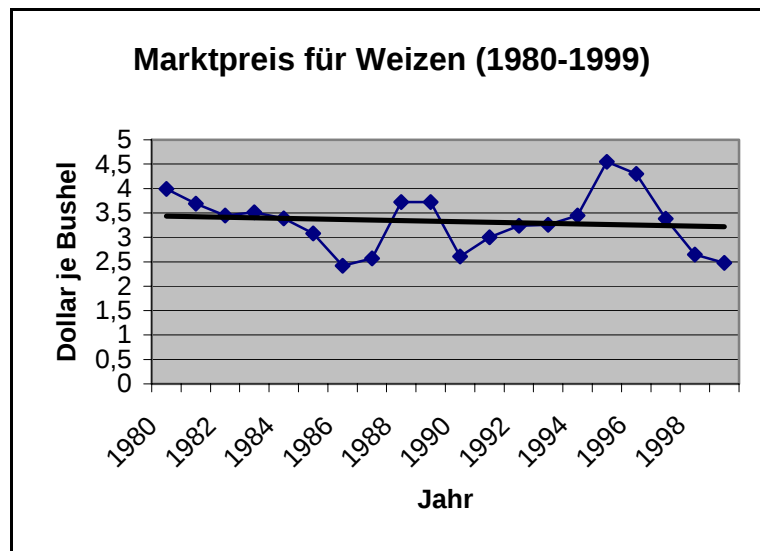
Schließlich darf nicht übersehen werden, dass vor allem in den reichen Ländern der Welt die Nachfrage nach Qualität in der Agrar- und Ernährungswirtschaft rasch gewachsen ist und sich diese Entwicklung auch in der Zukunft fortsetzen wird. Die Verbraucher in den reichen Ländern der Welt erwarten nicht nur, dass von den Nahrungsgütern keine Gefahr für die Gesundheit ausgeht, sondern zunehmend auch, dass die Landwirtschaft in nachhaltiger Weise betrieben wird, und dabei die Umwelt und die natürlichen Ressourcen geschont werden.

Dies bedeutet, dass die Agrarforschung in ihrem Bemühen, die Produktivität der Landwirtschaft noch weiter zu erhöhen, zusätzliche Restriktionen zu beachten hat, und dies aus gesamtwirtschaftlicher Sicht sicherlich zu recht. Aber das Resultat der Beachtung dieser zusätzlichen Restriktionen ist eine weitere Verringerung des Produktivitätswachstums bei Nahrungsgütern.

3. Implikationen für die Welternährung und die Weltagrarproduktion

Für die kommenden Jahrzehnte ist zu erwarten, dass die weltweite Nachfrage nach Nahrungsgütern schneller wachsen wird als das Angebot daran. Als Folge davon werden die realen Preise für Agrargüter auf den Weltmärkten in den kommenden Jahrzehnten trendmäßig steigen. Der Preisanstieg wird allerdings nicht explosionsartig sein, wie bisweilen argumentiert wird (z. B. Hitzfeld, 2006), sondern eher moderat. Das ist beispielhaft für Weizen in Schaubild 4 dargestellt. Wie man sofort sieht, ist der Trend des Weizenpreises seit dem Erreichen der historischen Tiefstände um die Jahrtausendwende positiv. Diese Entwicklung wird sich auch über 2007 hinaus fortsetzen.

Schaubild 4: Tatsächliche und zukünftige Entwicklung des Weltmarktpreises für Weizen: Das Ende der Landwirtschaftlichen Tretmühle



Quelle: USDA-ERS (2006; 2007) und eigene Berechnungen.

Aus europäischer Sicht ist bei der Interpretation von Schaubild 4 noch zu beachten, dass der Preis in US \$ ausgewiesen ist. Wechselkursänderungen des € gegenüber dem US \$ können die dargestellte Entwicklung gemessen in € verstärken oder

abschwächen. Dabei bewirkt ein starker US \$ hohe Preise in € und umgekehrt ein schwacher US \$ resultiert in relativ niedrigen €-Preisen.

Steigende Preise und eine wachsende Aufnahmefähigkeit der Weltmärkte bedeuten nun sicherlich gute Nachrichten für die Agrarproduzenten weltweit, denn sie schaffen neue Beschäftigungs- und Einkommenschancen für die Landwirtschaft. Das Gegenteil ist der Fall für die Konsumenten.

Steigende Preise für Nahrungsgüter mögen den Konsumenten in den reichen Ländern der Welt wenig schmecken. Allerdings sind die Auswirkungen auf die Konsumenten in diesen Ländern begrenzt, denn der Anteil der Ausgaben der Haushalte in diesen Ländern für Nahrungsgüter auf der Erzeugerstufe ist typischerweise gering.

Anders verhält es sich für die Menschen in den Entwicklungsländern. Dort leben weit mehr als 800 Millionen Menschen in absoluter Armut. Dies sind Menschen, die über eine Kaufkraft von einem US \$ je Person und Tag oder weniger verfügen. Sie müssen den größten Teil ihres geringen Einkommens für Nahrungsgüter ausgeben, um zu überleben. Wenn für diese Menschen die Preise von Nahrungsgütern steigen, kann dies ganz dramatische Auswirkungen haben für das Ausmaß der Mangelernährung sowie der Nahrungsunsicherheit und damit für Gesundheit und Leben dieser Menschen.

Die Vereinten Nationen haben sich mit den sog. Millennium Development Goals ehrgeizige entwicklungspolitische Ziele gesetzt und Anstrengungen unternommen, diese auch zu realisieren. Eines dieser Ziele war die Anzahl der in 1995 mangelernährten Menschen bis 2015 zu halbieren (United Nations, 2006).

Es ist mittlerweile aber klar geworden, dass dieses Ziel nicht mehr erreichbar ist. Im Gegenteil, die Anzahl der mangelernährten Menschen nimmt zu (United Nations, 2006). Steigende Nahrungsgüterpreise werden diesen Trend noch verstärken.

Die Entwicklungsländer waren noch in den 1960er Jahren Nettoexporteure von Nahrungsgütern. Sie sind heute Nettoimporteure. Es steht zu befürchten, dass sich

die Importlücke bei Nahrungsgütern in den kommenden Jahrzehnten verfünffacht (Bruinsma, 2003). Selbst unter den besten aller denkbaren und realistischen Umstände werden die Entwicklungsländer auch nicht annähernd in der Lage sein, ihren rasch wachsenden Bedarf an Nahrungsgütern in den kommenden Jahrzehnten selbst zu decken.

