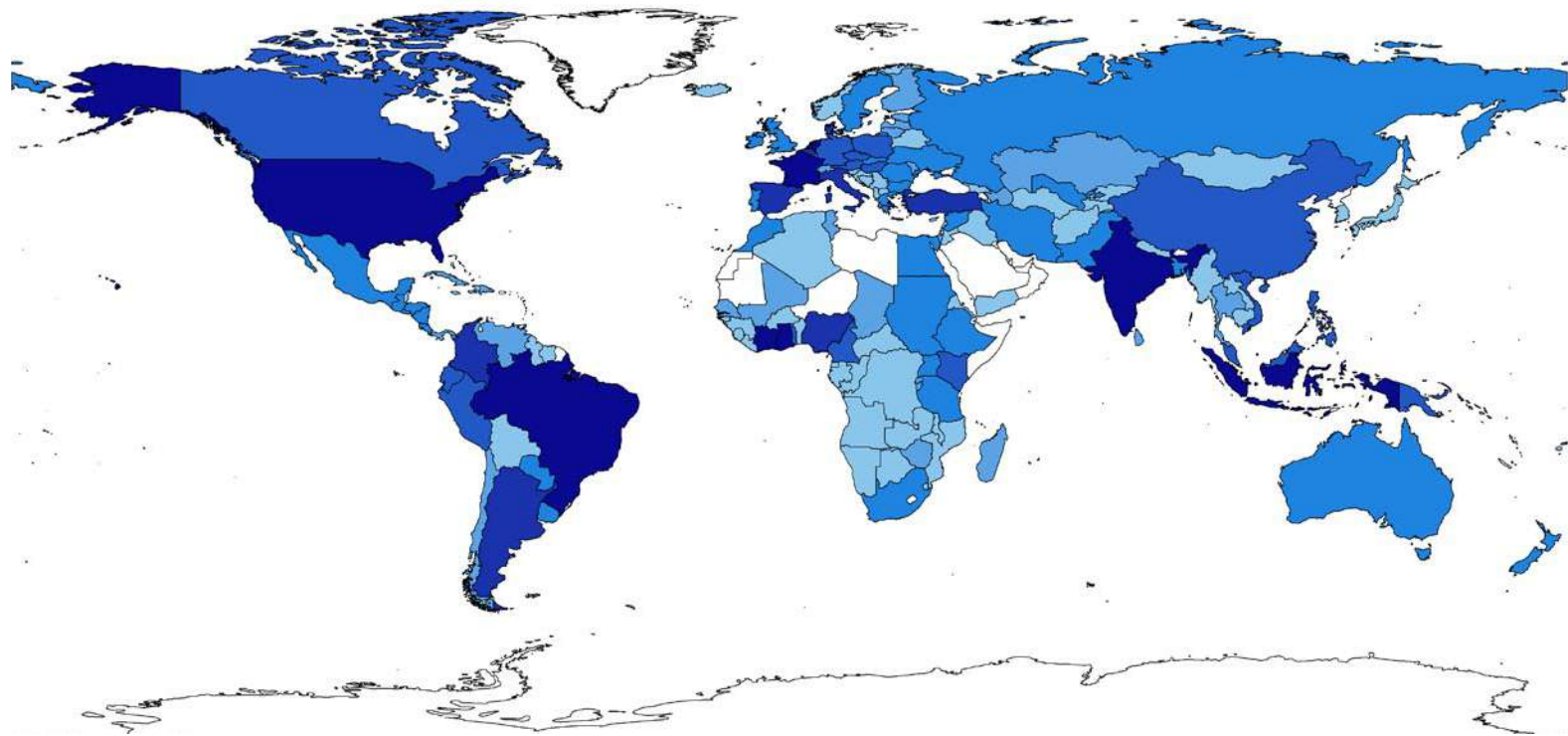




for a living planet

Der Wasser-Fußabdruck Deutschlands

Woher stammt das Wasser, das in unseren Lebensmitteln steckt?



Herausgeber: WWF Deutschland, Frankfurt am Main

Stand: August 2009

Autoren: Anke Sonnenberg, Ashok Chapagain (WWF Großbritannien),
Martin Geiger (WWF) und Dorothea August (WWF)

Kontakt: Martin Geiger (geiger@wwf.de) und Dorothea August, (august@wwf.de)

Layout: astrid ernst, Text- und Webdesign, www.ernst-webdesign.de

© 2009 WWF Deutschland, Frankfurt am Main

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Titelfoto: Wasser-Fußabdruck Deutschlands © WWF, Ashok Chapagain

Inhalt

Zusammenfassung	4
1 Einführung	7
1.1 Virtuelles Wasser und der Wasser-Fußabdruck	7
1.2 Ziel der Studie	8
2 Methodik	9
3 Deutschlands Wasser-Fußabdruck	11
3.1 Gesamter Wasser-Fußabdruck	11
3.1.1 Deutschlands externer Wasser-Fußabdruck	13
3.2 Kritische Produkte	16
3.3 Globale Wege des (Virtuellen) Wassers	18
3.3.1 Brasilien	19
3.3.2 Indien	20
3.3.3 Kenia	21
3.3.4 Spanien	23
3.3.5 Türkei	24
4 Naturschutzrelevanz des Wasser-Ressourcenschutzes	26
5 Lösungen und Handlungsvorschläge	30
5.1 Empfehlungen an Regierungen	30
5.2 Empfehlungen an Unternehmen	31
5.3 Empfehlungen an Verbraucher	32
5.4 Ausblick	32
Literaturverzeichnis	33
Anhang	36
Abkürzungen	38

Zusammenfassung

Die Berechnung des Wasser-Fußabdrucks

In den vergangenen Jahren ist der Wasserverbrauch sowohl in deutschen Haushalten als auch im industriellen Bereich beständig gesunken. Dieser Trend ist begrüßenswert und muss weiter gefördert werden. Doch die dadurch verbrauchte Wassermenge stellt nur einen geringen Teil dessen dar, was wir wirklich jeden Tag beanspruchen. Ein wesentlich größerer Anteil ist in unseren Lebensmitteln, der Kleidung oder anderen Produkten versteckt, die wir im Alltag ver- und gebrauchen, und zwar in Form von so genanntem virtuellem Wasser. In Kombination mit der Information über die Herkunft dieses Wassers und der Wirkungen seiner Entnahme oder Verbrauchs sprechen wir vereinfacht über den Wasser-Fußabdruck.

Bisher gab es nur Schätzungen des Wasser-Fußabdrucks für Deutschland. Ziel dieser Studie war daher, den Wasser-Fußabdruck Deutschlands mit Fokus auf Agrarprodukte und deren Herkunft zu analysieren. Die Auswertung dieses umfassenden Datenmaterials liefert zugleich die Grundlage für Handlungsempfehlungen an Regierungen und Unternehmen, mit denen sich ökologische, soziale und ökonomische Folgen des Wasser-Fußabdrucks reduzieren lassen.

Basierend auf internationalen Handelsdaten für pflanzliche und tierische Produkte und deren Wasserverbrauch wurde für jedes Land und dessen klimatische Bedingungen der Gehalt an virtuellem Wasser berechnet. Die Summe der innerhalb Deutschlands erzeugten und konsumierten Produkte, sowie derjenigen, die aus anderen Ländern importiert werden, ergibt den landwirtschaftlichen Wasser-Fußabdruck Deutschlands. Zusammen mit dem Haushalts-, Gewerbe- und Industrieverbrauch ergibt sich daraus der Gesamt-Wasser-Fußabdruck Deutschlands, der sich auf 159,5 km³ Wasser pro Jahr beläuft. Bei der aktuellen Bevölkerung von 82,2 Millionen Einwohnern verbraucht damit jeder Bürger täglich 5.288 Liter Wasser, davon jedoch nur einen geringen Teil als Trinkwasser, zum Kochen oder für andere Haushaltsbedürfnisse.

Der Großteil dieser Wassermenge steckt in den Lebensmitteln oder Produkten, die täglich konsumiert werden. Etwa die Hälfte des deutschen Wasser-Fußabdrucks von landwirtschaftlichen Gütern steckt in importierten Produkten oder Nahrungsmitteln. Das bedeutet, dass durch die Einfuhr dieser Güter auch Wasser in virtueller Form von dem Erzeugerland importiert wurde. Deutschland hat also dort seinen Wasser-Fußabdruck hinterlassen. Die importierten Güter mit dem höchsten

Wasser-Fußabdruck sind - in abnehmender Reihenfolge - Kaffee, Kakao, Ölsaaten, Baumwolle, Schweinefleisch, Sojabohnen, Rindfleisch, Milch, Nüsse und Sonnenblumen. Dabei entsteht der größte Wasser-Fußabdruck Deutschlands in Brasilien, der Elfenbeinküste, in Frankreich, den Niederlanden, den USA, in Indonesien, Ghana, Indien, der Türkei und Dänemark, ebenfalls in abnehmender Reihenfolge.

Der externe Wasser-Fußabdruck Deutschlands in der Welt

Die Auswirkungen des Exports von virtuellem Wasser hängen von regionalen Klimabedingungen und Produktionstechnologien in dem jeweiligen Erzeugerland ab, insbesondere hinsichtlich der sich immer weiter ausbreitenden Bewässerungslandwirtschaft. Exemplarisch für die Auswirkungen bei der Produktion bestimmter Güter werden der Baumwoll- und Reisanbau in unterschiedlichen Ländern der Welt betrachtet.

In den Erzeugerstaaten werden unter verschiedenen klimatischen, demographischen und ökonomischen Bedingungen unterschiedliche Produktionsstandards angewandt. Beispielhaft werden fünf Länder vorgestellt, in denen der Export von virtuellem Wasser - zumindest in einzelnen Regionen - negative Auswirkungen auf die natürlichen Ökosysteme sowie soziale und wirtschaftliche Bereiche hat:

- **Brasilien:** Obwohl Brasilien generell ein wasserreiches Land ist, hat es dennoch ein enormes Problem mit seinen Wasserressourcen, vor allem aufgrund von Wasserverschmutzung und deren Folgen;
- **Indien:** Der indische Agrarsektor wird ganz wesentlich vom Baumwollanbau geprägt, der in den nördlichen Bundesstaaten mit künstlicher Bewässerung schwere Folgen für die Flusseinzugsgebiete und die Umwelt hat. Die erheblichen Schwächen in der Wasserbewirtschaftung führen auch zu weitreichenden sozialen und ökonomischen Problemen für die stark wachsende Bevölkerung des Landes.
- **Kenia:** Ähnlich hohes Bevölkerungswachstum und sich intensivierende Landwirtschaft bei schwachen oder nicht existierenden institutionellen Strukturen für eine nachhaltige Wasserwirtschaft bestimmen die Situation in Kenia, das zudem unter starker Entwaldung leidet. Gerade die Bedrohung des Mau-Waldes als Quellgebiet des Mara-Flusses und die sich entlang des Flusses ausbreitende Bewässerungslandwirtschaft stellen eine Gefahr für die jährliche Huftierwanderung in der Serengeti und der Masai Mara dar.

- **Spanien und Türkei:** Die Situationen des EU-Mitgliedslandes Spanien und des Beitrittskandidaten Türkei sind sich hinsichtlich der Anbaubedingungen weitestgehend ähnlich. Während in Spanien in den vergangenen Jahren eine klare Trendwende in Richtung effizienterer Bewässerungstechnologien stattgefunden hat, werden in der Türkei noch immer über 90 Prozent der bewässerten Flächen geflutet. Sowohl Spanien als auch die Türkei haben wichtige Handelsverbindungen zum europäischen Markt, mit Deutschland als einem der wichtigsten Handelspartner. Besonders gravierende Schäden entstehen in beiden Ländern durch die illegale Wasserentnahme, die von staatlichen Behörden bisher nur unzureichend geahndet und weder sanktioniert noch bestraft wird.

Insgesamt bestimmen die klimatischen und die Bodeneigenschaften, welche Feldfrüchte angebaut werden können, was die Auswahl an Kulturpflanzen in Mitteleuropa stark eingrenzt. Unter den gegebenen Klimabedingungen ist dort meist nur eine Jahresernte möglich, im Vergleich zu oft ganzjährigen Anbauzyklen in den klimatisch günstiger gelegenen Regionen der Tropen und Subtropen. Für die Produktion landwirtschaftlicher Güter sind in diesen Regionen nicht wie in Mitteleuropa die klimatischen Bedingungen, sprich Jahreszeiten und Temperaturschwankungen begrenzend, sondern die Verfügbarkeit von und der gesicherte Zugang zu Wasser. Um diese Beschränkung aufzuheben, wird immer häufiger künstlich bewässert. Dies geht zu Lasten des natürlichen Wasserhaushaltes und der Natur, und erhöht die Konkurrenz mit anderen Wassernutzern.

Handlungsempfehlungen des WWF und Ausblick

Der deutsche externe Wasser-Fußabdruck ist sowohl in absoluten Zahlen als auch relativ gesehen ziemlich hoch. Daraus ergibt sich für Akteure in Deutschland, aber auch in den Herkunftsländern der Produkte eine besondere globale Verantwortung, der diese gerecht werden sollten. Dies trifft derzeit in erster Linie die Regierungen und die Unternehmen, und erst in zweiter Instanz die Verbraucher, da es bisher nur wenig Handlungsmöglichkeiten dafür gibt, über einen zielgerichteten Konsum den persönlichen Wasser-Fußabdruck zu senken.

In den wichtigsten Herkunftsländern der nach Deutschland importierten wasserintensiven Produkte sollten die Regierungen eine effiziente und legale Bewässerung der landwirtschaftlichen Produkte durch Anreize, aber auch Sanktionen und Strafen sicherstellen.

Die Zuteilung der Wasserressourcen für Landwirtschaft und Industrie, speziell des „blauen“ Grund- und Flusswassers, darf nicht dazu führen, dass Flüssen, Grundwasservorkommen oder Feuchtgebieten das Wasser nicht mehr in ausreichender Menge oder Qualität zur Verfügung steht.

Die Bundesregierung sollte die finanziellen Mittel in der Entwicklungszusammenarbeit dort erhöhen, wo Verbesserungen in der nachhaltigen Bewirtschaftung von Grundwasservorkommen angestrebt werden, sowie in Einzugsgebieten von Flüssen, speziell in wasserknappen Regionen, in denen Wasser-Misswirtschaft betrieben wird. Auf europäischer Ebene sollte auf die konsequente Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie für Flüsse und Grundwasserkörper gedrängt werden -speziell in den Mittelmeerländern Spanien, Italien und Griechenland, aber auch dem EU-Beitrittskandidaten Türkei sowie weiteren Anrainerstaaten.

Landwirtschafts-Subventionen der EU sollten nur noch bei nachgewiesenermaßen verantwortungsvollem Umgang mit den Wasserressourcen ausgezahlt werden. Die Unternehmen sollten ihren Wasser-Fußabdruck entlang ihrer gesamten Zulieferketten messen und dokumentieren, um die damit verbundenen Risiken besser verstehen zu können. Zudem müssen sie die Auswirkungen vor allem in aktuell oder zukünftig wasserknappen Regionen reduzieren und gemeinsam mit anderen Unternehmen für eine effizientere und nachhaltigere Bewirtschaftung der Wasserressourcen eintreten, die auch den Bewohnern dieser Regionen den Zugang zu Wasser ermöglicht und gleichzeitig die ökologischen Abflüsse absichert. Außerdem sollten die Unternehmen sich für die Entwicklung von Wasserstandards für Produkte engagieren, die es dem Verbraucher ermöglichen, zwischen Produkten mit einem hohen oder niedrigen Fußabdruck in kritischen Gebieten entscheiden zu können.

Der WWF arbeitet in einigen der wichtigsten Schwellen- und Entwicklungsländern, aus denen viele der nach Deutschland importierten Produkte stammen (zum Beispiel Brasilien und Indien), sowie in Europa (u. a. Spanien, Türkei) und den USA an einer effizienteren Wassernutzung in der Landwirtschaft. Darüber hinaus engagiert sich der WWF gemeinsam mit Unternehmen aktiv bei der Entwicklung von globalen Wasserstandards für Produkte, der Entwicklung von Business- und Risikostrategien für den Umgang mit dem Wasser-Fußabdruck und in den betroffenen Ländern bei der Umsetzung dieser Konzepte durch die Zulieferer und Exporteure.

Der Wasserverbrauch und die Anforderungen, die wir an Grundwasserkörper und Flusssysteme haben, werden in naher Zukunft weiter dramatisch zunehmen. Wesentliche Faktoren sind die wachsende Weltbevölkerung und die Sicherstellung ihrer Ernährung sowie ökonomisches Wachstum und damit verbunden eine Veränderung der Konsumgewohnheiten. In China wurde beispielsweise in den letzten 50 Jahren immer mehr virtuelles Wasser zur Ernährung der Bevölkerung verbraucht, weil mit zunehmendem Wohlstand auch der Fleischkonsum anstieg [36]. Umso dringlicher ist es, dass sich Regierungen, Unternehmen und Verbraucher

heute dieser Verantwortung stellen und in ein besseres und nachhaltiges Wassermanagement investieren, sowohl zum Wohle der Menschen vor Ort als auch aller vom Wasser abhängigen Ökosysteme und den von ihnen erbrachten Leistungen, die auch für den Menschen sehr wichtig sind.



Obst- und Gemüsemarkt in der Türkei © WWF

1 Einführung

Die Einsicht, sparsam mit der Ressource Wasser umgehen zu müssen, hat sich in den vergangenen Jahren sowohl in deutschen Haushalten als auch im industriellen Bereich durchgesetzt. In beiden Bereichen ist der Wasserverbrauch in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich gesunken. Waren es im Jahr 1991 noch 144 Liter Wasser, die in Privathaushalten pro Person und Tag verbraucht wurden, kamen wir 2007 im Schnitt mit etwa 124 Litern täglich aus [1]. Auch in der Industrie können dank technischer Innovationen und dem Einsatz von Wasserkreisläufen inzwischen große Mengen Wasser eingespart werden [2].

