

# Ökonomische Überlegungen zum virtuellen Wasserhandel

Michael Brüntrup (DIE)

Virtueller Wasserhandel wird oft als entscheidende Alternative für die Verringerung eines als problematisch gesehenen Wasserverbrauchs insbesondere in Entwicklungsländern dargestellt. Virtuelles Wasser wird definiert als das Wasservolumen, das für die Produktion eines Gutes oder einer Dienstleistung verbraucht wird. Virtueller Wasserhandel findet also statt, wenn mit Produkten oder Dienstleistungen gehandelt wird, zu deren Produktion Wasser verbraucht wurde, wobei meist der internationale Handel gemeint ist. Da etwa 90 % des weltweiten Wasserverbrauchs in der Landwirtschaft anfallen, in Entwicklungsländern sogar mehr, ist die Forderung nach einer Verstärkung des virtuellen Wasserhandels im Wesentlichen eine Forderung nach der Verstärkung des internationalen Agrarhandels. Dabei soll, das ist die normative Besonderheit des Konzeptes, dieser Handel möglichst unter dem Aspekt der unterschiedlichen Effizienz des Wasserverbrauchs für Agrarprodukte und der unterschiedlichen Wasserverfügbarkeit der handelnden Ländern optimiert werden.

Der vorliegende Beitrag will zur Abschätzung des Nutzens des Konzeptes speziell für Entwicklungsländer beitragen. Der Nutzen des Konzeptes bezieht sich dabei auf die Umsetzbarkeit und die Relevanz, den bestehenden Agrarhandel zu modifizieren und damit zur Lösung des Ausgangsproblems der Wasserknappheit beizutragen. Die Hauptaussage ist, dass der internationale Agrarhandel, abhängig von einer Vielzahl weiterer Determinanten, von denen viele ökonomischer Art sind - allerdings sollten auch politische, soziale und strategische Determinanten des Agrarhandels gerade von ärmeren Entwicklungsländern nicht vergessen werden.

Dazu wird zunächst kurz auf die Dimension des aktuellen Beitrags des virtuellen Wasserhandels zum Wasserentzug durch Agrarproduktion eingegangen (Kapitel 1). Danach werden Determinanten für internationalen Agrarhandel untersucht, insbesondere die Besonderheiten des Agrarhandels (Kapitel 2) und die Einordnung des Wasserverbrauchs in die Ausprägung der komparativen Vor- oder Nachteile eines Landes für die Agrarproduktion (Kapitel 3). Anschließend werden einige Hemmfaktoren für eine rasche Aufgabe der Agrarproduktion in ärmeren Entwicklungsländern diskutiert, insbesondere Aspekte der Armutswirksamkeit und Ernährungssicherung (Kapitel 4). Ein Ausblick auf Tendenzen der internationalen Agrarmärkte verstärkt den Schluß, dass auch in Zukunft die meisten Entwicklungsländer auf die Förderung ihrer Agrarsektoren nicht verzichten werden (Kapitel 5). Schließlich werden Schlussfolgerungen gezogen.

## **1 Der potentielle Beitrag des virtuellen Wasserhandels zu Reduzierung des Wasserverbrauchs**

Laut Chapagain / Hoekstra (2004) werden weltweit in der Pflanzenproduktion etwa 6400  $\text{km}^3$  Wasser pro Jahr verbraucht, davon 83% im Regenfeldbau und 17% im Bewässerungsfeldbau (das Verhältnis ist 67% : 33%, wenn der Verlust in Bewässerungssystemen mitgerechnet

wird). Für die international gehandelte Menge an pflanzlichen Agrargütern wurden im Durchschnitt der Jahre 1997-2001 ca. 1000  $\text{km}^3$  Wasser aufgebracht. Das sind 61% allen gehandelten virtuellen Wassers von ca. 1600  $\text{km}^3$  (tierische Produkte 17%, industrielle Produkte 22%). Das heißt, ca. 15% der weltweiten Wasserentnahme in der Landwirtschaft (Pflanzen- und Tierproduktion) ist für Exportproduktion bestimmt. Wichtigste Importregionen für virtuelles Wasser in Agrarprodukten sind Nordafrika, der nahe Osten, Zentralamerika, Südostasien, Japan und Europa. Die bedeutendsten virtuellen Wasserprodukte sind Rindfleisch, Sojabohnen, Weizen, Kokos, Kaffee, Reis und Baumwolle mit zusammen fast 60%.

Dieser Handel spart offensichtlich Wasser – nach Berechnungen von Fraiture et al. (2004) wären 1995 ohne Handel allein für die Getreideproduktion aufgrund der höheren Wassereffizienz der Export- gegenüber den Importländern 422  $\text{km}^3$  Wasser im Regenfeldbau (sog. grünes Wasser) und 178  $\text{km}^3$  Wasser im Bewässerungsanbau (sog. blaues Wasser) mehr verbraucht worden als mit Handel.

Schon aufgrund einer ersten Grobanalyse der wichtigsten Import- und Exportregionen ist aber auch klar, dass Agrarhandel nicht unbedingt der relativen Verfügbarkeit von Wasser folgt. Japan und Europa haben hohe Wasserverfügbarkeit, aber importieren gewaltige Mengen an Agrarprodukten, insbesondere tropische Produkte und Futtermittel, aber auch viele andere Produkte. Meist werden Agrarprodukte sowohl importiert als auch exportiert, oft sogar innerhalb einer Kategorie (z.B. pflanzliche Öle). Die meisten Länder Subsahara-Afrikas, insbesondere die ärmsten, sind in den letzten Jahrzehnten zu Netto-Importeuren geworden, egal ob sie in den ariden oder feuchten Tropen liegen. Die Determinanten des internationalen Agrarhandels sind vielschichtig.