Die in den kommenden Jahrzehnten zu erwartenden Markt- und Preisentwicklungen für Agrargüter gehen letztlich darauf zurück, dass die Entwicklungsländer durch eine Entwicklungsphase gehen, die ähnlich derjenigen ist, die Europa zu Zeiten von Malthus und Ricardo durchlaufen hat. Da die Mehrheit der Menschen in Entwicklungsländern lebt, geht die Welt insgesamt in den kommenden Jahrzehnten durch eine Periode steigender Agrarpreise

Wenn es gelingen soll, die rasch wachsende Weltbevölkerung in hinreichendem Umfang mit Nahrungsgütern zu versorgen, muss die Weltlandwirtschaft mehr produzieren. Dies gilt auch für die Landwirtschaft der reichen Länder. Dies kann neben einer Verringerung der Flächenstilllegung durch eine Ausdehnung landwirtschaftlicher Nutzflächen und durch eine Intensivierung der Produktion und damit dem stärkeren Einsatz ertragsteigernder Vorleistungsgüter (wie z. B. Düngemittel und Pflanzenschutzmaßnahmen) sowie verstärkten Investitionen in die Agrarforschung, -ausbildung und -beratung erreicht werden.

4. Kurz- vs. langfristige Änderungen der Weltmarktpreise

Wie in den Schaubildern 2 und 3 bereits gezeigt wurde, war die Entwicklung der Weltmärkte für Agrargüter auch durch ausgeprägte Schwankungen um die langfristigen Preistrends gekennzeichnet. Dieses Phänomen hat sich bis in die Gegenwart fortgesetzt und wird auch in der Zukunft zu beobachten sein. In der Tat darf erwartet werden, dass sich die Schwankungen der Weltmarktpreise für Agrargüter, wegen der vielfältigen Umwälzungen auf den Märkten, in den kommenden Jahrzehnten außerordentlich ausgeprägt sein werden.

Die gegenwärtig hohen Preise, wie etwa die von Getreide und Ölsaaten liegen deutlich über dem langfristigen Trend und werden daher nicht von Dauer sein. Für

2008 liegt der Trendpreis von Weizen (Schaubild 4) bei knapp \$ 4 je Bushel. Der tatsächliche Preis ist derzeit (Anfang 2008) jedoch etwa doppelt so hoch. Und natürlich wird es auch einmal Abweichungen vom längerfristigen Preistrend nach unten geben.

5. Weltagrarmärkte und Klimawandel

Es wird heute kaum noch ernsthaft bezweifelt, dass der Klimawandel Realität ist und dass menschliche Aktivitäten hierzu durch die Emission von Klimagasen entscheidend beigetragen haben. Dabei ist die Landwirtschaft dreifach in einer Weise betroffen, die zu signifikanten Auswirkungen auf die Weltagrarmärkte führen werden und die allesamt den ohnehin zu erwartenden positiven Trend der Weltagrarpreise noch verstärken werden. Zum einen ist die Weltlandwirtschaft Opfer des Klimawandels. Zum anderen soll die Landwirtschaft auf zweierlei Weise zu einer Begrenzung des Klimawandels beitragen und zwar sowohl durch die Produktion von Bioenergie als auch durch eine Verringerung der landwirtschaftlichen Emissionen von Klimagasen. Im Folgenden sollen die genannten drei Aspekte näher analysiert werden und die Auswirkungen auf die Weltagrarmärkte und die Welternährung herausgearbeitet werden.

5.1 Auswirkungen des Klimawandels auf die Weltagrarmärkte

Der Klimawandel hat viele Dimensionen. Die Durchschnittstemperatur steigt. In gemäßigten Zonen verlängert sich die Vegetationsperiode. CO₂ und andere Klimagase wirken als Pflanzendünger. Die Atmosphäre enthält mehr Wasser. Es regnet öfter und ausgiebiger. In vielen Teilen der Welt nehmen Witterungsextreme in Ausmaß und Häufigkeit zu. Nach gegenwärtigem Wissensstand werden die Regionen der Welt in ganz unterschiedlicher Weise in ihrer Kapazität zur Produktion von Agrargütern betroffen.

Ein steigender Meeresspiegel vernichtet niedrig gelegene landwirtschaftliche Nutzflächen. In den gemäßigten Zonen kann sich die Agrarproduktion erhöhen, während sich in den subtropischen und tropischen Regionen der Welt die Produktion

verringert. Per Saldo geht die Produktion zurück, woraus ein weiterer signifikanter Anstieg der Weltmarktpreise für Agrargüter resultieren wird (z. B. Stern, 2007).

Dies ist aus zumindest dreierlei Gründen von Bedeutung. Zum einen führt ein zusätzlicher Anstieg der Nahrungsgüterpreise zu noch größerer Mangelernährung - vor allem in den armen Ländern der Welt. Zum anderen sinkt die Produktion klimabedingt vor allem in den Regionen, in denen ohnehin schon ein rasch wachsender Importbedarf zu erwarten ist. Und zum dritten geht die Produktion vor allem in den Regionen zurück, in denen wenig in die Agrarforschung investiert wird, was eine Adaptation an die veränderten klimatischen Bedingungen schwerlich möglich macht.