Dieser Trend ist begrüßenswert und muss weiter gefördert werden. Aber leider stellt diese Wassermenge nur einen sehr geringen Teil dessen dar, was wir wirklich jeden Tag verbrauchen. Der tatsächliche pro Kopf-Wasserverbrauch bewegt sich weltweit zwischen 1.918 (China) und 6.795 (USA) Litern pro Tag, der globale Durchschnitt beträgt 3.397 Liter [3]. Deutschlands Wasserverbrauch liegt deutlich im oberen Bereich dieser Spanne. Uns ist diese enorme Wassermenge deshalb nicht bewusst, weil der Großteil davon in unseren Lebensmitteln, der Kleidung oder anderen Produkten versteckt ist, die wir im Alltag ver- und gebrauchen, und zwar in Form von so genanntem **virtuellem Wasser**.

1.1 Virtuelles Wasser und der Wasser-Fußabdruck

Unter virtuellem Wasser versteht man die Gesamtmenge an Wasser, die während des Herstellungsprozesses eines Produktes, Lebensmittels oder einer Dienstleistung verbraucht oder verschmutzt wird, oder die dabei verdunstet. Bei der Berechnung des virtuellen Wassergehaltes eines Produktes wird dabei jeder einzelne Schritt im Herstellungsprozess einbezogen.

Hinter einem Kilogramm Rindfleisch verbergen sich beispielsweise sage und schreibe 15.500 Liter virtuelles Wasser. Diese Summe kommt wie folgt zustande: in der Regel dauert es drei Jahre, bis ein Rind schlachtreif ist und etwa 200 Kilogramm knochenloses Fleisch liefert. In diesem Zeitraum hat jedes Tier fast 1.300 Kilogramm Getreide und 7.200 Kilogramm Raufutter wie Heu oder Silage gefressen. Dazu kommen etwa 24 m³ an Trinkwasser und weitere 7 m³ Wasser für die Reinigung der Ställe und anderes. Umgerechnet heißt das, dass in jedem Kilogramm Rindfleisch 6,5 Kilogramm Getreide, 36 Kilogramm Raufutter und 155 Liter Wasser stecken. Alleine für die Produktion der Futtermengen werden bereits 15.300 Liter Wasser benötigt.

Und in dieser Rechnung ist noch nicht die Wassermenge berücksichtigt, die möglicherweise im Laufe der Aufzucht der Tiere oder während des Anbaus der Futterpflanzen verschmutzt wurde [4].

Das Konzept des virtuellen Wassers geht auf den britischen Wissenschaftler John Anthony Allan zurück, der es in den 1990ern als Hilfsmittel entwickelte, um neue Lösungen für die Wasserknappheit und dadurch drohende Konflikte im Mittleren Osten zu finden [4]. Um die Bedeutung dieses Konzeptes für Handel und Politik zu würdigen, wurde Allan 2008 mit dem Stockholmer Wasserpreis ausgezeichnet.

Virtuelles Wasser besteht aus drei Komponenten: grünem, blauem und grauem Wasser.

Grünes virtuelles Wasser gibt die Menge an Regenwasser an, die im Boden gespeichert ist und im Laufe des Wachstumsprozesses von den Pflanzen aufgenommen wird.

Als **blaues virtuelles Wasser** wird bei industriellen Produkten und im häuslichen Gebrauch die Menge an Grundwasser oder Wasser aus Flüssen und Seen bezeichnet, die zur Herstellung eines Produktes genutzt wird, aber nicht mehr zurückgeleitet werden kann. In der Landwirtschaft werden die Wassermengen als blaues Wasser definiert, die zur Bewässerung auf die Felder ausgebracht und dort entweder von den Pflanzen aufgenommen werden oder verdunsten. Aber auch das Wasser, das aus den Bewässerungskanälen oder künstlichen Wasserspeichern verdunstet, ohne auf den Feldern anzukommen, zählt zum blauen Wasser.

Unter **grauem virtuellem Wasser** ist die Wassermenge zu verstehen, die während des Herstellungsprozesses eines Produktes direkt verschmutzt wird und daher nicht mehr nutzbar ist, oder die im Prinzip dazu nötig wäre, um verschmutztes Wasser so weit zu verdünnen, dass allgemein gültige Standardwerte für die Wasserqualität wieder eingehalten würden [5].

Aus ökologischer Sicht ist es meist zu bevorzugen, wenn ein Produkt einen höheren Anteil an grünem als an blauem Wasser hat. Blaues Wasser wird aus den Oberflächengewässern oder dem Grundwasser entnommen und fehlt dadurch im natürlichen Wasserkreislauf. Bereits jetzt nutzen wir 40 bis 50 Prozent des verfügbaren blauen Wassers [6], Tendenz steigend. Vor allem in der Landwirtschaft fehlen jedoch bisher Anreize, die zu einem sparsameren Umgang mit dem Oberflä-

chen- und Grundwasser führen würden. Wasserpreise werden in vielen Ländern subventioniert, so dass die realen Kosten nicht an die Landwirte weitergegeben werden. Oftmals sind an den Wasserentnahmestellen keine Wasseruhren installiert, so dass die tatsächlich verbrauchten Wassermengen nicht einmal festgestellt oder gar dokumentiert werden können. Aufgrund fehlender Sanktionen und angemessener Strafen kommt es auch nicht zu einer wirksamen Abstrafung der Übeltäter und einem daraus resultierenden Lerneffekt, in Zukunft Wasser sparer zu wirtschaften. Wasservergehen werden von den Behörden und Institutionen oft nur als Kavaliersdelikte eingestuft. Hier besteht noch großer Handlungsbedarf für die politischen Entscheidungsträger, um einerseits solche Missstände zu beseitigen und andererseits wirksame Kontrollen zu etablieren.

Der **Wasser-Fußabdruck** (WF) ist eine Weiterentwicklung des virtuellen Wasser-Konzeptes durch den niederländischen Wissenschaftler Arjen Y. Hoekstra. Durch den Wasser-Fußabdruck wird angegeben, wie viel Wasser durch die Nutzung eines Produktes oder einer Dienstleistung verbraucht wird. Mit der Ermittlung des Wasser-Fußabdruckes kann aber nicht nur die Höhe des Wasserverbrauches bestimmt werden, sondern auch, in welchem Land dieses Wasser zur Erzeugung der Produkte investiert wurde. Der Wasser-Fußabdruck hat also im Gegensatz zum virtuellen Wassergehalt auch eine regionale Komponente.

Der Wasser-Fußabdruck kann sowohl für Einzelpersonen, Unternehmen oder Länder und sogar für ganze Kontinente berechnet werden. Er stellt einen Indikator dar, der sowohl den direkten als auch den indirekten Wasserverbrauch eines Konsumenten oder Herstellers berücksichtigt und Auskunft darüber gibt, aus welcher Region das in dem Produkt enthaltene virtuelle Wasser entnommen wurde.

Um den virtuellen Wassergehalt eines Produktes von dessen Wasser-Fußabdruck zu unterscheiden, ist anzumerken, dass sich der Gehalt an virtuellem Wasser auf die Menge bezieht, die bei der Herstellung dieses Produktes verbraucht wurde. Der Wasser-Fußabdruck eines Produktes hingegen zeigt, wie viel Wasser bei dessen Verbrauch verloren geht und zudem, woher dieses Wasser stammt.

1.2 Ziel der Studie

Diese Studie soll das Konzept des virtuellen Wassers und des Wasser-Fußabdrucks einer breiten Öffentlichkeit präsentieren. Da Deutschland einen großen Teil seines täglich verbrauchten virtuellen Wassers importiert, ist es wichtig zu wissen, welche Länder von diesem virtuellen Wasserhandel betroffen sind und welche Produkte dabei den größten Wasserverbrauch verursachen. Ergebnisse vielfältiger Untersuchungen weltweit belegen, dass die Auswirkungen des globalen Handels auf regionale Wassersysteme mindestens ebenso gravierend sind wie die Folgen des Klimawandels [7].

Für den WWF stellt das Konzept des Wasser-Fußabdrucks ein wichtiges Instrument dar, das das Bewusstsein über unseren Wasserverbrauch fördern und sensibilisieren kann und schließlich dabei hilft, den Wasserverbrauch und damit verbundene negative Auswirkungen zu verringern.

Es geht dabei nicht nur darum, dass Unternehmen oder ganze Länder ihren Verbrauch an sich verringern. Es ist vielmehr darauf zu achten, dass Einsparungen dort erfolgen, wo ein hoher virtueller Wasserverbrauch die stärksten negativen Auswirkungen auf Mensch und Natur hat. Daher soll diese Studie nicht nur darüber informieren, in welchen Ländern Deutschland seinen Wasser-Fußabdruck hinterlässt und welche Folgen dies hat. Unternehmen und Regierungen sollen mit diesem Bericht ebenso angesprochen werden, um Maßnahmen zu entwickeln und das Konzept des virtuellen Wassers in der Praxis einzusetzen, um so ihren Wasserverbrauch effektiv zu senken und gleichzeitig die Auswirkungen ihres Handelns in anderen Ländern zu verringern.

2 Methodik

Deutschland ist ein vergleichsweise wasserreiches Land und verfügt im Gegensatz zu vielen Entwicklungs- und Schwellenländern über eine vergleichsweise vorbildliche Gesetzgebung und deren Umsetzung im Hinblick auf die Bewirtschaftung von Wassereinzugsgebieten und Grundwasserkörpern. Nicht zuletzt ist dies den Forderungen zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zu verdanken.

Der Fokus dieser Studie wurde daher explizit auf importierte Güter, den virtuell darin enthaltenen Wassermengen und mit dem virtuellen Wasserhandel verbundenen möglichen Auswirkungen gelegt. Die hohen Wasser-Fußabdruckwerte für in Deutschland produzierte und konsumierte Güter werden dagegen nicht weiter ausgeführt.

Deutschland importiert eine Vielzahl von Produkten wie Fleisch, Getreide, Tee, Baumwolle und Zucker aus allen Teilen der Welt. Um den Wasser-Fußabdruck bestimmen zu können, den Deutschland außerhalb seiner Grenzen hinterlässt, wurden für diese Studie insgesamt 503 Kulturpflanzen und 141 tierische Produkte berücksichtigt. Mit Hilfe dieser Daten wurden die Wassermengen berechnet, die zur Erzeugung der nach Deutschland eingeführten Landwirtschaftsprodukte verbraucht wurden. Diese Berechnungen basieren auf den internationalen Handelsdaten PC-TAS des International Trade Centers aus den Jahren 2004 bis 2006.

Der Wasser-Fußabdruck eines pflanzlichen Landwirtschaftsproduktes ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen der Wassermenge, die für dessen Anbau verwendet wurde, und der geernteten Menge dieses Produktes. Die eingesetzte Wassermenge berücksichtigt dabei sowohl das verdunstete Wasser als auch die Menge, die während des Anbaus verschmutzt wurde und daher nicht mehr verwendet werden kann.

Den Wasser-Fußabdruck von industriellen Produkten zu bestimmen ist schwieriger, da in einem Produkt oft verschiedene Rohstoffe verarbeitet werden und zahlreiche Fertigungsschritte nötig sind. Basierend auf den derzeit besten methodischen Ansätzen wurde jedoch für diese Studie eine grobe Einschätzung des industriellen Wasser-Fußabdrucks Deutschlands erstellt (siehe Tab. 1, vgl. [3]). Die Methodik zur Berechnung der industriellen Komponente des Wasser-Fußabdruckes bedarf noch der Weiterentwicklung, um sie besser in den Gesamt-Wasser-Fußabdruck integrieren zu können. Im Rahmen der vorliegenden Studie war dies allerdings nicht möglich. Daher liegt ihr Schwerpunkt auf dem landwirtschaftlichen Sektor.

Genauere Ausführungen zur Berechnung des Wasser-Fußabdruckes finden sich bei [3] und [8].

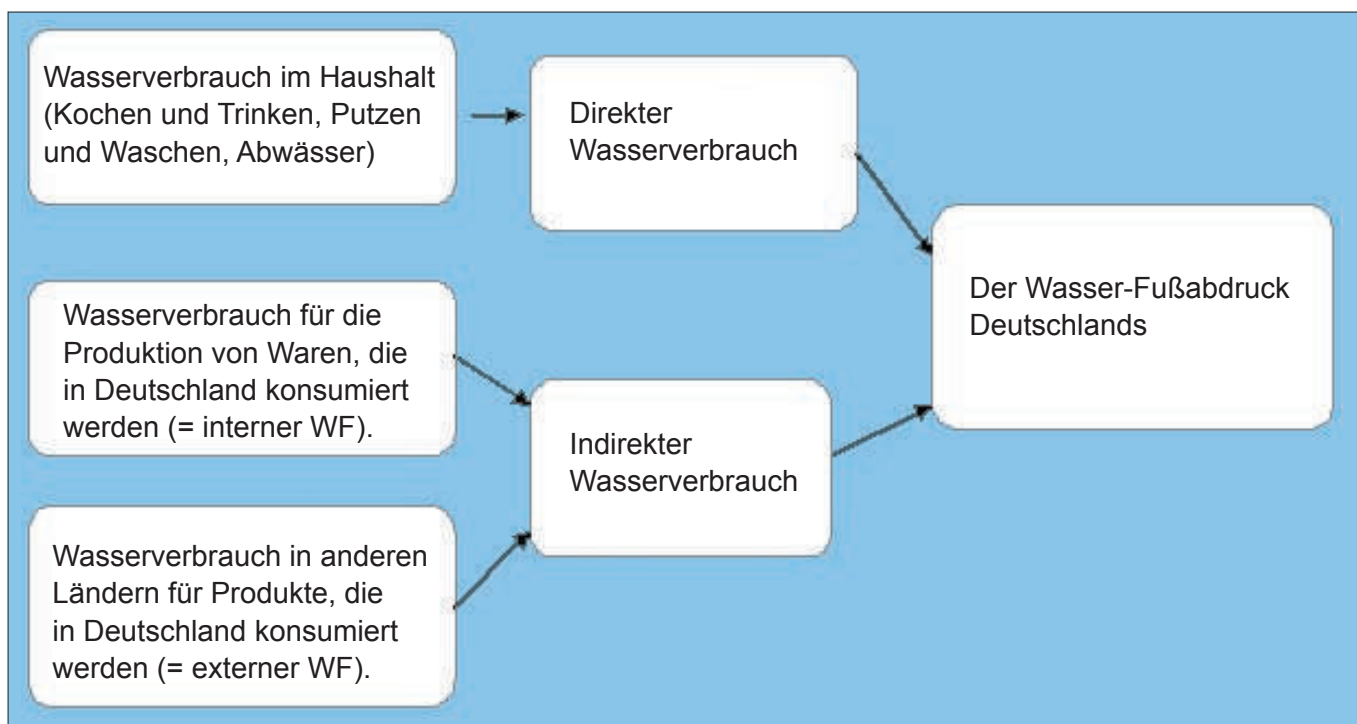


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Komponenten, die in die Berechnung des Wasser-Fußabdrucks einfließen..

In Abbildung 1 ist schematisch dargestellt, aus welchen Komponenten sich der Wasser-Fußabdruck von Deutschland zusammensetzt. Zum einen gibt es den direkten Wasserverbrauch, also die Wassermenge, die in Haushalten zum Kochen, Putzen, Trinken und Waschen genutzt wird. Zum anderen gibt es den indirekten Wasserverbrauch, der sich aus der Wassermenge zusammensetzt, die bei der Herstellung von Waren durch Wasserressourcen im eigenen Land verbraucht werden (interner Wasser-Fußabdruck, IWF) und dem Wasser, das in anderen Ländern zur Produktion von Gütern eingesetzt wird, die dann nach Deutschland exportiert und hier auch konsumiert werden (externer Wasser-Fußabdruck, EWF). Direkter und indirekter Wasserverbrauch bilden zusammen den Gesamt-Wasser-Fußabdruck von Deutschland.

Es ist anzumerken, dass bei der Berechnung des Wasser-Fußabdruckes, den Deutschland in einem bestimmten Land hinterlässt, nicht unterschieden werden konnte, in welchem hydrologischen Einzugsgebiet die jeweiligen Produkte angebaut wurden, was für die ge-

naue Einschätzung der tatsächlichen ökologischen und sozialen Folgen relevant wäre. Die vorliegenden Daten erlauben also zunächst nur allgemeine Informationen darüber, wie viel Wasser aus einem bestimmten Land in Form von Landwirtschaftsgütern entnommen wird. Wenngleich es durch diese Beschränkung nicht möglich ist Aussagen zu treffen, in wie weit durch den Anbau eines bestimmten Produktes zum Beispiel ein besonders wertvolles Ökosystem geschädigt wird, ermöglichen die Ergebnisse wichtige Aussagen und Prognosen. Bei Ländern mit akuter Wasserknappheit und solchen mit unzureichenden politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Bewirtschaftung der Wasserressourcen sowie unzureichender Umsetzung dieser Vorgaben ist mit Sicherheit davon auszugehen, dass der virtuelle Wasserhandel erhebliche Auswirkungen auf die Wasserressourcen des Landes sowie dessen Umwelt und Bevölkerung hat.



Getreideernte in Mitteleuropa © WWF

3 Deutschlands Wasser-Fußabdruck

3.1 Gesamter Wasser-Fußabdruck

Deutschlands gesamter Wasser-Fußabdruck beläuft sich auf 159,5 Kubikkilometer ($\text{km}^3 = 159,5 \text{ Mrd. m}^3$) pro Jahr, wobei für die in Deutschland konsumierten Produkte fast gleich viel Wasser innerhalb und außerhalb Deutschlands verbraucht wird. Das bedeutet, dass Deutschland seinen aktuellen Wasserverbrauch nur zur Hälfte aus eigenen Ressourcen deckt (siehe Tab. 1).

Insgesamt werden jährlich 117,6 km^3 Wasser in der Landwirtschaft eingesetzt, 36,4 km^3 für die Herstellung von industriellen Produkten und nur 5,5 km^3 werden pro Jahr im Haushalt genutzt. Auf die Bevölkerung umgerechnet ergibt sich daraus ein Verbrauch von 5.288 Litern für jeden Deutschen am Tag - das sind fast 27 gefüllte Badewannen. Davon werden 3.904 Liter in Form von landwirtschaftlichen Gütern konsumiert, 1.205 Liter stecken in Industrieprodukten und nur 178 Liter¹ werden direkt dem alltäglichen Leben zugeordnet. Mit Ausnahme des im Haushalt verbrauchten Wassers beinhalten diese Zahlen sowohl die Wassermengen, die innerhalb Deutschlands verbraucht wurden (interner Wasser-Fußabdruck) als auch die Wassermengen, die durch die Herstellung der Produkte in anderen Ländern verbraucht wurden (externer Wasser-Fußabdruck).