## **2 Besonderheiten des internationalen Agrarhandels**

Agrarhandel ist im Grunde ähnlich, im Einzelnen aber doch in Vielem anders als der Handel mit nicht-biologischen Waren. Es ist sinnvoll, sich diese Besonderheiten ins Gedächtnis zu rufen, wenn es sich darum dreht zu beurteilen, wie leicht oder schwer sich der virtuelle Wasserhandel ausdehnen lässt.

Wie schon der relativ geringe Anteil des für die Exportproduktion verbrauchten Wassers am gesamten Wasserverbrauch zeigt, ist der größte Teil der weltweiten Agrarproduktion für den nationalen Konsum bestimmt. Dieser geringe Anteil hängt zunächst damit zusammen, dass sich Nahrungsgewohnheiten und damit die Nachfrage nach Nahrungsmitteln (der Hauptteil der agrarischen Güter) zunächst um die Produkte ausbilden, die lokal verfügbar sind. Im Agrarhandel gilt wahrscheinlich stärker als in anderen Sektoren, dass Güter nur begrenzt und langsam substituierbar sind, aufgrund oft nur sehr geringer Differenzen in den Produkteigenschaften (Farbe, Konsistenz, Form, Geschmack, Geruch, Größe, Sorte, Kocheigenschaften usw.). Da sich Ernährungsgewohnheiten nur sehr langsam ändern, konvertieren Nahrungsprodukte nur allmählich von nicht handelbaren zu handelbaren Gütern. Beschleunigende Faktoren für die Akzeptanz neuer Produkte sind ökologische Zwangslagen (z.B. Vegetationsdegradierung, Erosion und andere großflächige ökologische Veränderungen wie Klimawandel), die Modernisierung der Lebensumstände (z.B. Reduzierung des

Subsistenzanbaus und Anstieg von spezialisierter Marktproduktion, Diversifizierung der Nahrung, höherer Anteil an Dienstleistungen an der zugekauften Nahrungsmitteln, Wahrnehmung anderer Ernährung bspw. im Rahmen von Tourismus), Verstädterung und der Zwang zu sich ändernden Nahrungszubereitungsweisen (z.B. Zeitmangel, Kochmöglichkeiten und Energiekosten, Aufwand für die mechanische Bearbeitung von Nahrung).

Eine Besonderheit ist sicher der Futtermittelhandel, bei dem es nicht um Verbrauchernachfrage geht, sondern v.a. um die günstigsten Versorgung mit den verschiedenen Komponenten von Tierfutter wie Proteine, Kalorien etc.. Eine andere Besonderheit sind landwirtschaftliche Rohstoffe wie Baumwolle, die nur in stark verarbeiteter Form zum Verbraucher gelangen und damit weniger nachfragespezifisch differenziert sind. Oft konkurrieren sie nicht nur mit anderen Agrarprodukten, sondern auch mit Kunststoffen.

Neben der Entwicklung der Nachfrage ist für den Agrarhandel auch die technologische Entwicklung des Handels von besonderer Bedeutung. Sehr viele Agrargüter sind verderblich, viele in besonderem Ausmaße. So ist die Entwicklung von Lagerhaltungstechniken (Konservierung, Kühlung) über die gesamte Handelskette von der Produktion bis zum Endverbraucher für viele Produkte eine notwendige Vorbedingung ihrer Handelbarkeit. Transportkosten sind für Agrarprodukte mit ihren oft ungünstigen Preis-Gewicht bzw. – Volumenrelationen ebenfalls von enormer Bedeutung, ebenfalls die Meisterung von sanitären und phytosanitären Problemen (Tier- und Pflanzenkrankheiten) sowie die gegenseitige Akzeptanz von Produktstandards.

Schon dieser knappe Aufriss der Rahmenbedingungen für Agrarhandel zeigt, dass einige Bedingungen erfüllt sein müssen, damit internationaler Agrarhandel zustande kommt bzw. ausgeweitet wird. Gerade in ärmere Entwicklungsländer, zumal in ländlichen Regionen, sind weder die genannten Nachfrage- noch die technischen Konditionen erfüllt.

### **3 Determinanten komparativer Kostenvorteile im Agrarhandel**

Entwickelt sich eine kaufkräftige Nachfrage nach nicht-lokalen Agrarprodukten und ist der Handel technisch zu meistern, so sind die unterschiedlichen Produktionsbedingungen von Ländern und deren Produzenten grundsätzliche Determinanten für die Entstehung von Import-Export-Verhältnissen. Gemäß dem Prinzip der komparativen Kostenvorteile lohnt sich Spezialisierung auf bestimmte Produkte und deren Handel, sobald es zwischen Ländern Unterschiede in den relativen Produktivitäten von Produktionsfaktoren für die Erzeugung von handelbaren Gütern - und damit in den Kostenrelationen - gibt. Das gilt auch dann, wenn ein Land alle Güter absolut kostengünstiger herstellen kann als ein anderes.

Die Gründe für die unterschiedliche Produktivität bleiben dabei offen. Eine Weiterentwicklung des Prinzips der komparativen Kostenvorteile (Heckscher-Ohlin-Theorie) besagt, dass ein Land sich auf die Produkte konzentriert, für deren Herstellung es Produktionsfaktoren einsetzen kann, die, im Vergleich mit anderen Ländern, im Überschuss vorhanden sind, denn sie werden - im Verhältnis – billiger sein. Im Falle von Entwicklungsländern sind das typischerweise ungelernete Arbeitskraft und (in vielen, aber nicht in allen Situationen) Land.