5.2 Auswirkungen der Klimaschutzpolitik auf die Weltagarmärkte I: Wachsende Bedeutung von Bioenergie

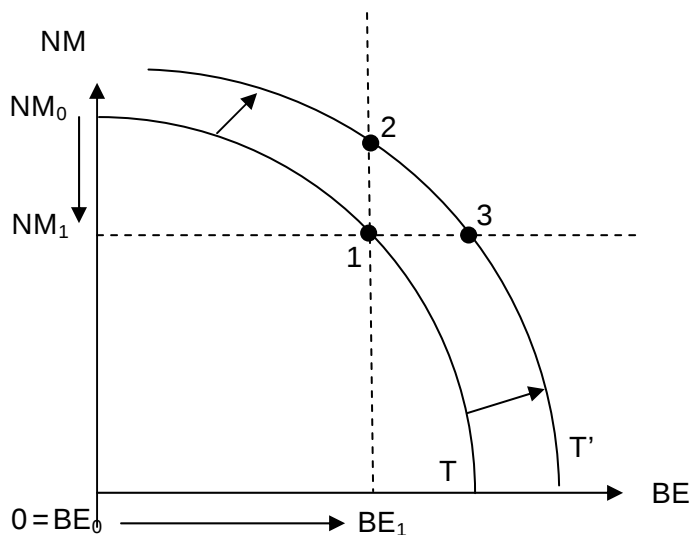
Steigende Agrarpreise führen zu einer Zunahme von Mangelernährung und Hunger vor allem bei den Armen Menschen in den Entwicklungsländern, die übrigens weit überwiegend auf dem Land leben. Steigende Nahrungsgüterpreise verstärken den ökonomischen Anreiz, gerade auch für die armen Menschen in den ländlichen Regionen der Entwicklungsländer, zusätzliche landwirtschaftliche Nutzflächen auf dem Wege der Brandrodung zu gewinnen. Bereits heute tragen Brandrodungen etwa 18 % zu dem vom Menschen verursachten Klimawandel bei. Das ist übrigens mehr als die weltweite Industrieproduktion zum Klimawandel beiträgt und dies ist mehr als der vom weltweiten Transportsektor verursachte Klimaeffekt (z. B. Stern, 2007).

Die zunehmende Produktion von Bioenergie führt zu einer zunehmenden Konkurrenz um Boden und andere landwirtschaftliche Produktionsfaktoren. In dem Maß, in dem Boden und andere Faktoren aus der Nahrungsgüterproduktion abgezogen werden, um in der Produktion von Bioenergie Verwendung zu finden, werden weniger Nahrungsgüter produziert. Als Folge steigen die Preise für Nahrungsgüter noch stärker an, mit der Folge noch größerer Probleme mit der Sicherung der Welternährung.

Die Ressourcenkonkurrenz zwischen der Produktion von Nahrungsgütern einerseits und der Erzeugung von Bioenergie andererseits ist in Schaubild 5 graphisch veranschaulicht. Dort ist auf der horizontalen Achse die Bioenergieproduktion (BE) abgetragen und auf der vertikalen Achse der Umfang der Nahrungsgüterproduktion (NM). Die Funktion T stellt die Produktionsmöglichkeiten in der Ausgangssituation dar. Sie ist gegeben durch die Technologie und den Faktoreinsatz in der Landwirtschaft. Bei gegebener Technologie und gegebenem Ressourceneinsatz in der Landwirtschaft bezeichnet T alle Gütermengenkombinationen die realisiert werden können.

In der Ausgangssituation werden nur Nahrungsgüter (NM_0) und keine Bioenergie (BE_0) hergestellt. Wie man sofort sieht geht eine Zunahme der Bioenergieproduktion unter sonst gleichen Bedingungen immer auch mit einem Rückgang der Produktion von Nahrungsgütern einher. Wenn in Schaubild 5 die Bioenergieproduktion von 0 auf BE_1 erhöht wird, resultiert dies in einem Rückgang der Produktion von Nahrungsgütern auf NM_1 .

Schaubild 5: Ressourcenkonkurrenz zwischen Agrargüterproduktion und Erzeugung von Bioenergie



Durch produktivere Technologien, einen verstärkten Einsatz ertragsteigernder Produktionsmittel oder eine Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzflächen können sowohl mehr Nahrungsgüter als auch mehr Bioenergie erzeugt werden. In Schaubild 5 ist dies durch eine Verschiebung der Produktionsmöglichkeitenkurve nach außen dargestellt. Statt der Kombination NM_1 und BE_1 ist jetzt jeder Punkt auf der Kurve T' realisierbar. Jede Kombination auf T' zwischen den Punkten 2 und 3 wäre eine Steigerung sowohl der Bioenergie- als auch der Nahrungsgüterproduktion.

Also kann die Strategie aus diesem Dilemma nur darin bestehen, die Landwirtschaft noch produktiver werden zu lassen – sowohl in der Produktion von Nahrungsgütern als auch in der Produktion von Bioenergie. Hierbei werden ertragsteigernde Produktionsmittel und nachhaltige Produktionsverfahren ebenso eine zentrale Rolle zu spielen haben wie Investitionen in die Pflanzenzüchtung, die in ertragreicheren Sorten resultiert. Angesichts der auf die Menschheit zukommenden enormen Probleme mit der Sicherung der Welternährung und dem Kampf gegen den Klimawandel, wird man sicher nicht auf gentechnisch bearbeitete landwirtschaftliche Nutzpflanzen verzichten können. Die reichen Länder könnten ohne Probleme auf solche Nutzpflanzen verzichten und sich problemlos selbst ernähren. Wenn die reichen Länder der Welt aber ihre Verpflichtung zum Kampf gegen den Hunger in der Welt ernst nehmen und auch den Klimawandel wirksam bekämpfen wollen, kommen sie nicht an einer weiteren Produktionssteigerung, einschließlich der Verwendung gentechnisch bearbeiteten Saatguts, vorbei.

5.3 Auswirkungen der Klimaschutzpolitik auf die Weltagarmärkte II: Mitigation landwirtschaftlicher Klimagase

Der oben geschilderte Konflikt zwischen der Steigerung der Nahrungsgüterproduktion und der vermehrten Produktion von Bioenergie lässt sich auch durch Maßnahmen entschärfen, die zu einer Mitigation der Emissionen von Klimagasen aus der Landwirtschaft führen. Das Potential in der Landwirtschaft, Klimagasemissionen zu verringern ist jedenfalls hoch (von Witzke und Noleppa, 2007). Angesichts der Tatsache, dass die Weltlandwirtschaft auf der gegenwärtig genutzten Fläche genau so viel zum Klimawandel beiträgt wie die weltweite Industrieproduktion (14%) und die Brandrodungen zur Gewinnung zusätzlicher landwirtschaftlicher Nutzflächen weitere

18 % zum Klimawandel beitragen, muss erwartet werden, dass die Landwirtschaft in die Klimaschutzpolitik einbezogen wird. Auch dieses wird tendenziell zu höheren Nahrungsgüterpreisen beitragen.