Wie oben erwähnt, beläuft sich der deutsche Wasser-Fußabdruck für landwirtschaftliche Produkte im Ganzen auf 117,6 km^3 . Der interne Wasser-Fußabdruck liegt mit 55,7 km^3 etwas unter dem externen Wasser-Fußabdruck für Landwirtschaftsprodukte, der bei 61,9 km^3 liegt (siehe Tab. 1). Um sich in etwa vorstellen zu können, wie viel Wasser das ist: der zweitgrößte See Europas, der Bodensee, hat ein Gesamtvolumen von etwa 48 km^3 .

Tierische Produkte stammen überwiegend aus Deutschland, während bei den ackerbaulichen Produkten der Wasser-Fußabdruck vor allem außerhalb des Landes liegt (Abb. 2).

Tabelle 1: Gesamter Wasser-Fußabdruck Deutschlands

	Intern	Extern	Gesamt (km^3/Jahr)	Anteil (in %)
Landwirtschaft	55,7	61,9	117,6	73,7%
Industrielle Produkte	18,84	17,56	36,4	22,8%
Haushalt	5,5	-	5,5	3,4%
Gesamt (km^3/Jahr)	80,0	79,5	159,5	100%
Prozent von Gesamt	50%	50%	100%	

¹ Die 180 Liter ergeben sich aus den 2,7 Prozent Verbrauch für öffentliche Versorgung (laut UBA) von 188 Mrd. km^3 geteilt durch die Gesamtbevölkerung von Deutschland von 82,17 Millionen

Wie Abbildung 3 zeigt, wird der Wasser-Fußabdruck ackerbaulicher Produkte vor allem durch solche geprägt, die aufgrund der klimatischen Bedingungen nicht in Deutschland angebaut werden können, wie Baumwolle, Kaffee, Kakao oder Ölsaaten. Eigene Wasserressourcen werden vor allem für den Anbau von Weizen, Gerste und Futterpflanzen beansprucht.

Zu 71 Prozent wird der landwirtschaftliche Wasser-Fußabdruck Deutschlands von den ackerbaulichen Produkten bestimmt. Die Produktion tierischer Güter trägt zu 29 Prozent zum Wasser-Fußabdruck bei. Der Wasserverbrauch im Agrarsektor wird also deutlich von pflanzlichen Produkten geprägt. Insgesamt nimmt der Verbrauch blauer Wasserressourcen in der Landwirtschaft jedoch weniger als 0,1 Prozent des direkten Gesamtwasserverbrauchs in Deutschland ein (UBA 2009).

Über das Jahr gesehen summiert sich der Verbrauch von Kaffee, Tee, Brot, Baumwollbekleidung und anderen ackerbaulichen Produkten auf eine Wassermenge von 1.016 m^3 pro Person und Jahr.

Nur 41,3 Prozent der Wassermenge, die jedes Jahr zum Anbau ackerbaulicher Produkte eingesetzt werden, stammt aus heimischen Wasserquellen, während die restlichen 58,7 Prozent importiert werden. Durch die Einfuhr dieser Güter werden also die eigenen Wasserressourcen geschont, aber zu Lasten der Erzeugerländer.

Der Konsum von tierischen Produkten geht in Deutschland vor allem zu Lasten heimischer Wasserressourcen (Abb. 4). Für die Schweinezucht und die Milchproduktion werden dabei annähernd gleich große Wassermengen benötigt. Auch Rind- und Geflügelprodukte nehmen einen gewichtigen Platz ein. Allerdings ist der pro Kopf-Verbrauch durch tierische Produkte mit 410 m^3 im Jahr fast zweieinhalb Mal geringer als der Wasserverbrauch in Form von pflanzlichen Gütern.

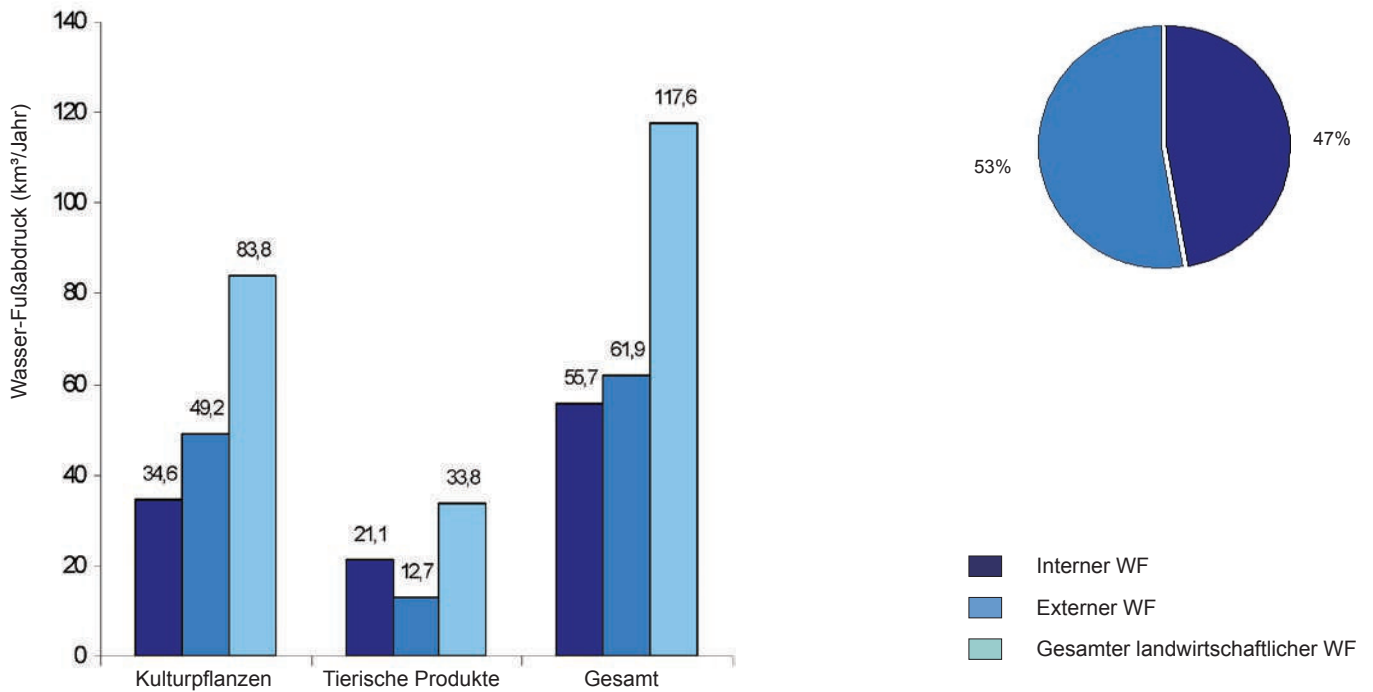


Abbildung 2: Aufteilung des landwirtschaftlichen Wasser-Fußabdrucks Deutschlands

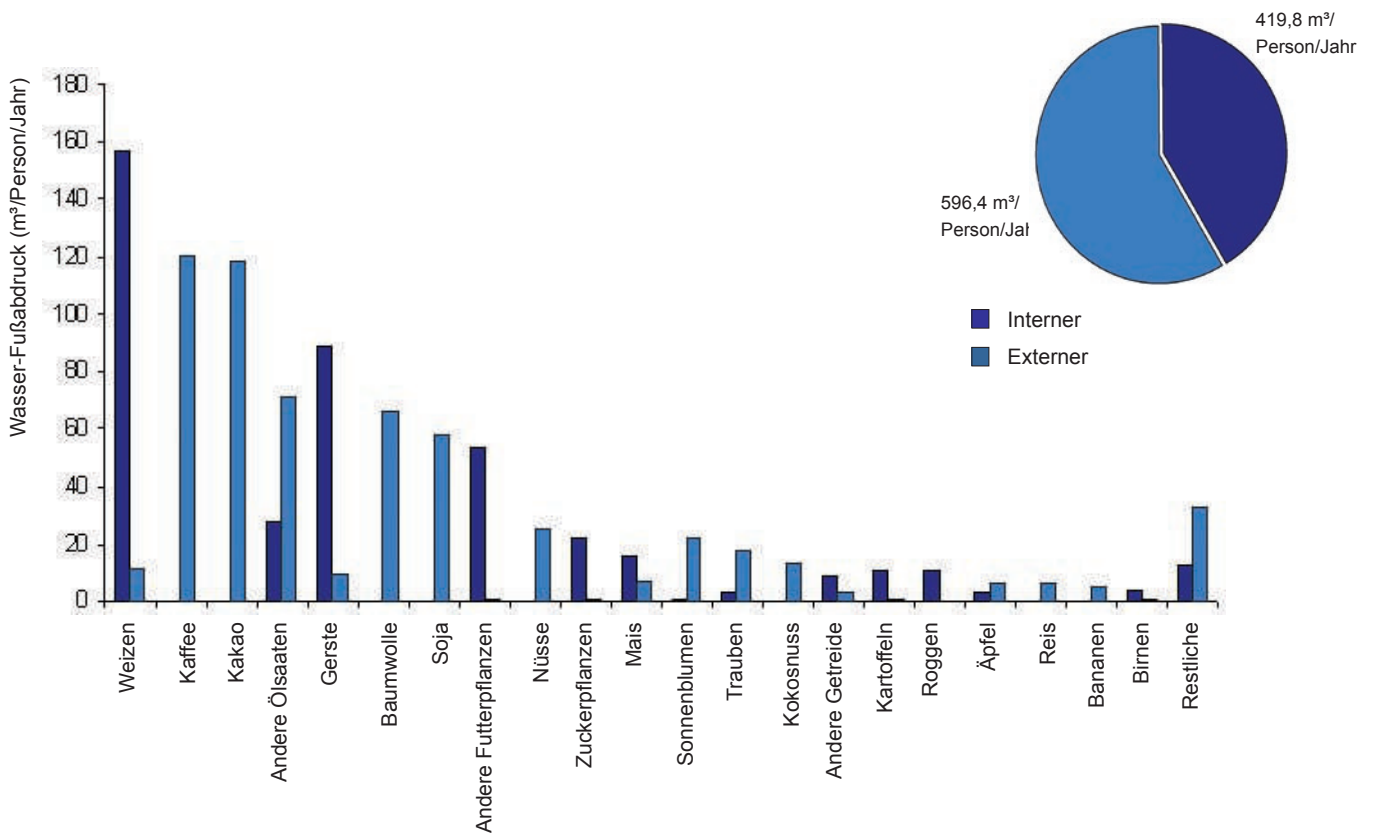


Abbildung 3: Anteil ackerbaulicher Produkte am internen und externen Wasser-Fußabdruck Deutschlands. Gesamter WF für ackerbauliche Produkte = 1.016 m³/Person/Jahr

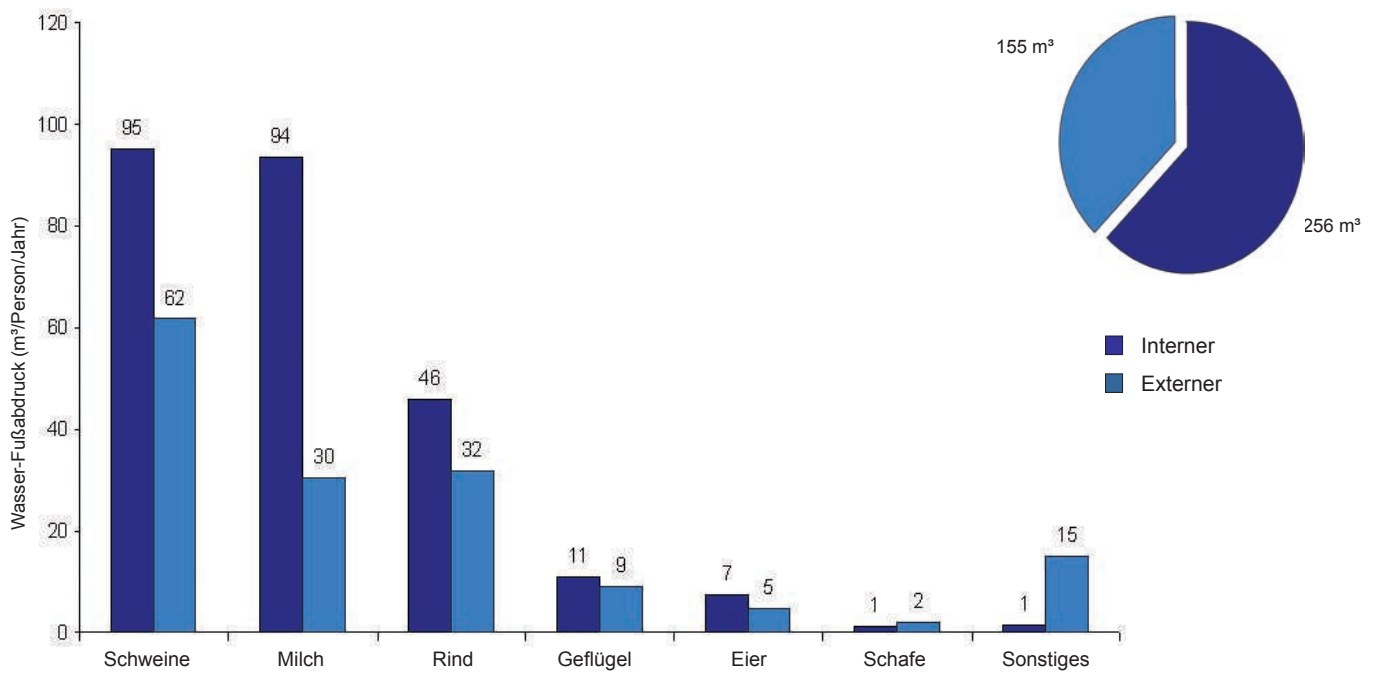


Abbildung 4: Beitrag tierischer Produkte zum internen und externen Wasser-Fußabdruck Deutschlands. Gesamter WF bezogen auf tierische Produkte = 410 m³/Person/Jahr

3.1.1 Deutschlands externer Wasser-Fußabdruck

Die Berechnung des Wasser-Fußabdruckes von landwirtschaftlichen Gütern zeigt, dass Deutschland einen nicht unerheblichen Teil dieser Produkte aus anderen Ländern einführt, insbesondere im Bereich pflanzlicher Produkte (Abb. 2 und 5). Um nun Aussagen darüber treffen zu können, ob diese virtuellen Wasserimporte in den Erzeugerländern negative Auswirkungen haben könnten, sollen im Folgenden die wichtigsten Importländer betrachtet werden, in denen Deutschland seinen Wasser-Fußabdruck hinterlässt, und welche Produkte dabei eine besondere Rolle spielen.

In Tabelle 2 sind die 15 wichtigsten Erzeugerländer aufgeführt, deren Produkte den Großteil des deutschen Wasser-Fußabdruckes für Landwirtschaftsprodukte ausmachen. Die höchste Menge virtuellen Wassers wird demnach aus Brasilien eingeführt, vor allem in Form von Kaffee und Soja. In Kapitel 3.3.1 werden die Wassersituation Brasiliens und die Folgen des Kaffee- und Sojaanbaus näher erläutert.

Auch in der Elfenbeinküste und Deutschlands Nachbarstaaten Frankreich und Niederlande werden zur Herstellung unserer Nahrungsmittel große Mengen Wasser verbraucht.

Tabelle 3 führt die Produkte auf, die den größten Beitrag zum externen landwirtschaftlichen Wasser-Fußabdruck Deutschlands leisten. Eine vollständige Liste aller Produkte mit internem und externem Wasser-Fußabdruck findet sich im Anhang.

Der stärkste Wasser-Fußabdruck wird durch den Import von Kaffee und Kakao gebildet. Auch die Einfuhr von Baumwollprodukten und Schweinefleisch prägt den externen Wasser-Fußabdruck Deutschlands sehr stark. In Kapitel 3.2 wird daher näher darauf eingegangen, welche ökologischen Folgen der Baumwollanbau weltweit hat, und Kapitel 3.3.2 gibt einen kurzen Einblick über die Auswirkungen des Baumwollanbaus in Indien.