Das Konzept des virtuellen Wassers besteht im Wesentlichen darin, das Prinzip der komparativen Vorteile auf einen bestimmten Produktionsfaktor anzuwenden, nämlich Wasser. Unter den die Kostenvorteile beeinflussenden Faktoren ist Wasser sicher ein wichtiges Element, und zwar in mindestens zweifacher Hinsicht:

- Im Regenfeldbau beeinflusst Wasserverfügbarkeit (grünes Wasser) die Produktivität anderer Produktionsfaktoren und damit indirekt die Produktionskosten, ohne als eigenes Kostenelement der Produktion von Agrargütern in Erscheinung zu treten.
- Im Bewässerungsanbau geht (blaues) Wasser ebenfalls als indirekter Faktor in die Anbauproduktivität und damit in die Produktionskosten ein. Zusätzlich ist Wasser auch ein eigenes Kostenelement, wenn es einen Preis für den Zugang zu Bewässerungswasser und/oder für das Wasser selber gibt. Zumindest gibt es volkswirtschaftliche Opportunitätskosten, denn die Ausgaben für die Erstellung und Unterhaltung von Bewässerungsinfrastruktur reduzieren die Ausgaben für Alternativen und damit andere Produktions- und Einkommensmöglichkeiten.

Laut oben skizzierter ökonomischer Regeln würde ein Land die Produktion von stark Wasser verbrauchenden landwirtschaftlichen Produkten dann reduzieren bzw. aufgeben, wenn seine Wassereffizienz für diese Produkte, verglichen mit anderen Ländern mit vorteilhafterer Wasserverfügbarkeit, relativ niedriger wären als für alternative Güter, speziell für wenig Wasser verbrauchende Manufaktur-, Industrie- oder Dienstleistungsprodukte.

Allerdings treffen die Regeln komparativer Vorteile nicht nur für Wasser, sondern auch für andere Produktionsfaktoren zu. Als grobe Kategorien werden meist unterschieden:

- Land (Quantität und Qualität),
- Arbeit (verschiedene Qualitäten),
- Kapital (bestehend und zukünftig).

Die Verfügbarkeit und Kosten dieser Produktionsfaktoren modifizieren die allein durch Wassereffizienz bestimmten internationalen Unterschiede in den Produktionskosten für Agrargüter ganz erheblich. Entwicklungsländer haben insbesondere einen Überschuss an ungelerten, billigen Arbeitskräften. Diese sind insbesondere in der Landwirtschaft einsetzbar, daher hat dieser Sektor in armen Ländern im Vergleich mit Industrieländern tendenziell einen komparativen Vorteil. Auch in Bezug auf den Produktionsfaktor Land haben viele Entwicklungsländer einen Überschuss und damit einen relativen Produktionsvorteil gegenüber Industrieländern, zumal wenn die Kosten der Landbereitstellung (landwirtschaftliche Boden- und Pachtpreise) betrachtet werden. Allerdings gibt es für Land auch offensichtlich quer zum Entwicklungsgrad verlaufende Unterschiede: es gibt sowohl dicht besiedelte und damit landknappe Entwicklungsländer (zumal für die Agrarproduktion nur die bewirtschaftbare Fläche zählt) als auch dünn besiedelte Industrieländer.

Kapital ist definitiv eine in Entwicklungsländern relativ knappere und damit teurere Ressource als in Industrieländern, so dass kapitalintensive Produktionszweige eher in Industrieländern anzutreffen sein werden. Allerdings ist Kapital mittlerweile auch der am stärksten mobile Produktionsfaktor, was in den klassischen Handelstheorien nicht

berücksichtigt ist und die internationale Allokationswirkung unterschiedlicher relativer Kapitalkosten abschwächt. Andererseits wird ausländisches Kapital in der Landwirtschaft relativ seltener investiert als in anderen Wirtschaftssektoren, unter anderem (es gibt auch andere Besonderheiten, s.u.) weil der Besitz des elementaren Produktionsfaktors Boden für Ausländer meist mit vielen Restriktionen verbunden ist.

Ein weiterer Faktor, der für die komparativen Kostenvorteile im Agrarsektor eine wichtige Rolle spielt, ist die Produktionstechnologie. In vielen abstrakten ökonomischen Konzepten ist Technologie weltweit identisch. Tatsächlich aber ist gerade im Agrarsektor Technologie oft stark standortabhängig, denn sie ist vor allem an ökologische Standortfaktoren (Boden, Relief, Klima, Tageslänge, Krankheits-, Schädlings- und Unkrautdruck) auf der nationalen und oft sogar lokalen Ebene angepasst. Daher ist sie nicht ohne erhebliche Leistungen in Forschung und Beratung auf andere Standorte zu übertragen. Aber auch soziale und ökonomische Standortbedingungen (Arbeitsteilung, Siedlungsformen, Boden- und Erbrecht, Infrastruktur) haben erhebliche Auswirkungen auf standortgerechte Anforderungen und Ausprägungen von Agrartechnologien, während Technologien in der übrigen Industrie wesentlich stärker weltweit standardisierbar sind. Hinzu kommt, dass die Landwirtschaft stark durch Witterungs- und biologische Risiken geprägt ist, in Entwicklungsländern aber das Versicherungswesen bzw. staatliche Versicherungsleistungen für die Landwirtschaft kaum existiert und damit viele an sich rentable Technologien von den Produzenten nicht übernommen werden. Damit kann unterschiedliche Technologie ein wesentlicher Faktor für die relativen Kosten und damit für die komparativen Vorteile nationaler Agrarsektoren sein.