Eine Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität leistet damit einen Beitrag zum Klimaschutz. Darüber hinaus wird durch eine Steigerung der Agrarproduktion ein wichtiger Beitrag zur Sicherung der Welternährung geleistet.

5.4 Implikationen für den Einsatz ertragsteigernder Vorleistungsgüter

Wie eingangs bereits dargelegt, ist die Nachfrage nach Produktionsmitteln eine abgeleitete Nachfrage. Sie ergibt sich aus dem Geschehen auf den Märkten derjenigen Güter, die mit diesen Produktionsmitteln erzeugt werden. Ökonomisch gesprochen ist die Nachfrage nach einem Produktionsmittel gegeben durch seine Wertgrenzproduktivität. Die Nachfragefunktion hat eine negative Steigung. Je preiswerter ein Produktionsmittel ist, desto höher ist die nachgefragte Menge.

Die Wertgrenzproduktivität eines Produktionsmittels ergibt sich bei gegebener Technologie durch den Preis und die Menge des Gutes, das damit produziert wird sowie durch den Einsatz anderer Produktionsmittel. Da die Nachfrage nach Nahrungsgütern steigt und sich auch deren Preise erhöhen, nimmt der Einsatz ertragsteigernder Produktionsmittel zu und zwar sowohl durch Flächenausdehnung und vor allem durch Zunahme der je Flächeneinheit produzierten Menge.

6. Änderungen der weltweiten Agrarproduktion: Welche Regionen haben das größte Produktionspotential?

Wie eingangs dargelegt muss die Weltlandwirtschaft in den kommenden Jahrzehnten deutlich mehr produzieren, wenn es gelingen soll, die rasch wachsende Weltbevölkerung in hinreichendem Umfang mit Nahrungsgütern zu versorgen. Dies kann im Prinzip durch Flächenausdehnung und Steigerung der Flächenproduktivität erreicht werden. Auch wenn der größte Teil des landwirtschaftlichen Produktionswachstums durch eine Steigerung der Flächenproduktivität erfolgen muss, werden die landwirtschaftlichen Nutzflächen auch in den kommenden

Jahrzehnten weiter ausgedehnt werden (Bruinsma, 2003; Runge, 2003). Eine Steigerung der Flächenproduktivität kann erreicht werden durch eine Intensivierung der Landnutzung und durch technologischen Fortschritt. Wie später noch eingehender zu diskutieren sein wird, gibt es in dieser Hinsicht weltweit noch Reserven. Für die Intensivierung der Flächennutzung werden neben nachhaltigen Produktionsverfahren und Fruchtfolgen vor allem auch ertragsteigernde Produktionsmittel wie synthetische Düngemittel und Pflanzenschutzmaßnahmen eine wichtige Rolle spielen. Bei den technologischen Fortschritten kommt den Investitionen in die Pflanzen- und Tierzüchtung ebenso eine sehr große Bedeutung zu wie preiswerten und Wasser sparenden Innovationen.

Tabelle 3: Quellen des Pflanzlichen Produktionswachstums (%)

Region	Flächenausdehnung ¹		Intensitätssteigerung ²		Ausdehnung der Ernteflächen ³		Flächenertrag	
	1961-99	1997/99-2030	1961-99	1997/99-2030	1961-99	1997/99-2030	1961-99	1997/99-2030
Entwicklungs-länder	23	21	6	12	29	33	71	67
- o. China	23	24	13	13	36	37	64	63
- o. Indien und China	29	28	16	16	45	44	55	56
- SS Afrika	35	27	31	12	66	29	34	61
- Naher Osten/ Nordafrika	14	13	14	19	28	32	72	68
- Lateinamerika und Karibik	46	33	-1	21	45	54	55	46
- Südasien	6	6	14	13	20	19	80	81
- Ostasien	26	6	-5	14	31	19	79	81
Welt	15	.	7	.	22	.	78	.

¹ Ausdehnung von Ackerflächen durch Umwandlung von Grünland in Ackerland und Rodung von Wäldern. ² Abnahme der Brachezeiten, Zunahme der Zahl der Ernten je Jahr und Flächeneinheit.

³ Flächenausdehnung plus Intensitätssteigerung.

Quelle: Nach Bruinsma, 2003.

Wie bereits diskutiert, kann die Agrarproduktion in der Welt im Prinzip gesteigert werden durch Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzflächen, intensivere Landnutzung und Steigerung der Flächenerträge. In Tabelle 3 sind ebendiese Quellen des Wachstums in der Pflanzenproduktion dargestellt und zwar für die Zeiträume 1961-99 und 1997/99-2030. Dabei zeigt sich, dass die Bedeutung der Flächenausdehnung rückläufig ist. In den Entwicklungsländern sind vor allem in Südasien und Ostasien die Flächenreserven weitgehend ausgeschöpft sind, während vor allem in Lateinamerika und in Subsahara Afrika sowie in den Entwicklungsländern noch beachtliche Flächenausdehnungen zu erwarten sind.

Ebenso zeigt sich, dass die Intensivierung der Flächennutzung bis 2030 vor allem in Lateinamerika sowie im Nahen Osten und hoch sein wird. Bei der Interpretation der Intensitätssteigerung ist zu beachten, dass hierbei nur die Zunahme der Anzahl der Ernten pro Jahr und der Wegfall bzw. die Verkürzung der Brache berücksichtigt sind, nicht jedoch die Zunahme der Intensität der Nutzung der Flächen je Ernte.

Tabelle 3 macht ferner deutlich, dass die größte Bedeutung für die Steigerung der Produktion in der Vergangenheit bereits die Zunahme der Flächenerträge gehabt hat. Dies wird auch in der Zukunft so sein. Vor allem in Subsahara Afrika wird erwartet, dass die Bedeutung der Flächenerträge für den Produktionszuwachs stark zunehmen wird. Die Steigerung der Flächenerträge ist in erster Linie die Folge produktiverer Sorten, ertragsteigernder Produktionsmittel, wie Düngemittel und Pflanzenschutzmaßnahmen sowie von Bewässerungsmaßnahmen.