Tabelle 2: Die 15 wichtigsten Länder, in denen Deutschland seinen externen Wasser-Fußabdruck hinterlässt

Land	EWF (Mm³/Jahr)	% des EWF (Mm³/Jahr)	Wichtigste Importgüter für Deutschland (EWF in Mm³/Jahr)
Brasilien	5.729	9,25	Kaffee (2.654), Soja (1.927), Vieh sonstige (392), Rind (310), Geflügel (122), Kakaobohnen (80), Orangen (56), Baumwolle (55)
Elfenbeinküste	4.196	6,78	Kakaobohnen (4.064), Kaffee (65), Bananen (36), Baumwolle (12), Nüsse (9), Ölsaaten sonstige (7), Kokosnüsse (2), Frische Früchte sonstige (1)
Frankreich	3.516	5,68	Ölsaaten sonstige (887), Weizen (422), Gerste (407), Mais (374), Milch (363), Rind (226), Trauben (189), Schweine (189)
Niederlande	2.916	4,71	Schweine (1.332), Milch (546), Rind (316), Legehennen (217), Geflügel (169), Vieh sonstige (99), Ölsaaten sonstige (92), Frisches Gemüse sonstige (24)
USA	2.758	4,45	Soja (1.923), Nüsse (277), Sonnenblumen (153), Ölsaaten sonstige (86), Reis (79), Baumwolle (76), Erdnüsse (36), Tabak (23)
Indonesien	2.634	4,25	Ölsaaten sonstige (1.222), Kaffee (771), Kokosnüsse (258), Baumwolle (127), Kakaobohnen (124), Andere Gewürze (58), Tee (31), Pfeffer (weiß, lang, schwarz) (22)
Ghana	2.253	3,64	Kakaobohnen (2.235), Ölsaaten sonstige (6), Kaffee (4), Baumwolle (3), Nüsse (2), Frische Früchte sonstige (1), Erdnüsse (1), Bananen (1)
Indien	2.181	3,52	Ölsaaten sonstige (716), Kaffee (212), Nüsse (106), Reis (46), Tee (28), Andere Gewürze (22), Rind (13)
Türkei	1.874	3,03	Baumwolle (760), Nüsse (704), Trauben (193), Tabak (38), Aprikosen (32), Andere Gewürze (28), Hülsenfrüchte (24), Äpfel (19)
Dänemark	1.850	2,99	Schweine (1.287), Milch (198), Gerste (180), Weizen (53), Rind (44), Vieh sonstige (22), Geflügel (22), Ölsaaten sonstige (20)
Belgien	1.842	2,97	Schweine (1.409), Milch (127), Rind (106), Vieh sonstige (54), Legehennen (33), Geflügel (24), Frisches Gemüse sonstige (22), Weizen (12)
Spanien	1.827	2,95	Nüsse (378), Trauben (369), Schweine (327), Rind (92), Baumwolle (62), Orangen (56), Pfirsiche und Nektarinen (52), Ölsaaten sonstige (49)
Italien	1.737	2,80	Trauben (388), Ölsaaten sonstige (320), Rind (248), Reis (120), Schweine (116), Milch (84), Äpfel (68), Pfirsiche und Nektarinen (66)
Argentinien	1.504	2,43	Soja (599), Sonnenblumen (487), Rind (165), Erdnüsse (118), Baumwolle (28), Äpfel (13), Birnen (13), Tee (12)
Nigeria	1.430	2,31	Kakaobohnen (1.386), Ölsaaten sonstige (33), Baumwolle (4), Nüsse (2), Frisches Gemüse sonstige (2), Andere Gewürze (1), Kaffee (1)
Restliche	23.683	38,24	
Gesamt	61.930	100 %	

Tabelle 3: Externer Wasser-Fußabdruck der wichtigsten nach Deutschland importierten Landwirtschaftsprodukte

Produkt	EWF (Mm ³ /Jahr)	% des gesamten EWF	Erzeugerland und Höhe des EWF (Mm ³ /Jahr)
Kaffee	9.913	16%	Brasilien (2.654), Kolumbien (1.032), Indonesien (771), Peru (551), Kenia (488), Vietnam (486)
Kakao-bohnen	9.748	16%	Elfenbeinküste (4.064), Ghana (2.235), Nigeria (1.386), Kamerun (646), Ecuador (502), Indonesien (124)
Ölsaaten sonstige	5.849	9%	Indonesien (1.222), Frankreich (887), Indien (716), Malaysia (450), Kanada (355), Tschechien (328)
Baumwolle	5.464	9%	Indien (988), Türkei (760), Pakistan (365), Usbekistan (356), Bangladesch (348), China (262)
Schweine	5.098	8%	Belgien (1.409), Niederlande (1.332), Dänemark (1.287), Spanien (327), Frankreich (189)
Soja	4.769	8%	Brasilien (1.927), USA (1.923), Argentinien (599), Paraguay (198), Uruguay (51), Kanada (19)
Rinder	2.611	4%	Niederlande (316), Brasilien (310), Österreich (257), Italien (248), Frankreich (226), Argentinien (165)
Milch	2.512	4%	Niederlande (546), Frankreich (363), Österreich (199), Dänemark (198), Irland (158)
Nüsse	2.077	3%	Türkei (704), Spanien (378), USA (277), Iran (219), Indien (106), Italien (60)
Sonnenblumen	1.806	3%	Argentinien (487), Ungarn (250), Ukraine (234), USA (153), Frankreich (150), Russland (132)
Trauben	1.484	2%	Italien (388), Spanien (369), Türkei (193), Frankreich (189), Griechenland (58), Südafrika (39)
Vieh sonstige	1.228	2%	Brasilien (392), Togo (191), Ungarn (113), Niederlande (99), Italien (56), Belgien (54)
Kokosnüsse	1.094	2%	Philippinen (689), Indonesien (258), Papua Neu-Guinea (82), Mosambik (13), Vanuatu (13), Malaysia (9)
Weizen	937	2%	Frankreich (422), Kanada (70), Dänemark (53), Tschechien (44), Russland (43), Ungarn (41)
Gerste	807	1%	Frankreich (407), Dänemark (180), Großbritannien (62), Tschechien (40), Schweden (26)
Geflügel	751	1%	Niederlande (169), Brasilien (122), Frankreich (106), Ungarn (79), Polen (57), Togo (55)
Mais	559	1%	Frankreich (374), Ungarn (86), Brasilien (26), Österreich (12), Italien (11), Belgien (10)
Reis	532	1%	Togo (151), Italien (120), USA (79), Spanien (47), Indien (46), Pakistan (28)
Restliche	4.692	8%	
Gesamt	61.930	100%	

3.2 Kritische Produkte

In diesem Kapitel sollen mit Baumwolle und Reis zwei Produkte exemplarisch näher betrachtet werden, denen zum einen als Handelsgut eine große Bedeutung zukommt und deren Anbau andererseits große Mengen an Wasser verschlingt. Wie man Tabelle 3 entnehmen kann, gehören diese beiden Produkte zwar zu den 15 Produkten, durch deren Import Deutschland den größten externen Wasser-Fußabdruck hinterlässt, stehen aber nicht an erster Stelle. Baumwolle nimmt nach Kaffee, Kakao und diversen Ölsaatprodukten beispielsweise erst Platz 4 ein. Da es allerdings bei der Abschätzung der ökologischen Folgen des virtuellen Wasserhandels nicht um die reine Wassermenge geht, sondern darum, in welcher Region und zu welcher Jahreszeit das Wasser für den Anbau entnommen wird, ist die Auswahl dieser beiden Produkte berechtigt. Sowohl Reis als auch Baumwolle gehören zu den wasserintensivsten Kulturpflanzen, und ihr Anbau ist mit diversen ökologischen Problemen und Belastungen verbunden, wie im Folgenden gezeigt wird.

Weißes Gold - Baumwolle

Durch den Import von Rohbaumwolle und Baumwollprodukten hinterlässt Deutschland jährlich einen Fußabdruck in Höhe von 5,46 km³, das sind bereits neun Prozent seines externen landwirtschaftlichen Wasser-Fußabdruckes. Zu den Ländern, in denen Deutschland durch den Import von Baumwolle den größten Wasser-Fußabdruck hinterlässt zählen Indien, Türkei, Pakistan, Usbekistan, Bangladesch und China (Tabelle 4).

Baumwolle gehört zu den wasserintensivsten Kulturpflanzen. Im weltweiten Durchschnitt sind 11.000 Liter Wasser nötig, um ein Kilogramm Baumwollstoff zu erhalten. Nur 45 Prozent dieser Wassermenge werden tatsächlich von den Pflanzen aufgenommen. Extreme 41 Prozent zählen die durch Verdunstung bedingten Verluste des Bewässerungswassers aus Kanälen oder von den Feldern. Durchschnittlich 1.540 Liter sind

Tabelle 4: Wichtigste Importländer für Baumwolle

Land	EWf (Mm ³ /Jahr)
Indien	988
Türkei	760
Pakistan	365
Usbekistan	356
Bangladesch	348
China	262



Baumwollanbau in Indien © WWF

graues Wasser – also theoretisch dazu nötig, um das Abwasser zu verdünnen, das durch Pestizide, Düngemittel oder die für die weitere Baumwollverarbeitung notwendigen Chemikalien verschmutzt wurde.

Weltweit werden jedes Jahr etwa 256 km³ Wasser für den Baumwollanbau verbraucht, die sich auf 42 Prozent blaues Wasser, 39 Prozent grünes, und 19 Prozent graues Wasser verteilen. Etwa 44 Prozent dieser 256 km³ werden dafür verwendet um für den Export bestimmte Baumwolle anzubauen. Die EU 25-Länder decken ihren Baumwollbedarf überwiegend (zu 84 Prozent) außerhalb Europas, vor allem aus Indien. Der Baumwollanbau verbraucht bereits 3,5 Prozent der Wassermengen, die weltweit für den Anbau von ackerbaulichen Produkten eingesetzt werden. China, die USA, Indien, Pakistan und Usbekistan liefern zusammen bereits 70 Prozent der weltweiten Baumwollproduktion [9].

Die Türkei steht an siebter Stelle der wichtigsten Baumwollanbauländer mit einem Produktionsvolumen von 960.000 Tonnen im Jahr. In den letzten Jahren konnte sie die Produktion durch Intensivierung des Anbaus steigern. Die Anbaugelände liegen vor allem in der Ägäis sowie im Süden und Südwesten der Türkei. Die größten Probleme, die der Baumwollanbau verursacht, ist die Wasserverschmutzung durch exzessiven Einsatz von Pestiziden und Insektiziden. Auch der Wasserverbrauch ist sehr hoch, da die Felder überwiegend durch Überflutungsbewässerung mit Wasser versorgt werden. Der Anbau im Verlauf der Sommermonate belastet die natürlichen Wasserressourcen in den Anbauregionen besonders stark.

Pakistan baut allein im Indusbecken auf fast drei Millionen Hektar Baumwolle an, wofür 51,43 km³ Wasser benötigt werden. Die eingesetzte Bewässerungstechnik ist in Pakistan sehr ineffizient und führt dazu, dass 90

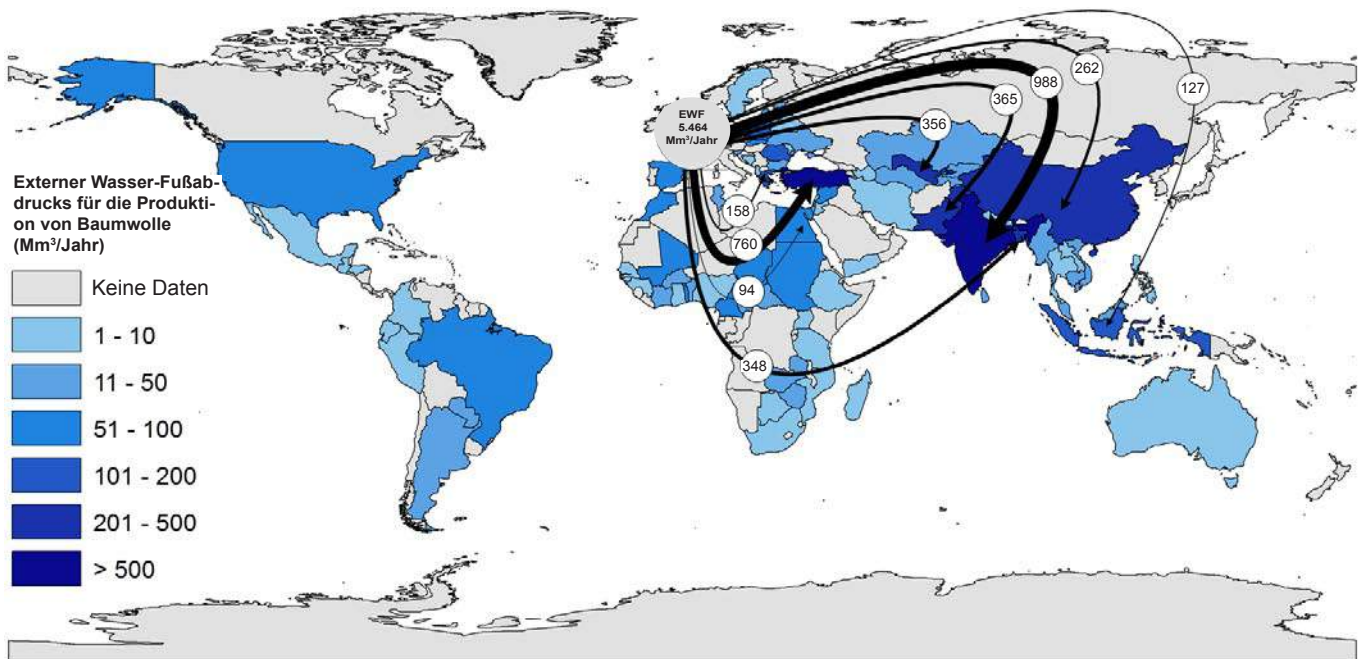


Abbildung 5: Weltkarte des Deutschen Wasser-Fußabdrucks für die Produktion von Baumwolle

bis 97 Prozent der Wassermengen, die aus dem Indus entnommen werden, bereits für die Landwirtschaft bestimmt sind. Allerdings erreicht nur etwa ein Drittel davon tatsächlich die Felder. Der größere Rest verdunstet auf dem Weg oder versickert durch marode Bewässerungskanäle. Auch für den Baumwollanbau in Pakistan werden große Mengen an Pestiziden und Dünger eingesetzt, die die Wasserqualität stark belasten. Bereits jetzt werden 31 Prozent des Wassers für die Bewässerung der Baumwollfelder aus dem Grundwasser entnommen [9].

Wie extrem die Auswirkungen des Baumwollanbaus sein können, zeigt zum Beispiel Usbekistan. Dort werden jedes Jahr 14,6 km³ Wasser für den Baumwollanbau eingesetzt, vor allem blaues Wasser. Als Folge der Übernutzung des Amu-Darja und Syr-Darja, den beiden Zuflüssen zum Aralsee, gelangte kaum noch Wasser in den See. Infolge dessen schrumpfte der See in den letzten 40 Jahren um etwa 85 Prozent, verbunden mit Versalzungs- und weiteren Umwelt zerstörenden Prozessen. Da Usbekistan jährlich durch die Baumwolle 3 km³ virtuelles Wasser in die EU 25-Länder exportiert, sind diese rein rechnerisch zu 20 Prozent mit für die Austrocknung des Aralsees verantwortlich [9].

Mehr als eine Handvoll Reis

Der Import von Reis zählt ein Prozent des externen landwirtschaftlichen Wasser-Fußabdrucks Deutschlands und entspricht der Einfuhr von immerhin 532 Millionen m³ Wasser. Ein Blick auf die Erzeugerländer zeigt, dass diese meist über sehr kleine Was-

Tabelle 5: Länder, in denen Deutschland den größten EWF durch Reisimporte hinterlässt

Land	EWF (Mm ³ /Jahr)
Togo	151
Italien	120
USA	79
Spanien	47
Indien	46
Pakistan	28

serressourcen verfügen und so durch den Anbau ihren Natur- und Wasserhaushalt belasten.

Im Indusbecken beispielsweise werden jedes Jahr bis zu 70 Millionen m³ Wasser für den Reisanbau verbraucht. Weltweit sind es mehr als ein Fünftel der Wassermengen, die insgesamt für den Anbau von ackerbauartigen Produkten eingesetzt werden.

Etwa die Hälfte der Weltbevölkerung ist auf den Anbau von Reis zur Sicherung der Ernährung und/oder als wichtige Einkommensquelle angewiesen. Mehr als 90 Prozent der jährlich produzierten Reismengen werden in Asien angebaut, und auch dort konsumiert. Traditionelle Anbaumethoden benötigen zwischen 3.000 und 5.000 Liter, um ein Kilogramm Reis zu ernten. Weltweit werden auf rund 154 Millionen Hektar Reis angebaut. Die wichtigsten Exportländer sind dabei weltweit Thailand, Vietnam, China, USA, Pakistan und Indien.

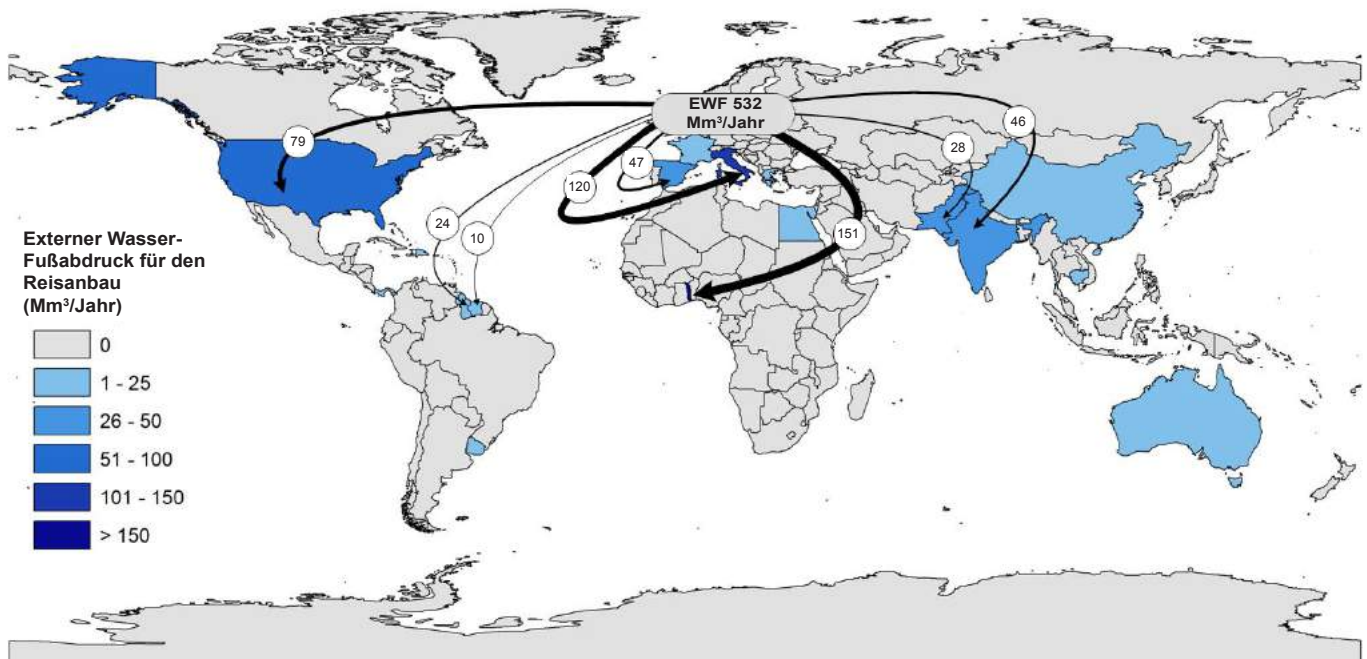


Abbildung 6: Weltkarte des Deutschen Wasser-Fußabdrucks für die Produktion von Reis

Auf allen Anbauflächen in Europa, Australien und den USA wird Reis nach der traditionellen Methode angebaut, das heißt, die Felder werden überflutet. Weltweit betrachtet, liegt der Wasserbedarf für Reis durch diese Anbaumethode bis zu fünfmal höher als der für den Anbau von Mais und Weizen, deren Anbau ebenfalls sehr wasserintensiv ist. Global verbraucht der Reisanbau 85 Prozent der Wassermengen, die zur Bewässerung verbraucht werden. Mit einem Anteil von 63 Prozent künstlich bewässerter Reisanbauflächen weltweit, nimmt der Reisanbau bereits 37 Prozent aller bewässerten Flächen weltweit ein [10].