Besonders hervorzuheben sind Interaktionen zwischen Wassernutzung, Faktorausstattung und Technologie, die Produktionskosten prägen. Bewässerungsfeldbau in Entwicklungsländern ist besonders in hügeligem Gelände zu finden, wo die Ausnutzung von Geländeformen für Kanalsysteme zu billiger Gravitationsbewässerung führt. Dieser Bewässerungsfeldbau ist arbeitsintensiv und schwierig bzw. kostspielig zu mechanisieren. Allerdings ist Bewässerungsanbau durch die geringere Abhängigkeit von der Witterung wesentlich weniger riskant, was Investitionen erleichtert. Regenfeldbau ist risikoreicher, andererseits ist der Regenfeldbau zumindest in ebenem Gelände leichter zu mechanisieren.

Insgesamt ist zu konstatieren, dass die internationale Allokationswirkung unterschiedlicher nationaler Wassereffizienzen und –kosten und damit der virtuelle Wasserhandel von Entwicklungsländern durch verschiedene weitere Faktoren stark modifiziert und evtl. sogar umgekehrt werden kann: durch die relative Verfügbarkeit und Effizienz anderer Produktionsfaktoren, v.a. (ungelernte) Arbeitskraft und zum Teil auch Land, durch unterschiedliche Technologien und unterschiedliche Bedingungen für Kapitalintensivierung. Die Auswirkungen unterschiedlicher Technologien auf die Produktionskosten sind nur durch sehr große Differenzen der Lohn- und Kapitalkosten auszugleichen. Daher gibt es auch durchaus internationalen Agrarhandel, der nicht dem Gefälle der Wasserknappheit in den jeweiligen Ländern entspricht.

Dies alles spricht nicht prinzipiell gegen eine Ausrichtung der Produktion entlang komparativer Vorteile für Wassernutzung, sondern schränkt sie nur ein. Allerdings wird sich eine wassereffiziente Allokation der Produktion nur dann einstellen, wenn a) entweder der einzelne Landwirt bzw. Unternehmer Wasser nicht gratis erhält, sondern dafür einen Preis zahlen muss, oder b) nur dann subventioniertes Wasser bereitgestellt wird, wenn die

volkswirtschaftlichen Kosten alternativer Verwendungszwecke in Rechnung gestellt werden. Das Ergebnis beider Ansätze nähert sich an, je stärker der Wasserpreis sich an den volkswirtschaftlichen Bereitstellungskosten orientiert.

Eine Steuerung von Wasserallokation und –verbrauch über den Wasserpreis ist aber nur beim Bewässerungsanbau möglich, beim Regenfeldbau gibt es i.d.R. keine öffentlichen Wasserbereitstellungskosten. Allerdings gibt es auch hier volkswirtschaftliche Opportunitätskosten, die im Prinzip auch für Bewässerungswasser berücksichtigt werden müssen, bspw. die Erschöpfung oder Verschmutzung von Grund- und Oberflächenwasser und damit dessen Ausfall für alternative Verwendungszwecke, oder ökologische Kosten wie die Veränderung und Verdrängung von natürlicher Vegetation und deren Folgen. Diese Allokationsfehlerentwicklung kann dann, in Ermangelung von Preisanreizen für einen geringeren Wasserverbrauch, nur durch ordnungspolitische Maßnahmen (Anbaue- oder -verbote etc.) entgegengetreten werden.

#### **4 Grenzen für einen raschen Ausbau des internationalen Agrarhandels**

Die bisherige Diskussion beschränkte sich im Wesentlichen auf die Aussagen und Grenzen des Prinzips der komparativen Kostenvorteile in Bezug auf den virtuellen Wasserhandel. Es gibt darüber hinaus allerdings auch noch weitere ökonomische, soziale und politische Gründe, die die Forcierung des virtuellen Wasserhandels begrenzen.

#### **Strukturwandel**

Wie weiter oben schon angedeutet, ist der Strukturwandel von einer agrarischen zu einer industriellen Wirtschaftsweise wahrscheinlich eine der tiefgreifendsten Transformationen einer Gesellschaft. Eine meist kleinbäuerliche, räumlich gestreute, auf tradiertem Wissen und mit einfacher Technologie ausgestattete Agrarproduktion mit hohem Anteil an Subsistenzproduktion muss sich in eine marktorientierte, arbeitsteilige, wissensintensive und von Kapitalakkumulation gesteuerte Wirtschaftsstruktur verwandeln. Die meisten der ärmeren Entwicklungsländern, insbesondere in Subsahara-Afrika, sind in dieser Transformation noch nicht weit fortgeschritten. Immer noch ist ein großer Teil der Landbevölkerung in erster Linie subsistenz- und erst in zweiter Linie marktorientiert. Daher kann nicht erwartet werden, dass wirtschaftliche Anpassungsprozesse, geschweige denn Verlagerungen zwischen dem Agrar- und anderen Sektoren, schnell und ohne große Reibungsverluste vonstatten geht. Das ist kein absolutes Argument gegen den Strukturwandel, wie ihn eine Forcierung des virtuellen Wasserhandels impliziert, macht aber klar, dass die Anpassungsschwierigkeiten und damit die –kosten und –dauer sehr hoch sind.

#### **Pfadabhängigkeit der Produktion**

Pfadabhängigkeit meint, dass eine einmal eingeschlagene Produktionsausrichtung sich verselbständigt, ihre eigenen Bestimmungsgründe verstärkt und nur schwer zu revidieren ist. In der Theorie der komparativen Kostenvorteile wie allgemein in weiten Bereichen der

Ökonomie werden (zumindest auf nationaler Ebene) Flexibilität von Produktionsfaktoren und Verfügbarkeit von Informationen und Entscheidungsspielräume vorausgesetzt, die in der realen Welt kaum gegeben sind. Fixe Produktionsfaktoren, akkumuliertes Wissen und auf die lokalen Gegebenheiten ausgerichtete Institutionen (Regeln der wirtschaftlichen Organisation und Koordination) erschweren ein Umschwenken von existierenden auf neue Produktionsrichtungen. Der Wandel ist umso schwerer, je mehr er mit drastischen Reallokationen wie hohen Investitionen, interner Migration, neuen sozialen Mustern oder Änderungen von Rentenaneignungsmöglichkeiten und Machtausübung verbunden ist.