Tabelle 4 verdeutlicht die begrenzten Möglichkeiten, die weltweite Agrarproduktion durch eine Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzflächen zu steigern. Die bereits genutzten landwirtschaftlichen Flächen verteilen sich etwa je zur Hälfte auf die Entwicklungsländer einerseits und die Industrie- und die Transformationsländer andererseits. Weltweit könnten die landwirtschaftlichen Nutzflächen noch um etwas mehr als 20 % ausgedehnt werden. Dabei verfügen die Entwicklungsländer über das deutlich höhere Potential zur Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzflächen. Dies gilt insbesondere für Lateinamerika und Subsahara Afrika. Auch Südasien und Ostasien verfügen danach noch über ein beachtliches Potential zur Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzflächen, während dies im Nahen Osten und in Nord Afrika

nur sehr begrenzt der Fall ist. Allerdings ist Südasien ebenso wie Ostasien in weiten Teilen bereits heute durch große Landknappheit gekennzeichnet, so dass zusätzliche Flächen nur zu hohen Kosten für die Agrarproduktion nutzbar gemacht werden können.

Tabelle 4: Flächen zur Produktion von Feldfrüchten

Region	genutzte Fläche (Mio. ha)	Flächen mit Nutzungspotential ¹	
		(Mio. ha)	% der genutzten Flächen
Entwicklungsländer	7302	2110	28,9
• SS Afrika	2282	773	33,9
• Naher Osten/ Nordafrika	1158	26	2,2
• Lateinamerika und Karibik	2035	852	41,9
• Südasien	421	193	45,8
• Ostasien	1401	265	18,9
Industrieländer	3248	468	14,2
Transformationsländer	2305	249	10,8
Welt	13400	2857	21,1

¹ Kategorie „very suitable“ und „suitable“ der FAO.

Quelle: Bruinsma (2003).

Aber auch in den Industrieländern ist das Flächenpotential beachtlich. Dort liegen die nutzbaren Flächenreserven vorwiegend in den ohnehin landreichen Ländern der Neuen Welt.

Bei der Interpretation von Tabelle 4 sind allerdings einige ernsthafte Einschränkungen der Aussagefähigkeit dieser Daten zu beachten. Bei den Flächen, die dort als landwirtschaftliches Nutzungspotential ausgewiesen sind, handelt es sich nur um Flächen, die den Kategorien „very suitable“ und „suitable“ der FAO zugeordnet sind. Aber selbst die Flächen, die als „suitable“ angesehen werden, sind oft nur sehr eingeschränkt landwirtschaftlich nutzbar. So gelten in Südeuropa selbst Flächen als „suitable“, auf denen außer Olivenplantagen keine andere landwirtschaftliche Nutzung möglich ist oder auf denen eine Nutzung nur mit Bewässerung, die aber meist nicht verfügbar ist, erfolgen kann. Ähnlich verhält es

sich in vielen Regionen in Entwicklungsländern, wo etwa Flächen als „suitable“ kategorisiert sind, die sich aber außer für eine einzige Nutzungsmöglichkeit, wie z. B. Cassava, nicht für andere Nutzpflanzen eignen.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass die Flächen mit landwirtschaftlichem Nutzungspotential oft aus Umwelt-, Klima- oder Artenschutzgründen nicht in die Agrarproduktion gehen sollten. Schließlich bedeutet Tabelle 4 nicht, dass Flächen, die ein landwirtschaftliches Nutzungspotential aufweisen, auch tatsächlich in die Produktion gehen werden. Trotz dieser Einschränkungen vermittelt Tabelle 4 bei informierter Interpretation aber zumindest eine Größenordnung von der relativen Verfügbarkeit gegebenenfalls zusätzlich zu erschließender landwirtschaftlicher Nutzflächen in den verschiedenen Regionen der Welt.

Die in Tabelle 4 ausgewiesenen Flächenreserven zeigen zwar, dass diese weit überwiegend in den Entwicklungsländern liegen. In Subsahara Afrika werden sich diese aber auf absehbare Zeit nur sehr eingeschränkt realisieren lassen. In Süd- und Ostasien gibt es kaum realisierbare Flächenreserven. So verbleiben als wichtigste Quellen mobilisierbarer Bodenreserven vor allem Lateinamerika, die Transformations- sowie die Industrieländer. Dies wird noch eingehender in Abschnitt 7 diskutiert.

Tabelle 5: Weizenerträge nach Regionen (t / ha)

Region	1961/63	1997/99	2030
32 Entwicklungsländer	0,97	2,15	3,11
Industrieländer (Exporteure)	1,59	3,19	4,13
Alle ausgewählten Länder	1,23	2,55	3,47

Quelle: Nach Bruinsma (2003).

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Ertragsniveaus von Weizen in verschiedenen Ländergruppen. Dabei zeigt sich, dass in den in nennenswertem Umfang Weizen produzierenden Entwicklungsländern die Hektarerträge gegen Ende des letzten Jahrzehnts etwa eine Tonne unter denen in Industrieländern, die Weizen exportieren,

lagen. In beiden Ländergruppen wird erwartet, dass sich bis 2030 die Erträge um etwa eine Tonne je Hektar steigern lassen. Der Abstand im Ertrag zwischen diesen Ländergruppen bleibt in der Zukunft in etwa konstant. Das Wachstum im Ertrag bzw. die Ertragsunterschiede erklären sich zum einen aus dem Einsatz ertragsteigernder Produktionsmittel und den Investitionen in die Pflanzenzüchtung.

Agrarforschung im Allgemeinen und Pflanzenzüchtungsforschung im Besonderen sind standortspezifisch. Sorten, die in einer Region erfolgreich sind, können meist nicht ohne eingehende züchterische Bearbeitung in anderen agroklimatischen Zonen erfolgreich angebaut werden. Der weitaus größte Teil der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte ist in den Entwicklungsländern beschäftigt (z. B. World Bank, 2007). Der wie überwiegende Teil der weltweiten Investitionen in die Agrarforschung wird jedoch weiterhin in den reichen Ländern der Welt getätigt (z. B. Pardey und Beintema, 1991; Craig et al., 1991), was ein Aufholen der Entwicklungsländer im Ertragsniveau erschwert. Hinzu kommt, dass in vielen Entwicklungsländern der Schutz intellektueller Eigentumsrechte in der Agrarforschung wenig ausgeprägt ist, was die Anreize für Investitionen in die Agrarforschung natürlich erodiert (von Witzke, 2008). De facto ist es in den weitaus meisten Entwicklungsländern so, dass staatlicherseits durchgesetzter Sortenschutz nicht existiert (Léger, 2006) und dass Sortenschutz daher nur technologisch erreicht werden kann, wie etwa bei Hybridsaatgut.