Reisanbau in China, Provinz Jünnern © WWF

Zwei Drittel des in Europa produzierten Reises werden in Italien angebaut. In der EU ist Italien damit wichtigstes Anbauland. Die Anbauflächen befinden sich vor allem im Po-Becken, der am intensivsten landwirtschaftlich genutzten Ebene des Landes mit umfangreichen Umweltproblemen von Dürreereignissen bis zum Salzeintrag vom Meereswasser. Italiens Reisexporte entsprechen ungefähr fünf Prozent der weltweit gehandelten Reismengen [11].

Der Einsatz von Pestiziden im Reisanbau wirkt sich aufgrund mangelnden Bewusstseins und fehlender Kontrollen vornehmlich außerhalb Europas sehr negativ aus. Von allen weltweit verwendeten Pestiziden werden allein 13 Prozent von asiatischen Reisbauern eingesetzt.

3.3 Globale Wege des (virtuellen) Wassers

Deutschland hinterlässt in über 200 Staaten dieser Welt einen Wasser-Fußabdruck (Abb. 7), der abhängig vom Produkt sowie den klimatischen und naturräumlichen Bedingungen, aber auch den technologischen Standards, die in der Landwirtschaft eingesetzt werden, unterschiedlich hoch ist. Dies kann je nach Lage und Situation wiederum unterschiedlichste Auswirkungen auf die natürlichen Wasser- und Landressourcen sowie die lokale und nationale Ökonomie haben.

Im Folgenden werden beispielhaft einige Länder vorgestellt, in denen die Exporte virtuellen Wassers negative Konsequenzen für die von der Produktion betroffenen Regionen des Landes haben. In den ausgewählten

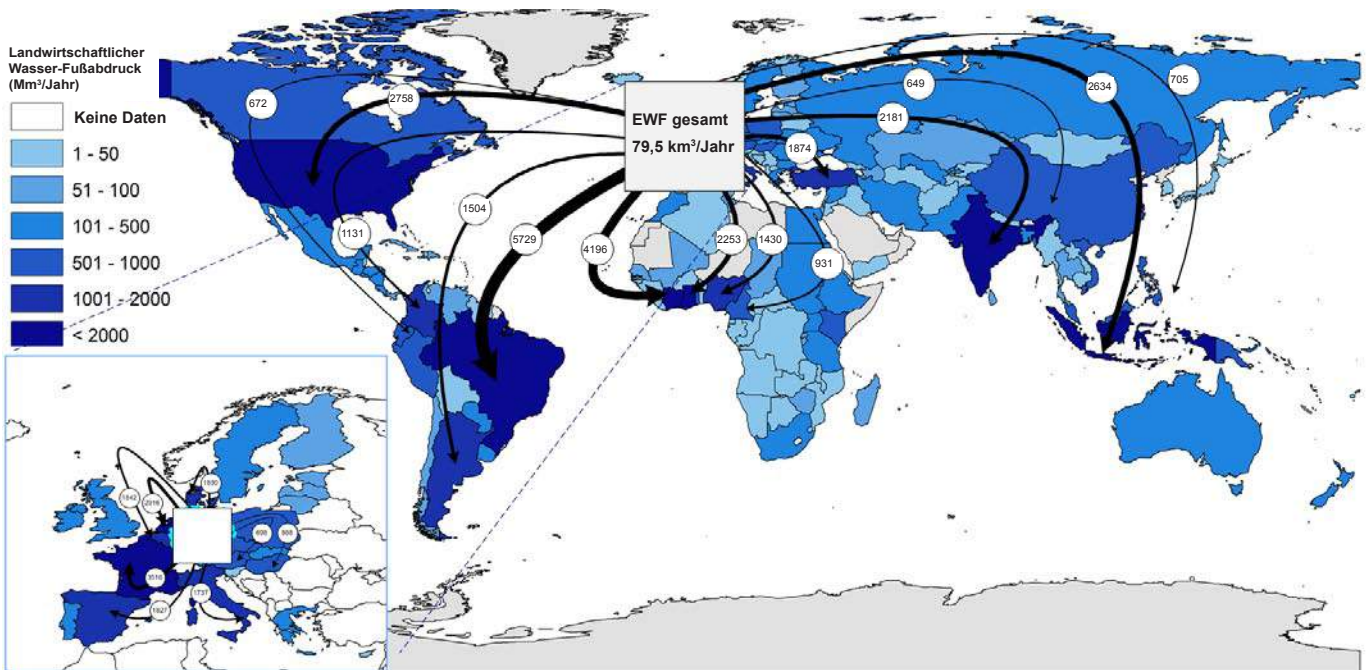


Abbildung 7: Deutschlands externer landwirtschaftlicher Wasser-Fußabdruck in der Welt

Ländern setzt sich der WWF zugleich aktiv für die Erhaltung der natürlichen Lebensräume und Ressourcen ein und fördert Initiativen einer nachhaltigen Entwicklung.

3.3.1 Brasilien

Mit einer Landesfläche von mehr als 8,5 Millionen Quadratkilometern stellt Brasilien bereits 47,3 Prozent der Fläche Lateinamerikas. Das Land ist sehr wasserreich: schon der über 6.400 Kilometer lange Amazonas enthält ein Fünftel der weltweiten Süßwasserressourcen. Insgesamt birgt Brasilien 12 bis 14 Prozent des weltweit vorhandenen Süßwassers. So paradox dies erscheinen mag, trotzdem befindet sich Brasilien in einer Wasserkrise. Hauptgrund ist die unkontrollierte Wasserverschmutzung, so dass ein großer Teil der Bevölkerung nicht mit sauberem Trinkwasser versorgt werden kann. Dies führt zu einer hohen Zahl an durch Wasser übertragener Krankheiten. Schuld an der Verschmutzung sind zum einen das rasche Bevölkerungswachstum, zum anderen Abwässer aus der Landwirtschaft und der Fischerei. Schätzungsweise geht ein Drittel des Trinkwassers zudem aufgrund maroder Leitungssysteme verloren, wodurch es vor allem in den Städten zu Versorgungsengpässen kommt [12].

Brasilien steht an der Spitze der Länder, in denen Deutschland seinen Wasser-Fußabdruck für landwirtschaftliche Güter hinterlässt (Tab. 2). Jährlich importieren wir 5,73 km³ in Form von Landwirtschaftsgütern aus Brasilien. Die wichtigsten Produkte sind dabei Kaffee (2,65 km³), Soja (1,93 km³) und Vieh (0,39 km³).

Sojaanbau und Fleischkonsum

Im Jahr 2005 wurden in Brasilien rund 23 Millionen Hektar Soja angebaut, das damit nach den USA das zweitwichtigste Anbauland ist. Die Hälfte der Sojaproduktion ist für den Export bestimmt, Hauptabnehmer ist mit 40 Prozent die EU. Aufgrund des wachsenden Fleischkonsums hat sich die Produktion von Soja als Futtermittel in den letzten 20 Jahren weltweit verdoppelt. Die steigende Nachfrage geht dabei fast ausschließlich auf Kosten Südamerikas.

Der Sojaanbau spielt eine gravierende Rolle bei der Zerstörung des Amazonas-Regenwaldes. Da die Grundstückspreise für Sojaanbauflächen deutlich höher sind als jene für extensives Weideland, werden Rinderzüchter von ihren Flächen vertrieben. Diese brandrodren bis dahin noch unberührte Regenwaldgebiete und wandeln sie in Weideland um, welches wiederum nach einiger Zeit von Sojafarmern übernommen wird. Jährlich wer-



Intensivanbau von Sojabohnen in Brasilien © WWF

den dadurch etwa 1,4 Millionen Hektar des Amazonas für Weideflächen zerstört [13].

Brasilianischer Kaffee

Brasilien ist mit einem Marktanteil von etwa 30 Prozent international der wichtigste Produzent von Kaffeebohnen. Je nach den klimatischen Bedingungen werden jährlich bis zu 1,8 Millionen Tonnen Kaffeebohnen exportiert, dazu kommen noch einmal 600.000 Tonnen für den eigenen Verbrauch, was Brasilien zum Land mit dem dritthöchsten Kaffeekonsum macht [14].

Im weltweiten Durchschnitt werden etwa 22.500 Liter Wasser benötigt, um ein Kilogramm Röstkaffee herzustellen. Das sind 140 Liter Wasser für 125 Milliliter Bohnenkaffee.

3.3.2 Indien

Indien hängt mit seiner Ökonomie sehr stark von der Landwirtschaft ab, die wiederum immer stärker auf Bewässerung setzt. Obwohl große Flüsse wie Ganges, Indus oder Brahmaputra das Land speisen und umfangreiche Grundwasservorkommen existieren, leidet das Land bereits jetzt unter Wassermangel [15]. Die indischen Farmer entnehmen jährlich rund 250 km³ Wasser für die Bewässerung von Feldern, aber nur 150 km³ werden durch Niederschläge geliefert [16]. Eines der großen Probleme der Zukunft wird daher sein, neben der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung noch ausreichend Wasser für die Bewässerung bereitstellen zu können [15] und dabei noch ausreichend Wasser in den Flüssen zu belassen. Aktuell liegen die landwirtschaftlichen Erträge und die Effizienz der Bewässerung in Indien weit hinter den technischen Möglichkeiten zurück [17]. Der indischen Regierung ist es jedoch zugleich wichtig, dass Indien sich auch weiterhin selbst versorgen kann [18]. Angesichts der hohen Beanspruchung der Ressourcen durch die Landwirtschaft und dem Bedarf für die wachsende Bevölkerung ist es fraglich, ob dies in Zukunft gelingen wird. Insgesamt importiert Indien nur 1,6 Prozent der Wassermengen (Abb. 8), die es jährlich verbraucht, diese zudem bereits größtenteils in Form von Landwirtschaftsprodukten.

Baumwolle als wichtiger Wirtschaftsfaktor

Baumwolle ist eines der wichtigsten Wirtschaftsprodukte für Indien und wird von fast vier Millionen Farmern angebaut. Schätzungsweise 60 Millionen Inder sind insgesamt in irgendeiner Form vom Baumwollsektor abhängig. Mit etwa neun Millionen Hektar Anbaufläche (ca. ein Viertel der Fläche Deutschlands) stellt Indien

■ Landwirtschaft
 ■ Haushalte
 ■ Industriegüter
 ■ Externe Ressourcen

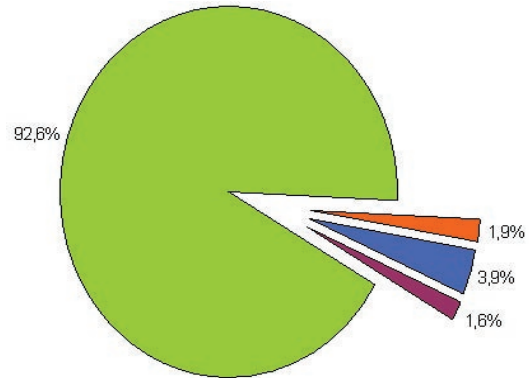
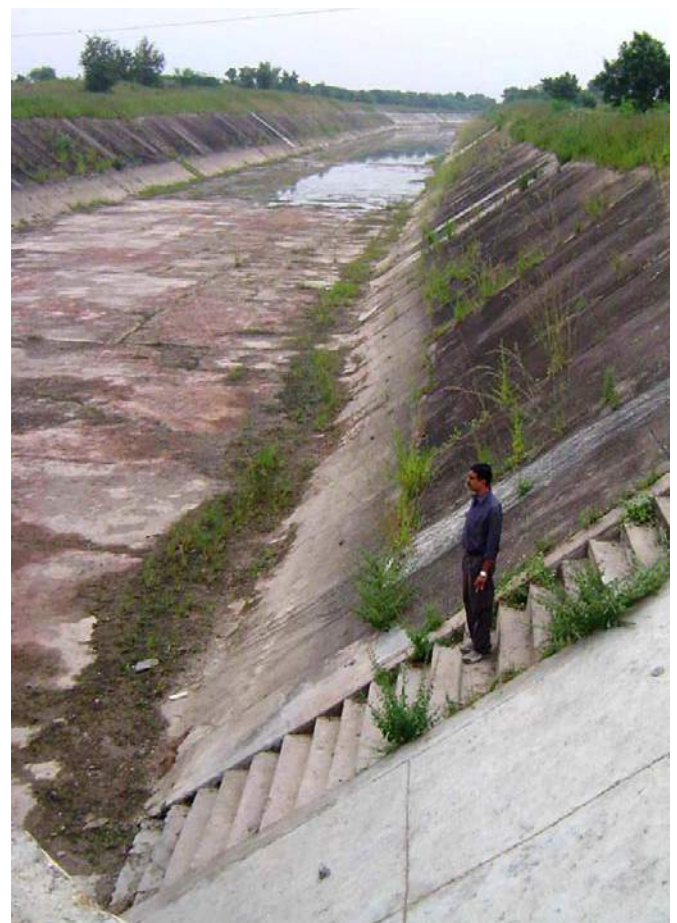


Abbildung 8: Verteilung des Wasserverbrauchs in Indien [19]

allein 27 Prozent der weltweiten Baumwollanbauflächen. Gleichzeitig weist Indien jedoch die niedrigsten Ernteerträge weltweit auf. Während 2006 im weltweiten Durchschnitt auf einem Hektar etwa 709 Kilogramm Baumwolle erwirtschaftet wurden, waren es in Indien nur rund 400 Kilogramm [15]. Trotz der größten Anbaufläche produziert Indien daher nur 14 Prozent der Baumwollmenge der Welt.



Falsch geplanter Bewässerungskanal in der Provinz Andhra Pradesh in Indien © WWF

Bisher werden rund ein Drittel der Baumwollfelder Indiens künstlich bewässert. Die bewässerten Flächen liegen überwiegend im Norden des Landes im Flusseinzugsgebiet des Ganges. Der Baumwollanbau in der zentralen und südlichen Region ist dagegen mehrheitlich von Niederschlägen abhängig [15]. Damit belastet der Baumwollanbau dort vor allem die grünen Wasserressourcen [9], wohingegen im Norden „blaues“ Wasser aus Grundwasser und Flüssen genutzt wird.

Gewässer und Grundwasservorkommen werden in Indien stark durch den Baumwollanbau verschmutzt [9]. In diesem Bereich werden 54 Prozent der Pestizide verbraucht, wengleich die Anbauflächen nur 5 Prozent der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche Indiens einnehmen. Der Einsatz von ca. einem Kilogramm an Pestiziden pro Hektar und Saison belastet gleichzeitig die Wasservorkommen und führt zu massiven gesundheitlichen Beeinträchtigung der Farmer und ländlichen Bevölkerung. An der hohen Chemikalienbelastung leidet die Qualität der Baumwolle und führt teilweise zu Verkaufsproblemen bei den Baumwollmühlen [15].

Der WWF und die Better Cotton Initiative

Um praxistaugliche Möglichkeiten zu finden, die ökologischen Folgen des Baumwollanbaus weltweit zu reduzieren und den Einsatz von Wasser und Chemikalien zu senken, hat der WWF die „Better Cotton Initiative“ (BCI) mitbegründet. In dieser Initiative arbeiten neben anderen Nicht-Regierungs-Organisationen auch große Firmen wie Adidas, IKEA, Gap und H&M zusammen, um gemeinsam einen Standard zu entwickeln, nach dessen Kriterien der Baumwollanbau ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltig gestaltet werden kann.

Der WWF hat dazu unter anderem in Zusammenarbeit mit IKEA Pilotprojekte in Indien gestartet, in denen gezeigt wird, dass durch veränderte Anbaumethoden drei Viertel an Wasser und Pestiziden eingespart werden können, während gleichzeitig die Nettogewinne der Farmer bis zu 70 Prozent stiegen. Eines dieser Projekte wurde 2006 in der Region Andhra Pradesh mit etwa 40 Familien ins Leben gerufen. Heute erstreckt sich das Projekt über 18 Dörfer mit insgesamt etwa 600 Baumwollfarmern.

2010 sollen weitere „Better Cotton“ Pilotprojekte in Indien, aber auch Pakistan, in Ländern Afrikas und Brasilien starten, durch die genügend Baumwolle nach den „Better Cotton“-Standards produziert werden sollen, um Textilhersteller und Einkäufer in größeren Mengen mit nachhaltig erzeugter Baumwolle zu beliefern.

3.3.3 Kenia

Landwirtschaft ist für Kenia ein bedeutender Wirtschaftsfaktor und der wichtigste Arbeitgeber, der insgesamt etwa 70 Prozent aller Arbeitsplätze stellt und fast 16 Prozent des Bruttoinlandsproduktes erwirtschaftet. Durch den Export landwirtschaftlicher Güter erhält Kenia 60 Prozent seiner Exporteinnahmen. Vor allem der gartenbauliche Bereich ist dabei wichtig. Schnittblumen stellen mehr als die Hälfte der gartenbaulichen Exportprodukte, gefolgt von Gemüse (35 Prozent) und Obst (12 Prozent). Die EU ist dabei der wichtigste Abnehmer für diese Produkte. Insgesamt werden jedoch nur 10 Prozent der gesamten Obst- und Gemüseproduktion Kenias exportiert, der Großteil ist für den eigenen Markt bestimmt. Weitere wichtige Exportprodukte aus Kenia sind Tee und Kaffee [20] (Tab. 6).

Auf Landesebene spielt künstliche Bewässerung in Kenia derzeit eine eher untergeordnete Rolle. Nur etwa 19 Prozent der möglichen Flächen werden bewässert [21]. Die Farmer sind also überwiegend auf Niederschläge angewiesen. Da klimatische Veränderungen in den letzten Jahren jedoch zu großen Schwankungen und einem unzuverlässigen Niederschlagsregime geführt haben, will die kenianische Regierung in Zukunft verstärkt Bewässerungsprojekte unterstützen, um die landwirtschaftliche Produktivität zu steigern und sie unabhängiger von den Niederschlägen zu machen. Zudem ermöglicht die Bewässerung eher den Anbau von Produkten mit höherer Gewinnspanne, wie z.B. Buschbohnen oder Kaiserschoten [20]. Im Falle der Umsetzung dieser Pläne würde sich die ohnehin bereits angespannte Wassersituation im Land weiter verschärfen.