Mangelnde Diversifizierung ist ein fundamentales Problem vieler der ärmsten Entwicklungsländer. So werden bei den LDC, trotz langjähriger Diversifizierungsbemühungen, im Durchschnitt 70% der Exporterlöse aus drei Produkten erzielt, in einigen Fällen stammen mehr als 50% von einem einzigen Produkt (Höllinger / Hauser 2002). Dabei stammen in 21 von 48 Ländern mehr als 50% dieser Exporte aus der Landwirtschaft. Diese Länder haben nur sehr geringe finanziellen, personellen und organisatorischen Ressourcen, um Produktions-Reallokationen zu ermöglichen und zu steuern, geschweige denn sozial abzufedern. Dies gilt in besonderem Maße für Exportprodukte, die auf den internationalen Märkten wettbewerbsfähig sein müssen. Auch dieses Argument schränkt die (schnelle) Umsetzbarkeit von Strategien zur Förderung von virtuellem Wasserhandel ein.

### **Bestrebungen zur Selbstversorgung mit Agrargütern**

Die Selbstversorgung insbesondere mit Nahrungsmitteln ist nach wie vor ein Ziel vieler Industrie- und Entwicklungsländer. Je nach gewünschtem Zielerreichungsgrad wird unterschieden zwischen kompletter Autarkie und lediglich verminderter Abhängigkeit. Dabei wird oft eine (implizite) Unterscheidung zwischen Produkten gemacht, entsprechend der Anfälligkeit von Wirtschaft oder bestimmter Gruppen bei Unterversorgung. Es ist wichtig, den Kontext von Selbstversorgungsstrategien zu verstehen:

Zu Beginn der Industrialisierung waren die europäischen Nationalstaaten in einem kontinuierlichen militärischen Spannungsfeld, und die internationalen Nahrungsmittelmärkte relativ begrenzt. Autarkie konnte also durchaus mit Überlebensfähigkeit verknüpft sein, auch wenn schon zu dieser Zeit Fragen der Einkommensverteilung eine wichtige Rolle spielten. Mittlerweile haben die meisten Industrieländer dank außerordentlich erfolgreicher technologischer Innovationen in der Landwirtschaft eine hohe Überschussproduktion erreicht, Hunger ist kaum noch denkbar, zumal der größte Teil der pflanzlichen Produktion in der Tierhaltung veredelt wird und die eigentlichen landwirtschaftlichen Produktionskosten nur noch einen kleinen Anteil an der Höhe der Konsumentenpreise haben. Selbst deutliche Steigerungen der Erzeugerpreise haben nur beschränkte Wirkung auf die Verbraucherpreise und können außerdem durch Umschichtungen im Konsummuster leicht kompensiert werden.

Für Entwicklungsländer spielt die Frage der Selbstversorgung hingegen noch eine größere Rolle. Dazu tragen zumindest zwei Gründe bei:

- Trotz hoher Verfügbarkeit und tendenzieller Überschüsse schwanken die Preise für landwirtschaftliche Produkte auf den Weltmärkten nach wie vor erheblich. Viele

Entwicklungsländer, sind von diesen Schwankungen in zweierlei Hinsicht betroffen – 1) über die Einnahmen von landwirtschaftlichen Exporten, die oft die wesentliche Devisenquelle ist (s.o.), und 2) die Preise für Nahrungsmittelimporte. Starke, oft unvermittelte Wechselkursschwankungen können Kaufkraftschwächen für Nahrungsmittelimporte zusätzlich verschärfen.

- In vielen Weltregionen gibt es nach wie vor erhebliche Risiken sowohl für ganze Länder als auch für Teilregionen und einzelne Dörfer, was die Verfügbarkeit von international gehandelten Nahrungsmitteln betrifft. Militärische Konflikte, Verschärfung von Transitkonditionen bei politischen Spannungen, natürliche Katastrophen, Regenzeiten oder das Zusammenbrechen wichtiger Infrastrukturen können zumindest zu extremen Preisschwankungen führen und lassen es sowohl für Regierungen als auch für einzelne Bauern opportun erscheinen, bei überlebenswichtigen Produkten Selbstversorger zu bleiben.

Die nationale Empfindlichkeit durch fehlende Nahrungsmittel-Selbstversorgung ist umso höher, je geringer der Anteil der Veredelungswirtschaft in der Landwirtschaft, der Diversifizierungsgrad der Exportwirtschaft, die Rücklagen und je höher der Importanteil am durchschnittlichen Konsum von Nahrungsmitteln allgemein und am gesamten Warenkorb ist.

Die nationale Selbstversorgung ist nicht unbedingt ein ökonomisches sinnvolles Ziel, soweit sie von strategischen Argumenten getragen wird. So kann eine entsprechende Strategie mit hohen volkswirtschaftlichen Kosten (inklusive dem hohen Verbrauch an Wasser) verbunden sein; auch kann eine von außen abgeschottete Landwirtschaft in Entwicklungsländern mindestens so hohe Preis- und Versorgungsschwankungen produzieren wie eine ganz vom Weltmarkt abhängige. Aber eine Politik der Abschwächung von Schwankungen sowohl von außen als auch von innen ist unter den oben genannten Gesichtspunkten durchaus sinnvoll und rational, insbesondere wenn sie im Zusammenhang mit Verteilungsaspekten gesehen wird. Denn Landwirtschaft und die Preise für Grundnahrungsmittel sind die wichtigsten Determinanten für die Armut und Verletzlichkeit der armen Bevölkerungsschichten in Entwicklungsländern.