In Tabelle 6 ist der Düngemiteleinsatz nach Regionen dargestellt. Der Düngemiteleinsatz kann dabei als Indikator für die Intensität der Flächennutzung dienen. Dabei zeigt sich, dass erwartungsgemäß in den Entwicklungsländern der Düngemiteleinsatz geringer ist als in den Industrieländern. In den Transformationsländern ist der Düngemiteleinsatz noch deutlich geringer als in den Entwicklungsländern.

Überraschend sind auf den ersten Blick die stark ausgeprägten Unterschiede im Düngemiteleinsatz der Entwicklungsländer. Insbesondere fällt auf, dass der Düngemiteleinsatz in Südasien in etwa dem der Industrieländer entspricht, während er in Ostasien noch deutlich darüber liegt. Dies bringt indes die bekannte Tatsache zum Ausdruck, dass bei knapper Bodenausstattung mehr an ertragsteigernden Produktionsmitteln und anderen Produktionsfaktoren eingesetzt wird als bei relativ

reichlicher Ausstattung mit Boden (z. B. Hayami und Ruttan, 1985). Die Düngeintensitäten in Ost- und Südasiens bestätigen damit auch, dass die in Tabelle 4 für diese Regionen ausgewiesenen beachtlichen Bodenreserven wenig realistisch sind.

Die Intensität der Bodennutzung ist in den Industrieländern bereits hoch und wird nur unterdurchschnittlich ansteigen. In den Transformationsländern existiert diesbezüglich ein Nachholbedarf, der angesichts trendmäßig steigender Agrargüterpreise sicher auch in den kommenden Jahrzehnten realisiert werden wird.

Tabelle 6: Düngemittleinsatz nach Regionen (kg / ha)

Region	1961/63	1997/99	2030
SS Afrika	1	5	9
Lateinamerika und Karibik	11	56	67
Naher Osten/Nordafrika	6	71	99
Südasiens	6	103	134
Ostasiens	10	194	266
Entwicklungsländer	6	89	111
Industrieländer	64	117	.
Transformationsländer	19	29	.
Welt	25	92	.

Quelle: Nach Bruinsma (2003)

Trotz bereits hoher Intensität der Bodennutzung in weiten Teilen Süd- und Ostasiens wird die Nutzungsintensität angesichts der ausgeprägten Bodenknappheit weiter steigen. Dagegen wird in Lateinamerika, das noch relativ reichlich mit Bodenreserven versorgt ist, die Intensität der Bodennutzung weniger stark steigen. Subsahara Afrika bleibt auf einem Niveau, in dem im geringen Umfang ertragsteigernde Produktionsmittel eingesetzt werden.

Bei der Interpretation von Tabelle 6 ist noch zu beachten, dass der trendmäßige Anstieg der Weltmarktpreise für Agrargüter in den erwarteten Zunahmen der Flächenintensität nicht berücksichtigt ist. In dem Maß, in dem sich die steigenden

Preise auch auf den lokalen Märkten auswirken, wird sich von daher eine stärkere Erhöhung der Nutzungsintensität landwirtschaftlichen Bodens einstellen.

Eine weitere wichtige Option zur Steigerung des Angebots, besteht darin Ertragsverluste zu vermeiden. Gegenwärtig gehen 50 % des potentiellen Ertrags verloren. Davon könnte die knappe Hälfte durch Pflanzenschutzmaßnahmen vermieden werden (Oerke, 2006). Tabelle 7 zeigt die doch erheblichen Potentiale zur Verringerung von Ertragsverlusten durch geeignete Pflanzenschutzmaßnahmen bei verschiedenen Feldfrüchten.

Tabelle 7: Durch Pflanzenschutz vermeidbare Ertragsverluste nach Fruchtarten (%)

Weizen	28
Reis	37
Mais	31
Kartoffeln	40
Sojabohnen	26
Baumwolle	29

Quelle: Oerke(2006).

7. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Der Megatrend sinkender Weltmarktpreise für Agrargüter ist zu Ende gegangen. Die Jahrtausendwende markiert auch die Megatrendwende auf den Weltagarmärkten. In den kommenden Jahrzehnten wird der Trend der Nahrungsgüterpreise positiv sein. Insofern sind die gegenwärtig zu beobachteten Marktpreise für Agrargüter kein Strohfeuer sondern Ausdruck fundamentaler Veränderungen auf den Weltagarmärkten. Allerdings darf nicht übersehen werden, dass die gegenwärtig (Januar 2008) sehr hohen Preise auf vielen Märkten deutlich über dem längerfristigen Preistrend liegen. In der Vergangenheit hat es starke Schwankungen der Marktpreise gegeben. Dies wird auch in der Zukunft der Fall sein. Dies bedeutet natürlich auch, dass die Marktpreise auch einmal unterhalb des Preistrends liegen werden.

Der Grund für das nachhaltige Ansteigen der Agrarpreise ist, dass die weltweite Nachfrage nach Nahrungsgütern stärker zunehmen wird als das Angebot hieran gesteigert werden kann. Das weltweite Nachfragewachstum wird sich zum weitaus größten Teil in den Entwicklungsländern einstellen und zwar wegen steigender Einkommen und rasch wachsender Bevölkerung.

Steigende Preise für Nahrungsgüter wiederum vergrößern das Problem der Mangelernährung. Bereits heute sind mehr als 850 Millionen Menschen mangelernährt und zwar fast ausschließlich in den Entwicklungsländern. Die Zahl der mangelernährten Menschen nimmt weiter zu - um etwa 4 Millionen Menschen pro Jahr. Der Importbedarf der Entwicklungsländer wird sich bis 2030 gegenüber 2000 verfünffachen. Damit kommt auch der Steigerung der Agrarproduktion in den reichen Ländern der Welt eine wichtige Rolle zur Sicherung der Welternährung zu.

Verstärkt wird der positive Preistrend bei Nahrungsgütern durch die rasche weltweite Zunahme der Produktion von Bioenergie. In dem Ausmaß wie Boden und andere Produktionsfaktoren aus der Nahrungsgüterproduktion abgezogen werden, um in der Produktion von Bioenergie Verwendung zu finden, müssen auch die Nahrungsgüterpreise steigen, was die Sicherung der Ernährung der armen und mangelernährten Menschen, die weit überwiegend in den ländlichen Räumen der Entwicklungsländer leben, weiter verschärft.