Tabelle 6: Deutschlands EWF in Kenia nach Produkten

Produkt	WF (m ³ /Jahr)
Kaffee	488.440.449
Tee	4.609.881
Bohnen	2.122.940
Nüsse	1.676.056
Blumen	1.447.985
Tabak	1.295.634
Sonnenblumen	1.008.030
Baumwolle	194.446
Zuckerfrüchte	104.685
Rind	80.366
Bananen	79.569
Gesamt	502.133.072

Derzeit beläuft sich der Wasserbedarf Kenias auf 2,7 km³ im Jahr. Bis 2010 wird jedoch mit einer Verdopplung auf voraussichtlich 5,8 km³ gerechnet. Standen 1969 jedem Kenianer jährlich noch 1.853 m³ Wasser pro Jahr zur Verfügung, waren dies 2004 nur noch 612 m³. Da Kenia eine der höchsten Bevölkerungswachstumsraten weltweit aufweist, wird die verfügbare Wassermenge pro Person dadurch bedingt zusätzlich weiter schrumpfen. Wahrscheinlich werden bis 2025 nur noch 235 m³ Wasser pro Kopf zur Verfügung stehen [20]. Nach Angaben der WHO hatten 2004 nur 61 Prozent der kenianischen Bevölkerung Zugang zu sauberem Trinkwasser. Allerdings entsprach dies schon einer Steigerung gegenüber dem Jahr 2000, wo nicht einmal die Hälfte der Bevölkerung mit sauberem Trinkwasser versorgt werden konnte [21].

Der WWF für Wasserressourcenschutz im Mara-Flusseinzugsgebiet

Eines der größten Umweltprobleme Kenias, welches negative Auswirkungen auf die verfügbaren Wasserressourcen hat, ist die Degradation der Flusseinzugsgebiete, welche durch Landumwandlung und steigende Bevölkerungszahlen mit verursacht wird. Am Anfang der zerstörerischen Kette stehen hohe Entwaldungsraten, die erklären, wieso nur noch weniger als drei Prozent Waldfläche das 582.646 km² große Land bedecken. Dies hat gravierende Folgen für den Wasserhaushalt, da den Niederschlägen das Speichermedium fehlt und sie nicht, in den Boden versickern können. Mit dem Oberflächenabfluss steigt die Verdunstung, und den Grundwasserkörpern und Oberflächengewässern fehlt letztendlich dieses Wasser.

Diese Kernprobleme adressiert der WWF mit seiner Projektarbeit am Mara-Fluss. Dort ist der Mauwald, die Quellregion des Mara, von illegalen Rodungen bedroht. In den vergangenen 30 Jahren verschwand ein Viertel des Mau-Regenwaldes durch die Umwandlung in Ackerland. Der Verlust dieser großen Waldfläche wirkt sich sowohl auf die Abflussmengen der Niederschläge als auch die Wasserqualität aus. Dazu kommen die großen Bewässerungsflächen in der Ebene des Mara, auf denen maßgeblich Grüne Bohnen angebaut werden und die dem Fluss noch mehr Wasser entziehen.

Aufgrund der klimatischen Bedingungen können jährlich zwei Ernten Grüner Bohnen eingebracht werden, von März bis Juni und von September bis Dezember [22]. Auf einer Fläche von 500 bis 700 Hektar wird ausschließlich für den Export angebaut. Für die Produktion von einer Tonne kenianischer Bohnen werden insgesamt

4.614 m³ Wasser benötigt, davon sind 3.320 m³ blaues und 1.295 m³ grünes Wasser [23]. Die erste Ernte im Jahr ist besonders kritisch, da diese noch während der Trockenzeit oder kurz vor Beginn der Regenzeit beginnt, wenn die Wasserversorgung in der Region bereits kritisch ist. Der Mara ist nämlich der einzige Fluss in der Region, der ganzjährig und auch während der Trockenzeit Wasser führt. Damit muss nicht nur die Bevölkerung im Mara-Einzugsgebiet versorgt werden, sondern auch zwei wichtige Schutzgebiete: Der Serengeti Nationalpark und das Masai Mara Nationalreservat. Zudem kommt es in dieser Zeit zur größten Säugetierwanderung der Welt: mehr als eine Million Gnus, 300.000 Zebras und etwa ebenso viele Thomsongazellen wandern in den nördlichen Serengeti Nationalpark und ins Masai Mara Reservat, um dort die Trockenzeit zu überdauern. Gerade dieses Naturschauspiel lockt jährlich zahllose Touristen an, die wiederum eine weitere Belastung für die schon knappen Wasserressourcen in der Region darstellen [22].

Durch die Unterstützung des WWF konnte die Gründung einer Wassernutzervereinigung aller betroffenen Gemeinden, Landnutzer, Tourismusunternehmen und Organisationen bewirkt werden. Zukünftig soll durch diese Vereinigung die Bewirtschaftung der Wasserressourcen reguliert werden. Außerdem engagiert sich der WWF bei der Wiederaufforstung und Renaturierung zerstörter Waldflächen sowie für den Schutz des verbliebenen Mau-Waldes. Einen weiteren Bestandteil bilden Maßnahmen zum Schutz von Quellen, die zudem die Grundlage der Haushalts- und Viehversorgung der lokalen Bevölkerung bilden.



Sinkender Zufluss des Mara-Fluss im Mauwald in Kenia
© WWF, D. August

3.3.4 Spanien

Spanien ist das am stärksten von Aridität geprägte Land in der EU [24]. Trotz dieser ungünstigen Wasserverhältnisse wird dort ein Großteil der Obst- und Gemüseprodukte für den europäischen Markt angebaut. Etwa 3,3 Millionen Hektar der Landwirtschaftsflächen Spaniens werden bewässert, wodurch jedes Jahr rund 24 km³ Wasser verbraucht werden. Dies entspricht drei Viertel des gesamten Wasserverbrauchs Spaniens. Die Agrarwirtschaft ist also bei weitem der größte Wasserverbraucher. Obwohl sich effiziente und moderne Bewässerungstechniken wie die Tröpfchenbewässerung immer mehr durchsetzen, liegen die Wasserbedürfnisse der Landwirtschaft immer noch deutlich über der verfügbaren Menge. Allein in der Provinz Andalusien entsteht jährlich ein Wasserdefizit von 270 Millionen m³ [25]. Landesweit werden noch immer knapp die Hälfte der Ackerflächen durch verschwenderische Überflutung bewässert [26]. Begünstigt wird dieser verschwenderische Umgang mit Wasser durch extrem niedrige, subventionierte Wasserpreise, die bei weitem nicht die realen Kosten an die Farmer weitergeben. Verheerender ist jedoch die große Anzahl illegaler Brunnen. Nach Angaben der spanischen Umweltbehörde beläuft sich deren Zahl auf ca. 500.000, durch die mindestens 3,6 km³ Grundwasser pro Jahr entnommen werden. Die legale Grundwasserentnahme beläuft sich im Vergleich auf 4,5 km³. Das bedeutet, dass mindestens 45 Prozent des Grundwassers illegal genutzt werden. Mit dieser Wassermenge, die zur Bewässerung von etwa einem Sechstel der Landwirtschaftsflächen, aber auch zum Unterhalt der zahlreichen Golfplätze genutzt werden, ließe sich die Wasserversorgung von 58 Millionen Menschen in Spanien sichern. Viele mit öffentlichen Geldern finanzierte wasserbauliche Maßnahmen wie Dammbauten, Kanäle oder Wassertransferprojekte helfen dabei, die negativen Auswirkungen dieser illegalen Machenschaften zu korrigieren. So wird beispielsweise durch den Júcar-Vinalopí-Transfer, dessen Kosten sich auf rund 231,5 Millionen Euro belaufen, ein illegal übernutzter Grundwasserkörper rehabilitiert. Die spanischen Wasserbehörden verfügen weder über funktionierende Instrumente der Wasserbewirtschaftung noch eine ausreichend stringente rechtliche Handhabe, um effektiv gegen die illegalen Machenschaften vorzugehen.

Der Hauptanreiz, Wasser illegal zu entnehmen, liegt in den hohen wirtschaftlichen Gewinnen, vor allem in der Landwirtschaft, dem Tourismus und dem Siedlungsbau. Die illegale Übernutzung der Oberflächengewässer und Grundwasserkörper gefährdet nicht nur die Wasserver-

sorgung der Bevölkerung, sondern hat unabschätzbar starke Folgen für die Umwelt. Dies zeigt sich insbesondere im Süden Spaniens, wo der Großteil der Obst- und Gemüseplantagen des Landes liegen.

Andalusien in Wassernot

Etwa 24 Prozent der Wirtschaft in der andalusischen Region Almeria basieren auf Landwirtschaft. Im landesweiten Vergleich mit durchschnittlich 3,7 Prozent stellt dies ein Extrem dar [28]. Auf einer Fläche von 50.000 Hektar, 35.000 davon unter Plastikzelten, werden rund um Almeria im Jahr 2,7 Millionen Tonnen Obst und Gemüse angebaut. Fast die Hälfte der Produktion ist für den Export bestimmt, vor allem für Europa, aber auch Kanada und die USA sind wichtiger Märkte. Rund 400.000 Tonnen landen allein auf dem deutschen Markt. Fast die Hälfte des Umsatzes wird mit Intensivkulturen wie Tomaten und Paprika erwirtschaftet [29]. Der steigende Wasserbedarf der Region führt dazu, dass Grundwasserkörper übernutzt werden. Dies führt zu immensen Wasserdefiziten und Versalzung der Grundwasserkörper [28]. Teilweise wird vier- bis fünfmal mehr Wasser entnommen als durch die Regenfälle zur Grundwasserneubildung führen könnte.

Ökologische Belastungen durch den Erdbeeranbau

Zu den wichtigen Produkten Andalusiens gehören die Erdbeeren, die vor allem in der Region Huelva angebaut werden. Auf ca. 6.000 Hektar Erdbeerplantagen werden über 60 Prozent der spanischen Erdbeeren produziert. Auch weltweit gesehen ist Huelva das wichtigste Anbaugebiet für Erdbeeren. Dort befindet sich fast ein Viertel der europäischen Erdbeerproduktion. Deutschland importierte allein in 2008 etwa 57.600 Tonnen frische und fast 5.500 Tonnen zubereitete Erdbeeren [30]. Von den für die Bewirtschaftung anstehenden Investitionskosten in Höhe von etwa 24.500 Euro pro Hektars Erdbeerplantage entfallen nur 3,42 Prozent auf die Bewässerungskosten. Neben den extrem niedrigen Wasserpreisen liegt dies auch am hohen Anteil illegal genutzten Wassers. Nach offiziellen Schätzungen gibt es 1.000 illegale Brunnen in der Region Huelva. Jährlich werden für den Erdbeeranbau allein 20 Millionen Kubikmeter Wasser benötigt. Dies entspricht bereits einem Drittel der in der Region verfügbaren Wasserressourcen.

Die negativen Auswirkungen treffen insbesondere den Nationalpark Coto de Doñana, ein Feuchtgebiet von internationaler Bedeutung und Weltnaturerbe. Aufgrund der hohen Wasserentnahmen sowohl aus dem Grund- wie Oberflächenwasser sinken die Pegel der Zuflüsse



Illegale Wasserentnahme aus einem Naturschutzgebiet für den Erdbeeranbau in der Provinz Huelva, Spanien © WWF, D. August

in die Feuchtgebiete der Doñana seit Jahren genau so wie der Grundwasserspiegel. Die Wassermenge des Rocina-Stroms beispielsweise, einem der wichtigsten Zuflüsse für die Doñana, ist in den letzten 30 Jahren um die Hälfte gesunken. In Folge fallen Lagunen, Moore und andere von Wasser abhängige Ökosysteme in der Doñana trocken.

Aber nicht nur ein Teil des Wassers, auch die Anbauflächen werden oft illegal für den Anbau genutzt. Mehr als 2.100 Hektar öffentlicher oder privater Wälder wurden ohne Genehmigung in Erdbeerplantagen umgewandelt, 450 Hektar davon sogar in Natura 2000-Schutzgebieten. Durch die Felder und die Anlage von Zufahrtswegen werden die verbliebenen Flächen zerschnitten und wichtige Wanderwege verschiedener Tierarten, insbesondere des vom Aussterben bedrohten Iberischen Luches, zerstört.

Der WWF für die Erhaltung der Doñana

Der WWF setzt sich bereits seit 1964 aktiv für den Schutz und die Erhaltung der Doñana ein. Dank des intensiven Engagements wurde 1969 zumindest ein Bereich des Feuchtgebietes als Nationalpark ausgewiesen. Um die Doñana in Zukunft vor den negativen Auswirkungen der Intensivlandwirtschaft zu schützen, verfolgt der WWF verschiedene Ansätze. Vor dem Hintergrund der starken Lebensraumzerschneidung wurden Schutzkorridore für die wandernden Tierarten identifiziert und deren Umsetzung mit Landwirten und Gemeinden voran gebracht. In enger Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Erzeugern in der Region werden Wasser sparende moderne Bewässerungstechniken in der Praxis gefördert. In einem weiteren Projekt arbeitet der WWF zusammen mit Farmern und Supermärkten.

Dazu gehört seit Januar 2008 die Kooperation mit der REWE Handelsgruppe. Ziel der Zusammenarbeit ist es illegale Wasser- und Landnutzung auszuschließen und sparsame Bewässerungstechnologien im Erdbeeranbau bei deren Zulieferern in der Region Doñana zu fördern. Auch der Anbau auf Naturschutzflächen oder ausgewiesenen Waldflächen soll unterbunden werden. Aus dieser Kooperation heraus werden zudem Kriterien für die Wasser- und Landnutzung im Obst- und Gemüsektor erarbeitet, die in den GlobalGAP Standard als Pflichtkriterien für die ganze Branche aufgenommen werden sollen.

3.3.5 Türkei

Die Agrarwirtschaft ist in der Türkei ebenfalls ein wichtiger Wirtschaftszweig. Von etwa 400.000 km² landwirtschaftlicher Nutzfläche werden 59 Prozent für Ackerbau und 35 Prozent für Weidewirtschaft genutzt. Bereits heute beansprucht die Landwirtschaft mehr als die Hälfte der Landesfläche, und zeigt Tendenzen sich in Zukunft weiter auszubreiten. Etwa ein Zehntel des türkischen Bruttoinlandsproduktes entsteht in der Landwirtschaft. Fast drei Viertel davon erbringt der Getreideanbau, aber auch Früchte, Gemüse und Vieh sind wichtige Produkte. Zudem ist Baumwolle ein weiteres wichtiges Erzeugnis. 2007 stand die Türkei an sechster Stelle der weltweiten Baumwollproduzenten. Auf 700.000 Hektar werden jährlich 2,3 Millionen Tonnen Baumwolle angebaut, die Hälfte davon allein in der Region Ostanatolien. Für den Anbau werden rund 9.630 m³ Wasser pro Hektar benötigt, dies entspricht 3.100 Litern pro Kilogramm Baumwolle. Die Landwirtschaft verbraucht bereits 71 Prozent der Wasserressourcen der Türkei, die hauptsächlich zur Bewässerung eingesetzt werden. Hier besteht ein hohes Einsparungspotential, da die Bewässerung bisher zu 94 Prozent durch Überflutung der Felder erfolgt, nur auf sechs Prozent der Flächen werden Tröpfchenbewässerung oder Sprinkleranlagen eingesetzt [24].

Von den rund 4,9 Millionen Hektar zu bewässernder Landwirtschaftsflächen konnten 2006 aufgrund der nicht ausreichenden Wassermengen, verschuldet durch heftige Dürreperioden, nur 86 Prozent dieser Flächen, also 4,2 Millionen Hektar, tatsächlich bewässert werden.

Als Folge des hohen Wasserbedarfs in der Landwirtschaft werden die Grundwasserressourcen immer stärker übernutzt. Insgesamt verfügt die Türkei zwar über 14.000 km³ Grundwasser im Jahr, von denen

aber bereits 37 Prozent alleine von der Landwirtschaft genutzt werden. Oft wird das Grundwasser illegal entnommen. Nach Schätzungen der türkischen Regierung gab es 2008 im Einzugsgebiet des Konya-Flusses in Zentralanatolien 92.000 Brunnen, von denen über zwei Drittel (66.000) illegal waren. Dazu kommt, dass in den letzten Jahren die Niederschlagsmengen in der Türkei eindeutig zurückgegangen sind, so dass die Grundwasserkörper auch nicht mehr ausreichend wieder aufgefüllt werden. Alleine 2007 beliefen sich die Dürreschäden in der Landwirtschaft auf 2,5 Milliarden Euro [24].

Die türkische Regierung setzt auf den Bau von Staudämmen um das Wasserproblem zu lösen. In diesem Sinne sollen beispielsweise im Rahmen des Südost-Anatolien-Projektes (GAP) insgesamt 22 große Stauseen an Euphrat und Tigris gebaut werden. Der bereits errichtete Atatürk-Stausee ist der größte in dem Projekt und soll die Bewässerung für 1,7 Millionen Hektar Land sicherstellen, wodurch auch der Anbau von Baumwolle ermöglicht werden soll. Da die Türkei mehr Baumwolle verbraucht als sie derzeit selber anbaut, ist die türkische Regierung bestrebt, die Baumwollproduktion stark zu erhöhen. Soweit bekannt, plant die Türkei in den kommenden Jahren über 550 Staudammprojekte umzusetzen.

Neben der Übernutzung der Wasserressourcen wird die Lage zudem durch eine sich stetig verschlechternde Wasserqualität verschärft. Städtische Abwässer gelangen ungeklärt in Flüsse und Seen, dazu kommen Pestizid- und Düngemittelrückstände aus der Landwirtschaft.