### **Armut und Verletzlichkeit der armen Bevölkerung**

In ärmeren Entwicklungsländern sind 70-80% aller Armen vornehmlich in der Landwirtschaft beschäftigt, d.h. Landwirtschaft ist der beschäftigungsintensivste Sektor. Auch wenn im Bewässerungslandbau evtl. besser gestellte Produzenten bevorzugt werden, ist diese Armutsrelevanz der Landwirtschaft doch weitgehend unbestritten. Viele Wissenschaftler und Entwicklungsorganisationen sind sich (mittlerweile wieder) einig, dass ohne den Ausbau der Landwirtschaft in den meisten armen Ländern armutsrelevantes Wachstum (pro-poor growth) nicht zu erreichen ist. Dabei sind zwei grundsätzliche Ansätze zu unterscheiden:

- Einerseits hat in vielen Ländern zumindest ein Teil der Landwirtschaft komparative Vorteile (s.o.). Ihre Förderung ist gleichzeitig wachstums- und armutsrelevant.
- Andererseits wird die landwirtschaftliche Produktion für viele arme Haushalte auf lange Sicht die wichtigste Einkommensquelle bleiben, selbst wenn sie international nicht

wettbewerbsfähig ist. Der Strukturwandel kann selbst bei massiver Abwanderung in die Städte die Anzahl der auf dem Lande und von der Landwirtschaft lebenden Menschen nicht sehr schnell verringern, schon aufgrund des nach wie vor hohen Bevölkerungswachstums. In Abwesenheit von modernen Formen sozialer Sicherungssysteme in den meisten armen Ländern ist eine Förderung insbesondere der kleinbäuerlichen Landwirtschaft indirekte Sozialpolitik (so wird Agrarpolitik selbst in Industrieländern noch oft gerechtfertigt). Zu dieser Förderung gehört insbesondere auch die Reduzierung der Verletzlichkeit armer Haushalte durch die Stabilisierung der Einkommen und die Förderung von Abfederungsmechanismen gegen Risiken. Die Förderung von kleinräumiger Bewässerung und verbessertes Wassermanagement im Regenfeldbau sind angesichts der Bedeutung der Ernteerträge für die Einkommen und Beschäftigung zentrale Komponenten dieser Strategie. Eine solche verteilungsorientierte Agrarpolitik wirkt der Spezialisierung und dem virtuellen Wasserhandel entgegen.

## **5 Tendenzen des Weltagrarhandels und Folgerungen für Agrarpolitiken in Entwicklungsländern**

Der Handel mit virtuellem Wasser wird erleichtert durch niedrige und stabile Preise für Agrarprodukte, hohe und instabile Preise erschweren ihn. In diesem Abschnitt wird untersucht, welche Aussichten es für diese Parameter gibt.

Die Weltagrarpreise sind seit Jahrzehnten rückläufig, wenn auch mit großen Schwankungen. Darin drückt sich einerseits der Erfolg des technischen Fortschritts in der industrialisierten Landwirtschaft aus, das Angebot zu erhöhen. Einige, v.a. asiatische und lateinamerikanische Entwicklungsländern nahmen v.a. im Rahmen der Grünen Revolution an diesem Erfolg teil. In Subsahara-Afrika gab es bisher nur sehr partielle Erfolge. Andererseits hat zumindest die kaufkräftige Nachfrage mit diesem Angebot nicht mitgehalten, die Nachfrage nach Agrarprodukten nimmt im Laufe der volkswirtschaftlichen Entwicklung relativ (aber nicht absolut) ab. Das Pendant zu dieser Entwicklung ist, dass der Anteil der Agrarprodukte am Warenkorb der privaten Haushalte in entwickelten Ländern substantiell geschrumpft ist (s.o.).

Ob sich diese Entwicklung so fortsetzen wird, ist ein immer und auch zur Zeit wieder viel diskutiertes Thema.

Einige Argumente sprechen für ein Ende des langfristigen Preisrückgangs: Die starke Dynamik des Wachstums in Asien wird die Nachfrage nach Nahrungs- und Futtermitteln nochmals wesentlich verstärken. Dies könnte zu einem Preisboom für Agrarprodukte ähnlich dem aktuellen für nicht-landwirtschaftliche Rohstoffe führen. Die steigende Nachfrage nach Erdöl und Energie hat gleich zwei bremsende Effekte für die Landwirtschaft: Sie erhöht die Energie- und Inputkosten für die moderne Landwirtschaft, und sie führt zu steigender Nachfrage nach nachwachsenden Rohstoffen. Gleichzeitig gibt nicht es mehr viele Länder mit ungenutzten Böden, und die neu in Kultur genommenen Böden sind immer stärker für Landwirtschaft ungeeignet. In vielen Entwicklungsländern sinken die Wachstumsraten der Erträge ab oder gehen sogar absolut zurück – die Grüne Revolution klingt aus, die Böden sind ausgelaugt und degradieren. In den Industrieländern wird die produktionsfördernde Stützung

der Landwirtschaft im Zuge der weltweiten Handelsliberalisierung abgebaut, was tendenziell zu sinkenden Preisen, höherem Risiko und letztlich zu weniger Produktion führt.