Der Konflikt in der globalen Ressourcennutzung zwischen Nahrungsgüterproduktion einerseits und der Produktion von Bioenergie andererseits lässt sich nicht aufheben, aber er lässt sich abmildern, indem die Flächenproduktivität gesteigert wird und die Flächen für die agrarische Nutzung ausgedehnt werden. Bereits in den letzten Jahrzehnten ist die Produktionssteigerung weit überwiegend durch Steigerung der Flächenerträge und eine intensivere Bodennutzung erreicht worden. Dies wird sich auch in den kommenden Jahrzehnten nicht ändern. Dies bedeutet natürlich, dass nachhaltig den Ertrag steigernde Technologien und Produktionsmittel, wie Düngemittel, Pflanzenschutzmaßnahmen und die Pflanzenzüchtung sowie preiswerte und Wasser sparende Bewässerungsmethoden zentrale Rollen zur Sicherung der

Ernährungsgrundlage der auch weiterhin rasch wachsenden Weltbevölkerung spielen werden.

Dabei ist zu beachten, dass die Ertragsverluste durch Pflanzenkrankheiten und –schädlinge erheblich sind. So fällt hierdurch etwa die Hälfte der weltweiten Weizenproduktion aus und 80 % der Baumwollproduktion.

Eine Steigerung der Produktivität der bereits heute landwirtschaftlich genutzten Flächen verringert auch die Anreize zur weiteren Brandrodung zum Zweck der Gewinnung zusätzlicher landwirtschaftlicher Nutzflächen. Brandrodungen indes tragen mehr zum Klimawandel bei als die weltweite Industrieproduktion. Daher ist die Produktivitätssteigerung der Weltlandwirtschaft zentral nicht nur im Kampf gegen den Hunger in der Welt sondern auch für den Klimaschutz.

Die Statistiken der FAO bezüglich der landwirtschaftlichen Flächenreserven besagen, dass sich diese überwiegend in Entwicklungsländern befinden. Für Subsahara Afrika sowie Süd- und Ostasien werden substantielle Flächenreserven ausgewiesen. Es steht aber stark zu bezweifeln, dass diese auf absehbare Zeit in großem Umfang für die Agrarproduktion mobilisiert werden können. Der Umfang der für die Produktion von Feldfrüchten tatsächlich mobilisierten Flächen hängt von einer Reihe von Variablen ab. Die Landwirte werden nur dann auf steigende Preise reagieren, wenn sich die steigenden Weltagrarpreise auch auf den lokalen Märkten bemerkbar machen. Das ist vor allem in den armen Ländern nicht immer der Fall. Darüber hinaus muss auch die Infrastruktur zur Lagerung und zum Transport zusätzlicher Erntemengen vorhanden sein. Politische Instabilitäten führen ebenfalls dazu, dass die tatsächlich landwirtschaftlich genutzte Fläche geringer ausfällt als die potentielle. Schließlich wird die tatsächliche Flächensteigerung beeinflusst durch die verfügbaren Wassermengen.

Wir rechnen bis 2020 mit den in Tabelle 8 ausgewiesenen Veränderungen der Anbauflächen von Feldfrüchten. Diese ergeben sich durch Reduktion von Brachland, Rodungen von Wäldern, Umwandlung von Grün- in Ackerland sowie eine Zunahme der Anzahl der Ernten je Jahr.

Tabelle 8: Erwartete Veränderung der Anbauflächen von Feldfrüchten nach Regionen, 2000-2020 (Mio. ha)

Region	Veränderung der Anbauflächen
EU-27	4
Russische Föderation, Ukraine	13
USA	15
Kanada	2
Lateinamerika	45
Südliches Afrika	6
Asien, Australien	-4

Quelle: Eigene Schätzung.

In der EU wird sich der Bodeneinsatz vor allem wegen einer Verringerung der stillgelegten Flächen erhöhen. Ähnlich verhält es sich mit den USA, wo umfangreiche Flächen durch das Conservation Reserve Program und ähnliche Maßnahmen (auf Bundes- und Bundesstaatenebene) aus der Produktion genommen sind. In der Russischen Föderation und der Ukraine ist zu erwarten, dass zumindest Teile der Flächen, die vor 1989 in der Produktion waren wieder mobilisiert werden. Kanada profitiert in dieser Hinsicht vom Klimawandel. Die meisten mobilisierten Bodenreserven befinden sich in Lateinamerika, wobei Brasilien und Argentinien eine besondere Rolle zukommt. Auch im südlichen Afrika darf mit einer Ausdehnung der ackerbaulich genutzten Flächen gerechnet werden, obwohl hier die politisch bedingten Unsicherheiten ausgeprägt sind. In Asien und Australien ist u. a. bedingt durch den Klimawandel mit einer Abnahme der für den Ackerbau verwendeten Flächen zu rechnen.

Steigende Intensitäten der Flächennutzung werden in den Industrieländern und in Lateinamerika erwartet. Jedoch wird die Nutzungsintensität landwirtschaftlichen Bodens vor allem auf den ohnehin schon intensiv bewirtschafteten Flächen Süd- und Ostasiens steigen sowie in den Transformationsländern, in denen der Einsatz ertragsteigernder Produktionsmittel noch vergleichsweise gering ist.