Der tägliche pro Kopf-Wasserverbrauch liegt in der Türkei derzeit bei 111 Litern, das ergibt 40,5 m³ im Jahr. Wenn die Bevölkerungszahl bis 2030 wie erwartet auf 80 Millionen ansteigt, könnte der jährliche Wasserbedarf vermutlich auf 1.100 m³ ansteigen.

Ein Teil der Trinkwasserversorgung der Türkei wurde bereits an private Unternehmen vergeben. Nun plant die türkische Regierung zusätzlich, auch Flüsse und Seen an Privatunternehmen zu verkaufen. Um dies zu ermöglichen, bedarf es einer Änderung im Grundgesetz, wodurch die bisher beschränkte private Kontrolle

von Oberflächengewässern und Küstengebieten und das prioritär öffentliche Interesse aufgehoben würden. Die Regierung erhofft sich von den potentiell investierenden Unternehmen die Förderung und Finanzierung von Dammbauprojekten und durch diese die Lösung lokaler Wasserprobleme. Kleinbauern und Gemeinden fürchten jedoch, dass ihnen der Zugang zu den Wasserressourcen in Zukunft verwehrt wird.

Der WWF in der Türkei

Durch Kampagnen und Pilotprojekte bemüht sich der WWF, in der Türkei Verständnis für die Notwendigkeit eines nachhaltigen und kontrollierten Wassermanagements aufzubauen und umweltverträgliche Wassergesetze auf den Weg zu bringen. So war eine 2005 vom WWF durchgeführte Kampagne zum Thema Wasserverbrauch Anlass für die türkische Regierung, 18 Pilotprojekte zur Einrichtung moderner Bewässerungssysteme zu fördern und 1.500 Landwirte in wassersparenden Methoden zu schulen [24]. Zudem ist der WWF bemüht, den Schutzstatus wichtiger Ökosysteme wie beispielsweise des Gediz-Deltas zu erhalten. Durch die Arbeit des WWF konnten in den letzten Jahren zudem zwei neue Ramsar-Schutzgebiete im Konya-Einzugsgebiet ausgewiesen werden. In weiteren 21 Pilotprojekten im Konya-Einzugsgebiet und am Bafasee sollen die Farmer den Umgang mit modernen Bewässerungstechniken kennen lernen, durch die nachweislich mehr als die Hälfte der Wassermengen beim Anbau von Zuckerrüben, Baumwolle und Mais eingespart werden können.



Illegale Grundwassernutzung zur Bewässerung im Konya-Gebiet in der Türkei © WWF

4 Naturschutzrelevanz des Wasser-Ressourcenschutzes

Die Berechnung des Wasser-Fußabdrucks für die landwirtschaftlichen Güter, die hauptsächlich zu Lebensmitteln verarbeitet werden, zeigt anhand der in dieser Studie beispielhaft dargestellten Produkte und Länder, dass diese Werte nicht ohne eine sorgfältige Analyse weiterer Faktoren interpretiert werden können. Um sie fundiert und aussagekräftig bewerten zu können, müssen die klimatischen und geografischen Bedingungen der Produktionsgebiete ebenso berücksichtigt werden wie die Art des Anbaus, die derzeitige Nutzung der Flächen durch die Bevölkerung, die zukünftige Wasserverteilung in dem Gebiet wie auch die jeweilige Wasserverfügbarkeit aus Grund- und Oberflächengewässern.

Die klimatischen Bedingungen bestimmen den Wasserhaushalt und häufig auch saisonale Unterschiede in der Wasserverfügbarkeit in einer Region. Eingriffe in den Naturhaushalt und Veränderungen in Folge intensiver landwirtschaftlicher Nutzung können kritische Auswirkungen auf die Qualität und Funktionalität der Vegetation und Artenvielfalt in der Tier- und Pflanzenwelt in den betroffenen Öko- und Gewässersystemen haben, wie in vielen Gebieten bereits schon heute beobachtet werden kann.

Innerhalb der Europäischen Union liefert die Wasser-Gesetzgebung einen sehr guten Handlungs- und Entwicklungsrahmen für den Schutz von Ökosystemen und Wasserkörpern. Ihre Umsetzung weist jedoch gerade in den Ländern, in denen die Wasserknappheit aufgrund klimatischer Gegebenheiten besonders stark ist wie z.B. Griechenland, die größten Defizite auf. Auf internationaler Ebene fehlen oftmals vergleichbare verbindliche Rechtsgrundlagen, Richtlinien oder Indikatoren, mit denen der Wasserverbrauch für die Herstellung landwirtschaftlicher Produkte in den Ziel- bzw. Ursprungsregionen abgeschätzt oder bewertet werden könnten. Im Handel und der Wirtschaft fehlen oft insbesondere in den Branchen, die die Wasserressourcen besonders

stark beanspruchen, die Verantwortungen für eine gesicherte und lückenlose Prüfung der Rechtmäßigkeit ihres Wasserverbrauchs oder eine ordnungsgemäße Wasserbewirtschaftung. Dies verleitet Produzenten zur Übernutzung der Wasserressourcen, was eine negative Wasserbilanz der Produkte zur Folge hat.

Weltweit werden rund 80 Prozent der Landwirtschaftsflächen über die Niederschläge bewässert. Dort hängen die Ernteerträge dementsprechend von ausreichenden Niederschlagsmengen ab. Aride und semi-aride Regionen haben zumindest zu bestimmten Zeiten im Jahr eine negative Wasserbilanz, was bedeutet, dass dann eine hohe Verdunstung die Niederschläge bei weitem übersteigt, wodurch die Bodenfeuchtigkeit stark abnimmt. Dies bedingt eine hohe Empfindlichkeit und Anfälligkeit der landwirtschaftlichen Erträge, für die nicht die Temperaturen, sondern die Wasserverfügbarkeit begrenzender Faktor ist. Um diesen Nachteil auszugleichen, werden Ackerbauflächen immer größerer über Bewässerungssysteme mit Grund- oder Oberflächenwasser versorgt. Ungefähr 18 Prozent der weltweiten Ackerbauflächen werden künstlich bewässert. Dies ermöglicht nicht nur die landwirtschaftliche Nutzung von Flächen in wasserarmen Regionen aufgrund der dort herrschenden klimatischen Bedingungen, sondern auch die Erwirtschaftung von Ernteerträgen, die bis zu 23 mal höher sind im Vergleich zum Anbau unter natürlichen Niederschlagsbedingungen.

Zu den am stärksten von dieser Entwicklung gezeichneten ariden und semi-ariden Gebieten in den Tropen und Subtropen zählen beispielsweise die Mittelmeerregion, Australien und Südamerika.

Um die Beeinträchtigungen des externen Wasser-Fußabdrucks Deutschlands abzuschätzen, wurden die Exportländer mit der größten Beanspruchung ihrer Wasserressourcen weiter analysiert. Negative Auswir-

Tabelle 7: Schematische Darstellung der Auswirkungen

↑ WWF Deutschland	<p>A Länder mit - hohem externen Wasser-Fußabdruck Deutschlands - niedriger Wasserentnahme pro Flächeneinheit</p>	<p>D Länder mit - hohem externen Wasser-Fußabdruck Deutschlands - hoher Wasserentnahme pro Flächeneinheit</p>
	<p>B Länder mit - niedrigem externen Wasser-Fußabdruck Deutschlands - niedriger Wasserentnahme pro Flächeneinheit</p>	<p>C Länder mit - niedrigem externen Wasser-Fußabdruck Deutschlands - hoher Wasserentnahme pro Flächeneinheit</p>
→ Wasserentnahme im Verhältnis zu erneuerbaren Wasserressourcen und Abflüssen = Wasserstress		

Landwirtschaftlicher Wasser-Fußabdruck Deutschlands (Mm³/Jahr)



kungen auf die Wasserressourcen wurden als „Wasserstress“ definiert und durch einen Wasserstressindikator (WSI) berechnet (Abb. 9). Unter Berücksichtigung der notwendigen Wassermengen zum Erhalt der natürlichen Systeme wurde berechnet, inwieweit die verbleibende Wassermenge für die menschlichen Bedürfnisse ausreichend ist. Nach dieser Methode ergeben sich vier Kategorien von Ländern im Verhältnis zum Wasser-Fußabdruck Deutschlands (Tab. 7).

Der höchste Wasserstress entsteht in den Ländern der Gruppe D, durch hohe Wasserentnahmen pro Flächeneinheit und den hohen externen Wasser-Fußabdruck Deutschlands (Abb. 9). Zu diesen Ländern zählen neben den in dieser Studie portraitierten Ländern Kenia, Indien, Spanien und Türkei auch China, Marokko, Pakistan, Südafrika und Usbekistan. Die Folgen für den Erhalt der Ökosysteme und deren Artenvielfalt lassen sich jedoch nicht allein am Volumen der genutzten Wassermenge abschätzen, sondern bedürfen der weiteren Berücksichtigung von ökologischen, hydrologischen, sozialen und klimatischen Informationen für die jeweiligen ökologische Einheiten, die meist über nationale Grenzen hinausgehen.

Negativen Auswirkungen Einhalt gebieten

Für die Länder mit einer hohen Wasserentnahmemenge zur Herstellung landwirtschaftlicher Güter, maßgeblich aus den Gruppen C und D, zeigt sich eine starke räumliche Überschneidung mit der Lage der 238 Ökoregionen, die der WWF aufgrund ihrer biologischen Vielfalt und ökologischen Bedeutung weltweit als besonders bedroht einstuft (Global 200).

Doch nicht nur in diesen Regionen birgt die Intensivlandwirtschaft ein hohes Gefährdungspotential für die biologische Vielfalt und die natürlichen Ressourcen, die bereits heute schon starken Beeinträchtigungen ausgesetzt sind. Noch immer werden Feuchtgebiete, Flussauen und Moore mit für eine ackerbaulichen Nutzung trockengelegt und dadurch zerstört bzw. durch Abwassereinleitungen geschädigt. Ungeachtet der jahreszeitlich wechselnden Wassermengen in Flüssen werden diese ganzjährig übernutzt bzw. durch Staudambauten für Bewässerung oder Wassertransfers in andere Regionen als Lebensraum und funktionale ökologische Einheit zerstört.

Da eine künstliche Bewässerung oft einen ganzjährigen Anbau ermöglicht, werden Grund- und Oberflächengewässerkörpern beständig hohe Mengen entzogen, ohne

dass diese sich in regenreicheren Perioden erholen könnten. Das Verhältnis der Grundwasserneubildung zur Grundwassernutzung ist deshalb besonders kritisch zu betrachten. Insbesondere dort, wo mehr als die Hälfte der neu gebildeten Wasserressourcen beansprucht werden, wächst das Risiko von Wasserknappheit, Dürre und Wasserstress. Dies betrifft derzeit vor allem Süd- und Nordafrika, Asien und - neben Teilen Europas - insbesondere einzelne Regionen in China, Indien, Pakistan und den USA, wo bereits mehr als 20 bis 50 Prozent der verfügbaren Wasserressourcen genutzt werden.

Über die langfristigen negativen Konsequenzen der aktuellen Wirtschaftsmethoden in verschiedenen Teilen der Welt, insbesondere in Entwicklungsländern, ist weitestgehend noch nichts bekannt. Bisher ist auch das Wissen über die Veränderungen in der Variabilität der Wasserverfügbarkeit und deren Beeinträchtigung der Gewässerumgebung noch unzureichend. Ähnliches gilt auch für die Auswirkungen von Entwaldungs- und Erosionsprozessen auf die Wasserqualität und -verfügbarkeit. Bereits heute ist jedoch klar, dass viele vom Klimawandel betroffene Regionen, selbst bei sehr gutem Wassermanagement, dringend Maßnahmen zur Anpassung an diesen Wandel ergreifen müssen. Ein ausgeglichener Wasserhaushalt ist die Grundvoraussetzung dafür.

Tabelle 8: Externer Wasser-Fußabdruck in der Welt nach Regionen

Region	„Summe EWF in km ³ / Jahr“
Südafrika	486
Ozeanien	1.082
GUS	1.343
Mittelamerika	2.076
Mittlerer Osten	2.331
Zentralafrika	2.342
Zentral- und Südasien	3.218
Nordamerika	3.265
Osteuropa	3.461
Südostasien	4.935
Nordafrika	9.523
Südamerika	10.167
Westeuropa	16.086
Gesamtsumme	60.315
Andere Gebiete	1.615

Dieser Trend der immer stärkeren Übernutzung der natürlichen Ressourcen und Stoffkreisläufe muss unbedingt aufgehalten werden, um weitere negative Auswirkungen, wie beispielsweise einen weiteren Verlust von Ökosystemen, Arten und Lebensgrundlagen zu verhindern, aber auch, um eine nachhaltige Landwirtschaftsentwicklung zu ermöglichen. Ein Blick auf die Weltkarte und die dieser zugrunde liegenden Berechnungen der regionalen Verteilung des externen Wasser-Fußabdrucks Deutschlands zeigt, dass wir den größten Fußabdruck in Westeuropa und Nordafrika hinterlassen, sprich im Mittelmeergebiet, gefolgt von Südamerika und Südostasien (Tab. 8, Abb. 10). Eine vertiefte Analyse darüber, welche Auswirkungen der Anbau bestimmter landwirtschaftlicher Produkte für den deutschen Markt in den jeweiligen Erzeugerländern hat, ist hier einerseits aufgrund des Maßstabs, andererseits aufgrund des fehlenden Wissens darüber, wo die Anbauflächen in den einzelnen Regionen und Flusseinzugsgebieten genau liegen, nur begrenzt möglich (vgl. Kap. 2).

Dennoch bieten diese Ergebnisse schon vielfältige Ansatzpunkte für die Entwicklung und Umsetzung neuer Handlungsrichtlinien und Standards.

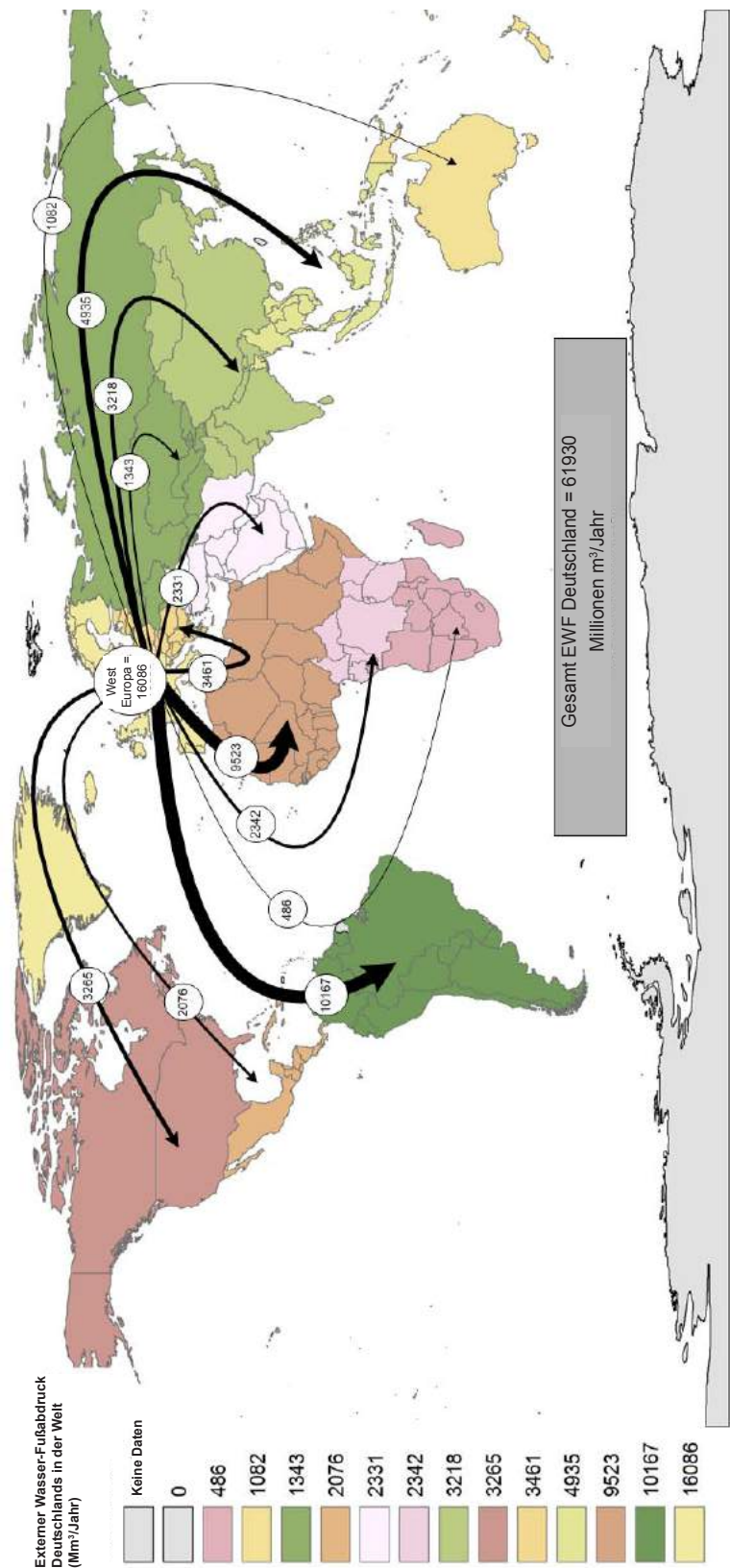


Abbildung 10: Externer Wasser-Fußabdruck Deutschlands nach Regionen der Welt

5 Lösungen und Handlungsvorschläge

Es gibt bisher nur wenige Länder, in denen mit der gleichen tiefgehenden Methodik und Datenbank eine derart detaillierte Untersuchung durchgeführt wurde wie in vorliegender Studie. Derzeit veröffentlicht ist bisher nur eine vergleichbare Studie in Großbritannien, weitere sollen im Laufe des Jahres 2009 für Belgien, Schweiz und Schweden noch folgen. Vorläufige Ergebnisse des WWF Schweden liegen bereits vor und konnten zum Vergleich mit den deutschen Ergebnissen herangezogen werden. Der deutsche externe Wasserfußabdruck macht zwar im Verhältnis nur etwa die Hälfte des gesamten Wasser-Fußabdruckes aus im Gegensatz zum britischen EWF mit 62 Prozent [32], absolut ist er aber mit 79,5 km³ pro Jahr um rund 25 Prozent höher.