Andererseits gibt es einige Entwicklungen, die dem Preisboom entgegenwirken: Tendenziell werden höhere Energiepreise auch zur Erschließung neuer Fördertechniken und Energiequellen sowie zur Erhöhung der Energieeffizienz führen und so den Preisanstieg begrenzen. Die Erdölkonzerne rechnen für neue Förderinvestitionen nach wie vor mit einem Preis von Rohöl, der weit unter den aktuellen Hochpreisen liegt. Es gibt auch noch immer Länder mit großen Produktionsreserven wie Brasilien, die Ukraine, den Sudan oder den Kongo (letztere aber sehr instabil), und in vielen Entwicklungsländern sind die schon heute technisch realisierbaren Produktionsmöglichkeiten noch bei weitem nicht erschöpft. Außerdem entsteht gerade mit der Gentechnologie eine Welle von produktivitätssteigernden Innovationen, deren Erfolg zwar noch nicht endgültig abzusehen ist, aber potentiell die Leistungen der Grünen Revolution überflügeln könnte. Nach den USA investieren auch immer mehr Entwicklungsländer in diese Technologie.

Es ist also nicht klar, in welche Richtung sich die Agrarpreise entwickeln werden. Klar ist hingegen, dass sich dramatische Veränderungen in den Rahmenbedingungen für Landwirtschaft abzeichnen, die evtl. zu heftigen kurz- bis langfristigen Instabilitäten der Agrarmärkte führen. Der weltweite Abbau von Lagerhaltungskapazitäten dürften die Schwankungen verstärken. Die Wirkung weniger interventionistische Agrarpolitiken in den Industrieländern ist unklar – politisch induzierte Preisschwankungen werden geringer, aber die Reduzierung der Stützung der Produzenten könnte Produktionsausschläge verstärken. Gedämpft werden diese Schwankungen insbesondere durch eine Ausweitung des Anteils des Weltagrarmarktes im Verhältnis zur Produktion, aber dieser Effekt dürfte sekundär sein.

Insbesondere aber wird der allgemeine Klimawandel die Agrarwirtschaft und den internationalen Agrarhandel längerfristig durcheinander bringen. Er könnte zu Verstärkung von Degradationserscheinungen beitragen, insbesondere aber wird er zu einer Verschiebung von aktuellem und potentiell Anbau führen. Dies wird erhebliche Anpassungsleistungen erfordern, mit denen die meisten Entwicklungsländer überfordert sein dürften, so dass mit Produktionsrückgängen zu rechnen ist. In großen Teilen der gemäßigten Breiten wird er evtl. für bessere Anbaubedingungen sorgen, aber nicht in allen.

Zu diesen an Quantitäten orientierten Betrachtungen kommt hinzu, dass sich auch qualitativ der Agrarhandel stark wandelt durch die ständig steigenden Anforderungen an die Nahrungsmittelsicherheit insbesondere der Industrieländer, z.B. durch strengere Rückstandsgrenzwerte, sanitäre und phytosanitäre Regeln und Standards, die Rückverfolgbarkeit von Nahrungsmitteln usw. Auch für den Süd-Süd-Handel könnte dieser Trend ein echtes Problem werden, wenn sich immer mehr vor allem weiter fortgeschrittenen Entwicklungsländer diesem Trend anschließen. Insgesamt sind insbesondere die Exportmöglichkeiten der ärmeren Entwicklungsländer betroffen, weniger ihre Importe, da sie in aller Regel wesentlich geringere Anforderungen stellen (und selber einhalten können) als Industrieländer. Und es werden v.a. die Kleinbauern betroffen sein, die damit noch bzw. wieder stärker in die Subsistenzwirtschaft gedrängt werden (solange es keine außerlandwirtschaftlichen Alternativen gibt).

Es gibt also z.T. widersprüchliche Tendenzen und Prognosen für die Weltagarmärkte und damit für den Handel mit virtuellem Wasser. Sowohl preissteigende als auch preisdrückende Faktoren sind am Werk. Fast sicher aber werden sich die Instabilitäten auf den Weltagarmärkten eher erhöhen, und die technischen Anforderungen für Agrarhandel werden sich verschärfen. Wenn damit Agrarexporte aus Entwicklungsländern schwieriger werden und die Neigung zur Selbstversorgung größer, läuft dies Bestrebungen zur Diversifizierung der Ökonomien und damit dem virtuellen Wasserhandel entgegen. Ohne stabile und diversifizierte Exportbasis ist es weder für einzelne Landwirte noch für ganze Länder angezeigt, sich bei diesen Marktaussichten allzu stark auf den Weltmarkt zur Ernährungssicherung zu verlassen.

## **6 Fazit**

Virtueller Wasserhandel ist eine sinnvolle Strategie für ein Land, Wasserknappheit zu reduzieren durch Spezialisierung auf die Produktion und den Export von wenig Wasser verbrauchenden Produkten, und Import von stark Wasser verbrauchenden Agrargütern. Dies ist die Anwendung des ökonomischen Prinzips des komparativen Kostenvorteile auf den knappen Produktionsfaktor Wasser.

Allerdings wird sich die Spezialisierung auf wassersparende Produkte und Technologien nur dann realisieren, wenn entweder die Produzenten für Wasser annähernd die Opportunitätskosten deckende Preise entrichten müssen, oder wenn bei subventionierter Bereitstellung von Wasser die dafür notwendigen Investitionen und Kosten zumindest in der volkswirtschaftlichen Rechnung berücksichtigt werden. Bei Bewässerungswasser (blaues Wasser) können den Nutzern neben den reinen Bereitstellungskosten auch andere volkswirtschaftliche Kosten wie bspw. ökologische Schäden in Rechnung gestellt werden. Im Regenfeldbau (grünes Wasser) sind im Prinzip hauptsächlich ordnungspolitische oder steuerliche Maßnahmen wirksam, um externe Kosten des Wasserverbrauchs produktions- und damit handelslenkend zu machen. Das Konzept des virtuellen Wasserhandels ersetzt also nur in einem sehr eingeschränkten Maße die Bepreisung von Wasser, im Gegenteil ist die Bepreisung fast eine Vorbedingung für die Ausnutzung des Konzeptes.