Literatur

- W. Abel**, Agrarkrisen und Agrarkonjunktur. 3. Aufl., Hamburg: Parey, 1978.
- N. Alexandratos (ed.)**, World Agriculture Towards 2010. Chichester: Wiley, 1995.
- L. R. Brown**, Who Will Feed China? Washington, D.C.: World Watch Institute, 1995.
- J. Bruinsma (ed.)**, World Agriculture Towards 2015/2030. London: Earthscan, 2003.
- W. W. Cochrane**, Farm Prices: Myth and Reality. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 1958.
- W. W. Cochrane**, The Development of American Agriculture. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 1979.
- B. J. Craig**, "Internationally Comparable Growth, Development, and Research Measures." Agricultural Research Policy, P. G. Pardey et al. (Hrsg.), Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- DBV** (Deutscher Bauernverband), Situationsbericht 2007. Berlin: DBV, 2006.
- H. Döhler et al.**, BMVEL/UBA-Ammoniak-Emissionsinventar der Deutschen Landwirtschaft und Minderungsszenarien bis zum Jahre 2010. Berlin: Umweltbundesamt, 2002.
- A. Hanau**, "Die Stellung der Landwirtschaft in der Sozialen Marktwirtschaft". Agrarwirtschaft 7 (1958): 1-15.
- Y. Hayami**, Development Economics. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- Y. Hayami und V.W. Ruttan**, Agricultural Development: An International Perspective. 2. Aufl., Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1985.
- L. Hesser**, The Man Who Fed the World: Nobel Prize Laureate Norman Borlaug. Dallas, TX: Durban House, 2006.
- J. Hitzfeld**, „Vom Überfluss zum Mangel.“ DLG Nachrichten 12/2006: 13-16.
- Lead**, www.lead.virtualcenter.org/en/dec/toolbox/Indust/CHGas.html v. 10.01.2007.
- A. Léger**, Five Essays on Innovation and Intellectual Property Rights in Developing Countries. PhD Dissertation, Humboldt University of Berlin, 2007.
- K.M. Leisinger et al.**, "Six Billion and Counting." IFPRI Food Policy Statement 37. Washington, DC: IFPRI, 2002.
- T.R. Malthus**, An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society. London: Johnson, 1798.

- E.-C. Oerke**, "Crop Losses to Pests". Journal of Agricultural Sciences 144 (2006): 32-41.
- P. G. Pardey und N. M. Beintema**, Slow Magic: Agricultural R & D a Century After Mendel. Washington, DC: IFPRI, 2001.
- K. Paustian et al.**, Agriculture's Role in Greenhouse Gas Mitigation. Washington, DC: Pew Center on Global Climate Change, 2006.
- R. Plate et al.**, Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft. Hannover: Strothe, 1962.
- D. Ricardo**, On the Principles of Political Economy and Taxation. London 1817 (3. Aufl., 1821), Kitchener: Batoche, 2001.
- K. R. Richards**, Agricultural and Forestlands: U.S. Carbon Policy Strategies. Washington, DC: Pew Center on Global Climate Change, 2006.
- C. F. Runge**, "Common Property Externalities: Isolation, Assurance and Resource Depletion in a Traditional Grazing Context". American Journal of Agricultural Economics 63 (1981): 595-606.
- C. F. Runge et al.**, Ending Hunger in our Lifetime. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2003.
- V. W. Ruttan**, Technology, Growth and Development. Oxford: Oxford University Press, 2001.
- V. W. Ruttan und H. von Witzke**, "Toward a Global Agricultural System". Interdisciplinary Science Review 15 (1990): 57-63.
- M. Schäfer et al.**, "Modellierung klimarelevanter Emissionen aus der Landwirtschaft Baden-Württembergs." Perspektiven der Landnutzung. S. Dabbert et al. (Hrsg.), Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, 2004.
- G. Schmitt**, „Landwirtschaft in der Marktwirtschaft: Das Dilemma der Agrarpolitik.“ 25 Jahre Marktwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland. D. Cassel et al. (Hrsg.), Stuttgart: Thieme, 1972.
- N. Stern**, The Economics of Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- D. Thrän et al.**, Sustainable Strategies for Biomass Use in the European Context. Leipzig: Institut für Energetik und Umwelt, 2006.
- UNDP** (United Nations Development Programme), Human Development Report 2006: Power, Poverty and the Global Water Crisis. New York, NY: UNDP, 2006.
- UNFCCC** (United Nations Framework Convention on Climate Change), Handbook. Bonn: UNFCCC, 2006.

United Nations, The Millennium Development Goals Report 2006. New York, NY: United Nations, 2006.

United Nations, The World at Six Billion.
(www.un.org/esa/population/sixbillion/sixbilpart1.pdf v. 20.02.2007).

USDA-Economic Research Service, Agricultural Baseline Projections 2007-2016.
(www.ers.usda.gov/Briefing/Baseline/Crops.html v. 19.02.2007).

USDA-Economic Research Service, Wheat Situation and Outlook. WHS-2006, May 2006.

H. von Witzke, Die ökonomische Bedeutung der Nachbaugebühren für die deutsche Landwirtschaft. Erscheint in 2008.

H. von Witzke und S. Noleppa Methan und Lachgas – die vergessenen Klimagase. Berlin: WWF, 2007.

H. von Witzke et al., “The Social Rate of Return to Plant Breeding Research in Germany.” German Journal of Agricultural Economics - Agrarwirtschaft 53 (2004): 205-210.

H. von Witzke und U. Hausner, “The Political Economic Myth and Reality of Agricultural Producer Price Support: The Agricultural Treadmill Revisited.” Issues in Agricultural Competitiveness. R. Rose et al. (Hrsg.), Aldershot: Dartmouth, 1997.

World Bank, World Development Report 2008. Washington, DC: World Bank, 2007.

J. Zeddies, „Biokraftstoffquoten - Gibt es überhaupt genug Rohstoffe?“ German Journal of Agricultural Economics - Agrarwirtschaft 55 (2006).

Anhang

Tabelle A1: Getreideverbrauch (Mio. t), 1969, 1997, 2025

Region	1969	1997	2025
Industrieländer	564	725	834
Entwicklungsländer	453	1118	1776
Welt	1017	1843	2610

Quelle: Nach Runge et al. (2003).

Tabelle 2: Zuwachs des Getreideverbrauchs von 1997-2025 nach Regionen

Region	Zuwachs	
	Mio. t	% des gesamten Verbrauchszuwachses
China	192	25
Indien	92	12
Westasien u. Nordafrika	77	10
Andere Entwicklungsländer in Asien	107	14
SSAfrika	100	13
Lateinamerika	92	12
Industrieländer	107	14
Welt	767	100

Quelle: Nach Runge et al. (2003) und eigene Berechnungen.

Tabelle 3: Fleischverbrauch nach Regionen (Mio. t), 1969, 1997, 2025

Region	1969	1997	2025
Industrieländer	66	98	116
Entwicklungsländer	27	111	235
Welt	94	208	352

Quelle: Nach Runge et al. (2003).