Allerdings kann das Konzept des virtuelles Wasser kein simples Rezept zum Abbau der Agrarproduktion in Entwicklungsländern sein, selbst nicht in wasserknappen Ländern. So wirken andere komparative Vorteile insbesondere für ungelernete Arbeitskraft und teilweise für Land eventuellen Nachteilen bei der Wassereffizienz der Agrarproduktion in Entwicklungsländern oft entgegen. Ein alleiniger Fokus auf die Wassereffizienz ist unökonomisch und nicht realitätsgerecht. So sollte letztendlich nicht der virtuelle Wassergehalt eines Produktes entscheidend dafür sein, ob es produziert oder importiert werden sollte, sondern die (unter Berücksichtigung der volkswirtschaftlichen Kosten) Wettbewerbsfähigkeit.

Auch gibt es einige weitere Faktoren, die gegen eine rasche Aufgabe der Landwirtschaft sprechen – Risiko- und Verletzlichkeitsminimierung insbesondere für arme Bevölkerungsschichten, Pfadabhängigkeit der Wirtschafts- und Gesellschaftsstrukturen und

geringe Restrukturierungskapazitäten von Entwicklungsländern. Es wird Kompromisse geben müssen zwischen dem Wunsch bzw. Zwang, Wasser in der Landwirtschaft einzusparen, und einem breitenwirksamen und Risiko-unanfälligen Wachstum. Die meisten armen Länder können auf die Förderung der Landwirtschaft nicht verzichten, wenn sie kurz- und mittelfristig Armut bekämpfen wollen. Selbst für Länder mit komparativen Nachteilen bei der Wassernutzung kommt eine weitgehende Abhängigkeit vom Weltagrarmarkt für die Ernährungssicherung erst in Frage, wenn sich eine ausreichend stabile, diversifizierte Exportwirtschaft und funktionierende Umverteilungsmechanismen etabliert hat.

Aus der Analyse ergeben sich folgende allgemeine Empfehlungen:

- Möglichst weitgehende Einarbeitung von wirtschaftlichen und anderen Kosten in die Bepreisung von Bewässerungswasser und die Nutzung von Wasser allgemein, zumindest für volkswirtschaftliche Vergleiche alternativer Investitionen und Politiken.
- Feststellung der komparativen Vorteile für verschiedene Produktionszweige unter Einbeziehung der Wassernutzungskosten bzw. langfristige Analyse sinnvoller, wettbewerbsfähiger Entwicklungspfade.
- Förderung der Diversifizierung sowohl innerhalb des Agrarsektors als auch in nicht-landwirtschaftlichen Sektoren in Richtung auf komparative Vorteile und Entwicklungspfade.
- Respektierung langer Übergangszeiträume zur armutssensitiven und ernährungssichernden Abfederung des Strukturwandels.
- Unterstützung der Anpassungskapazitäten im Agrarsektor durch Förderung von Agrarforschung, Kapazitäten für die Meisterung technischer Handelshemmnisse und allgemein von Institutionen, die Anpassungen fördern können.
- Die Forderung nach Beibehaltung der Agrarstützungen in Industrieländern mit dem Argument, dass niedrige Agrarpreise den virtuellen Wasserhandel fördern, ist nur bedingt richtig, denn sie verstärken gleichzeitig (politikbedingte) Preisschwankungen und vermindern einen intensiveren und breiter gestreuten internationalen Agrarhandel.
- Die Förderung regionaler Integration kann ein Element zur Erleichterung des Agrarhandels und der Ernährungssicherung sein. Vorteile einer regionalen Strategie sind die oft ähnlichen Konsumgewohnheiten und -standards, kürzere Transportwege und Ausnutzung von Kostendegression bei der Spezialisierung und Entwicklung von Absatzmärkten. Allerdings sollte dabei beachtet werden, dass ein gemeinsamer Außenschutz bei der Entwicklung der Regionalmärkte nur eine kleinere Rolle spielen kann. Wenn sich regionaler Handel längerfristig nur unter hohen Außenschutzbarrieren entwickelt, bedeutet dies, dass die regionalen Lieferanten nicht konkurrenzfähig sind, und dass die Preise deutlich höher liegen als unter freiem Handel, mit entsprechenden Nachteilen v.a. für arme Konsumenten. Andere Instrumente wie regionale Infrastruktur, Verkehrsentwicklung, Kommunikation, Handelsfinanzierung, Technologieentwicklung, Harmonisierung von Regeln und Standards usw., unter Ausnutzung von *economies of scale*, aber gleichzeitig mit Blick

für die hohen politischen und administrativen Kosten zwischenstaatlicher Politiken, müssen daher wichtigere Rollen einnehmen (Brüntrup 2005).

#### Literatur:

Brüntrup, M (2005): Rethinking protection for agricultural markets in Sub-Sahara Africa, Paper presented at the 11th EADI Conference: Insecurity and development – Regional issues and policies for an interdependent world, 21-24 September 2005, Bonn

Chapagain / Hoekstra (2004): Water Footprints of Nations, Volume 1: Main Report, Value of Water research Report Series No. 16, UNESCO-IHE: Delft

Fraiture, C. de / C. Ximing / U. Amarasinghe / M. Rosegrant / D. Molden (2004): Does International Cereal Trade Save Water? The Impact of Virtual Water Trade on Global Water Use, Comprehensive assessment of water management in agriculture Research Report No. 4, IWMI: Colombo, Sri Lanka