Der schwedische externe Wasser-Fußabdruck ist mit 51 Prozent relativ gesehen in der gleichen Größenordnung wie der Deutschlands, in absoluten Zahlen aber mit 9,7 km³ nur ein Bruchteil unseres deutschen EWFs [28]. Daraus ergibt sich für Deutschland eine besondere globale Verantwortung, der wir nun auch gerecht werden sollten.

Dies trifft derzeit in erster Linie die Regierungen und die Unternehmen, und erst in zweiter Instanz die Verbraucher, da es bisher nur wenig Handlungsmöglichkeiten gibt, um über einen zielgerichteten Konsum den persönlichen Wasser-Fußabdruck zu senken.

5.1 Empfehlungen an Regierungen

Die Empfehlungen an staatliche Institutionen können in drei Untergruppen aufgeteilt werden: a) die deutsche Bundesregierung, b) die Europäische Union und c) die Regierungen der Herkunftsländer unserer Produkte.

Von der **deutschen Bundesregierung** fordern wir:

- Ein wesentlich stärkeres Engagement und höhere Investitionen im Rahmen der bilateralen und multilateralen Entwicklungszusammenarbeit zur Schaffung der notwendigen Grundlagen für eine nachhaltigere Bewirtschaftung von Wasserressourcen, speziell von Flusseinzugsgebieten, aber auch von Grundwasserkörpern in solchen Regionen, in denen Wasser immer knapper und zudem derzeit schlecht bewirtschaftet wird, sowie in den Staaten, aus denen Deutschland seine Produkte importiert;
- Angewandte Forschung zu unterstützen, die sich des Wasser-Fußabdrucks von Deutschland, der EU und auf globaler Ebene annimmt und aus der sich zukünftige Trends, speziell für die Nahrungsmit-

telversorgung einer wachsenden Weltbevölkerung und den Bedarf an Bioenergie, konkrete Vorschläge und notwendige Umsetzungsschritte ableiten lassen können. Auf Grundlage dieser Forschungsergebnisse müssen gemeinsam mit Unternehmen Strategien entwickelt werden, wie wir einer globalen Wasserkrise entgegen wirken können. Vor allem die Methodik zur Analyse des Wasser-Fußabdrucks für Industrieprodukte muss weiterentwickelt werden, um auch in diesem Bereich die Grundlagen für eine Standardsetzung und Überprüfung von Produkten mit einheitlicher und akzeptierter Bewertung zu schaffen;

- Die Mittelmeerunion wesentlich stärker als Plattform nutzen, um den Wasser-Fußabdruck der westeuropäischen Länder im Süden Europas zu thematisieren und konkrete gemeinsame Maßnahmen für die Mittelmeerländer und Nordafrika zu entwickeln, zu finanzieren und umzusetzen;
- Sich in der EU noch stärker für eine konsequente Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie, speziell im Mittelmeerraum, einzusetzen, und diese auch in den Nachbarstaaten Europas im Rahmen der Europäischen Nachbarschaftshilfe und in den Beitritts- wie auch den potentiellen Kandidatenländern wie der Türkei, einzufordern, sowie durch Twinning-Projekte oder technische Beratung zu unterstützen.

Die **Europäische Kommission und die Mitgliedsländer der EU** sollten:

- Auf europäischer Ebene auf die konsequente Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie für Flüsse und Grundwasserkörper, speziell in den Mittelmeerländern Spanien, Italien und Griechenland, aber auch den Beitrittskandidaten Türkei und weiteren Anrainern drängen, und bei den Mitgliedsländern hohe und spürbare Strafen für Nichteinhaltung verhängen;
- Die Erfahrungen aus der Umsetzung der WRRL als ein konkretes Beispiel für eine nachhaltige Wasserbewirtschaftung auch für andere Regionen der Welt aktiv zur Verfügung stellen;
- Nur bei nachweisbar verantwortungsvollem Umgang mit Wasserressourcen Subventionen aus dem Agrarhaushalt auszahlen, d.h. konsequent die Zahlung von Subventionen an die Einhaltung von Umweltstandards zu koppeln (englisches Schlagwort „cross-compliance“);
- Sofort die hohe Subventionierung von bewässertem Baumwollanbau in Griechenland, Spanien und Portugal einstellen, da dieser nicht nur extrem viel

Wasser verbraucht, sondern auch Kleinbauern in Westafrika durch indirektes Preisdumping in den Ruin treibt;

- Die Entwicklung von Wassereffizienz-Standards in Zusammenarbeit mit Unternehmen international unterstützen und sorgfältig prüfen, inwieweit als erster Schritt zumindest die Legalität der Wasserversorgung in der außereuropäischen Landwirtschaft nicht als ein Mindeststandard für die Einfuhr von Produkten in die EU etabliert werden könnte. Dies wäre vergleichbar mit der Einhaltung von Mindeststandards bei der Einfuhr von Biokraftstoffen in die EU ab 2010.

Die **Regierungen in den Schwellen- und Entwicklungsländern**, aus denen wir unsere „Wasser“-Importe beziehen, sollten:

- Eine Wasserpolitik gesetzlich einführen, die eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen und eine Mengenzuteilung von Wasser entsprechend der Produkte unter Einhaltung von ökologischen Abflüssen für Grund- und Oberflächenwasser verlangt und diese konsequent umsetzen, aber auch bei Bedarf deren unzureichende Umsetzung bestrafen;
- Prüfen, ob es aus Sicht ihrer nationalen Entwicklungsstrategie für landwirtschaftliche oder Industrieproduktion nicht sinnvoller wäre, Produkte mit einem hohen virtuellen Wasserinhalt zu importieren statt sie selbst anzubauen und sogar zu exportieren. Einige Länder wie Marokko, Jordanien, Israel und Ägypten (alles virtuelle Wasser-Importeure) haben den virtuellen Wasserhandel bereits in ihrer Wasserpolitik berücksichtigt und Strategien zur Verringerung des Exports wasserintensiver Produkte, insbesondere Feldfrüchten, erarbeitet. Die Einbindung von virtuellem Wasser in die Politik setzt jedoch voraus, dass die Folgen und Wechselwirkungen des virtuellen Wasserhandels auf die sozialen, ökonomischen, ökologischen und kulturellen Bedingungen vor Ort verstanden wurden [34].

5.2 Empfehlungen an Unternehmen

Unternehmen sollten:

- Ihren Wasser-Fußabdruck entlang ihrer gesamten Zulieferketten und die damit verbundenen Risiken besser verstehen, messen und dokumentieren;
- Die Auswirkungen ihres WF vor allem in aktuell oder zukünftig wasserknappen Regionen durch konkrete Vorgaben und Zusammenarbeit mit den Zulieferern der Produkte oder Rohstoffe reduzieren;
- Gemeinsam mit anderen Unternehmen auf politischer Ebene in den jeweiligen Wassereinzugsgebieten und Ländern für eine effizientere und nachhaltigere Bewirtschaftung der Wasserressourcen eintreten, die auch den Zugang der Bevölkerung zu Wasser und die ökologischen Abflüsse sichert;
- Sich aktiv für die Entwicklung, Anwendung und umfassende Umsetzung von Wasserstandards und der zu Grunde liegenden Methodik für Produkte engagieren, die es dem Verbraucher leichter machen, zwischen Produkten mit einem hohen oder niedrigen Fußabdruck in kritisch wasserknappen Gebieten zu unterscheiden.

Entsprechende Initiativen zur Standardentwicklung gibt es bereits, wie die Alliance for Water Stewardship oder das CEO Water Mandate. Derzeit beteiligen sich jedoch nur sehr wenige deutsche Firmen aktiv an den Prozessen. GlobalGAP, der Standard, nach dem weltweit Obst und Gemüse zertifiziert wird, befindet sich derzeit in Überarbeitung. Dies bietet die Chance eventuell Kriterien zum Wasserverbrauch aufzunehmen, speziell in Bezug auf die Legalität der Wassernutzung für die Bewässerung. Auch die Entwicklung, Förderung und Verbreitung von Standards für einen besseren Anbau von Baumwolle, Zuckerrohr oder Reis liefert einen wichtigen Beitrag für zukünftige Wasserstandards, und ein weiteres Engagement von deutschen Firmen wäre hier wünschenswert.



WWF Zusammenarbeit mit Gemeinden zur Förderung der Wassernutzervereinigung im Mara-Einzugsgebiet in Kenia © WWF, K. Gichangi

5.3 Empfehlungen an Verbraucher

Die Verbraucher haben ebenfalls, wenn auch derzeit in weit geringerem Maße als Regierungen und Unternehmen, die Möglichkeit, den virtuellen Wasserverbrauch zu verringern bzw. die Auswirkungen ihres (Wasser)Konsums auf die Umwelt so niedrig wie möglich zu halten.

Konsumenten können:

- Vornehmlich regionales und saisonales Gemüse und Obst einkaufen, da vor allem die aus dem Mittelmeerraum, Nordafrika, Israel und der Türkei importierten Produkte derzeit nur in den wenigsten Fällen den Anforderungen an eine effiziente Bewässerung genügen oder einen sorgsamem Umgang mit der knappen Ressource Wasser garantieren können;
- Den Fleischkonsum reduzieren. Dies empfiehlt zumindest auch Anthony Allan, der britische „Erfinder“ des Konzepts des virtuellen Wassers [35];
- Bei Unternehmen nachfragen, ob sie eine Analyse des Wasser-Fußabdruckes der von ihnen produzierten oder verkauften Produkte vorgenommen und entsprechende Maßnahmen ergriffen haben, dessen Wirkungen zu reduzieren;
- Die Bundesregierung und das Parlament (etwa über ihren Bundestagsabgeordneten) auffordern, speziell auf europäischer Ebene, aber auch in der Entwicklungszusammenarbeit, in noch stärkerem Maße auf eine nachhaltigere Wasserbewirtschaftung hinzuwirken.

Da es derzeit aber keine akzeptierten und etablierten Standards in Bezug auf den Wasser-Fußabdruck von Produkten und deren Wirkungen gibt, wird es auch in naher Zukunft für Verbraucher schwierig sein, neben einer Verringerung des virtuellen Wasserverbrauchs auch tatsächlich zielgerichtet auf die Reduzierung der negativen Wirkungen der konsumierten Produkte hinzuwirken. Erst wenn es diese Standards gibt, die Unternehmen direkt und umfassend über ihren Wasser-Fußabdruck berichten und diese Themen auch offen und transparent dargestellt sind, können Verbraucher eine informierte Entscheidung bei der Wahl von Produkten und Konsumgewohnheiten treffen.

5.4 Ausblick

Der Wasserverbrauch und die Anforderungen, die wir an Grundwasserkörper und Flusssysteme haben, werden in naher Zukunft weiter dramatisch zunehmen. Wesentliche Belastungsfaktoren sind die wachsende Weltbevölkerung und die Sicherstellung ihrer Ernährung, sowie ökonomisches Wachstum und damit verbunden eine Veränderung der Konsumgewohnheiten in immer mehr Ländern. In China wurde beispielsweise in den letzten 50 Jahren immer mehr virtuelles Wasser zur Ernährung der Bevölkerung eingesetzt, weil dort mit zunehmendem Wohlstand auch der Fleischkonsum anstieg [36]. Umso dringlicher ist es, dass sich Regierungen, Unternehmen und Verbraucher heute dieser Verantwortung stellen und in ein besseres und nachhaltiges Wassermanagement investieren, sowohl zum Wohle der Menschen vor Ort als auch der vom Wasser abhängigen Ökosysteme und deren zukünftigen, auch für die Menschen wertvollen Dienstleistungen.

Literaturverzeichnis

- [1] Chapagain, A. K., Hoekstra, A. (2004a): Water footprints of nations, Volume 1. Value of Water Research Report Series No. 16. UNESCO-IHE Delft.
- [2] Hoekstra, A. Y. (2008): The water footprint of food. In: Förare, J. (Ed.): Water for food. The Swedish Research Council Formas.
- [3] Zygmunt, J. (2007): Hidden waters. A Waterwise Briefing. Waterwise London.
- [4] Hoekstra, A. Y. (2003): Virtual water trade between nations: a global mechanism affecting regional water systems. Global Change Newsletter No. 54. International Geosphere-Biosphere Programme.
- [5] Chapagain, A. K., Hoekstra, A. (2004b): Water footprints of nations, Volume 2 - Appendices. Value of Water Research Report Series No. 16. UNESCO-IHE Delft.
- [6] Chapagain, A. K., Hoekstra, A., Savenije, H. H. G., Gautam, R. (2005): The Water Footprint of Cotton Consumption. Value of Water Research Report Series No. 18. UNESCO-IHE Delft.
- [7] WWF (2007): More rice with less water.
- [8] Russo, S. and Callegarin, A.M. (2007): Rice production and research potential in Italy. Cahiers Options Méditerranéennes Vol. 24: 139-146
- [9] FAO (2009): The impact of water scarcity on social and economic development in Brazil. <http://209.85.129.132/search?q=cache:aeSCGgbG5mAJ:iep.univ-lille2.fr/lib/tele.php%3Fchemin%3D./enseignants/fichier/787-Brazil.doc+%22impact+of+water+scarcity+on+social+and+economic+development+in+Brazil%22&cd=1&hl=de&ct=clnk&gl=de&client=firefox-a>
- [10] European Commission (2006): Brazil' Agriculture: a Survey. Monitoring Agri-trade Policy Newsletter No. 02-06. European Commission, Brussels.
- [11] Coltro, L., Mourad, A.L., Liveira, P.A.P.L.V., Baddini, J.P.O.A., Kletecke, R.M. (2006): Environmental Profile of Brazilian Green Coffee. The International Journal of Life Cycle Assessment Vol. 11: pp. 16-21. Springer, Berlin.
- [12] Araya, J.F (2007): Effects on resilience in Indian cotton production due to climate change. An analysis of water availability and pesticide use in Punjab and Andhra Pradesh. Master Thesis, University of Stockholm.
- [13] Global Footprint Network (2008): India's Ecological Footprint - A business perspective. Global Footprint Network and Confederation of Indian Industry. Hyderabad.
- [14] Kampman, D. (2007): The water footprint of India. A study on water use in relation to the consumption of agricultural goods in the Indian states. Master thesis, University of Twente.
- [15] Neubert, S., Hesse, V., Iltgen, S., Peters, V., Seelaff, A., Taras, D. (2006): Poverty reduction through irrigation: Sustainable strategies for Kenya? Deutsches Institut für Entwicklungspolitik D.I.E, Bonn.
- [16] Hoffman, C.M. (2007): Geospatial mapping and analysis of water availability-demand-use within the Mara River Basin. Master Thesis, Department of Environmental Studies, Florida International University.
- [17] Orr, S., Chapagain, A. (2006): Virtual water: a case study of green beans and flowers exported to the UK from Africa. Fresh Insights Number 3. International Institute for Environment and Development, London.
- [18] WWF (2008): Drought in the Mediterranean. Recent Developments. WWF Deutschland, Frankfurt.
- [19] Martinez, M., Llamas, R.M. (2008): The water footprint knowledge as a framework to water conflict resolution: Guadiana river basin case study (Spain). Geophysical Research Abstracts Vol. 10.
- [20] Downward, S.R. and Taylor, R. (2007): An assessment of Spain's Programa AGUA and its implications for sustainable water management in the province of Almeria, southeast Spain. Journal of Environmental Management 82 (2): 277-289.
- [21] AK Wasser (2006): „Virtuelles Wasser“ – Wo kommt unser Wasser tatsächlich her? Reader zur WASSER BERLIN 2006. Freiburger Arbeitskreis Wasser im Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V.
- [22] BEL (2008): Gliederung der Jahreseinfuhrstatistik 2007 „Südfrüchte, Obst, Gemüse, Schalenfrüchte, Kartoffeln sowie Mostobst“. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Berlin.
- [23] UBA (2009): <http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de>
- [24] WWF (2008): UK Water Footprint: the impact of the UK's food and fibre consumption on global water resources. Volume one. WWF UK, Godalming.
- [25] WWF (2009): ?? WWF Sweden (unpublished)
- [26] Voices on Virtual Water (2003): http://www.waterfootprint.org/Reports/Virtual_Water_voices.pdf
- [27] Liu, J. und H.G. Savenije (2008): Food consumption patterns and their effect on water requirement in China. Hydrol. Earth Syst. Sci. 12: 887–898.

Zur Berechnung des Wasser-Fußabdruckes verwendete Literaturquellen

- Allan, J. A. (1998): „Virtual water: A strategic resource global solutions to regional deficits.“ *Ground Water* 36 (4): 545-546.
- Allan, J. A. (1999): „Productive efficiency and allocative efficiency: why better water management may not solve the problem.“ *Agricultural Water Management* 40 (1): 71-75.
- Allan, J. A. (2001): *The Middle East water question: Hydropolitics and the global economy*. I.B. Tauris, London.
- Allen, R. G., L. S. Pereira, D. Raes and M. Smith (1998): *Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper 56, Rome.
- Chapagain, A. K. and A. Y. Hoekstra (2003): *Virtual Water Flows Between Nations in Relation to Trade in Livestock and Livestock Products*. Value of Water Research Report Series No. 13, UNESCO-IHE, Delft.
- Chapagain, A. K. and A. Y. Hoekstra (2004): *Water footprints of nations*. Value of Water Research Report Series No. 16. Delft, the Netherlands, UNESCO-IHE.
- Chapagain, A. K., A. Y. Hoekstra, H. H. G. Savenije and R. Gautam (2006): „The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries.“ *Ecological Economics* 60 (1): 186.
- Chapagain, A. K. and S. Orr (2008): *An improved water footprint methodology linking global consumption to local water resources: A case of Spanish tomatoes*. *Journal of Environmental Management* (Accepted).
- Chapagain, A. K. and S. Orr (2008): *UK Water Footprint Report: the impact of the UK's food and fibre consumption on global water resources*. WWF UK, Godalming.
- Falkenmark, M. and M. Lannerstad (2004): „Consumptive water use to feed humanity – curing a blind spot.“ *Hydrology and Earth System Sciences Discussions* 1: 7-40.
- FAO (1992): *CROPWAT: A computer program for irrigation planning and management*. Irrigation and Drainage Paper 46. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Developed by Martin Smith.
- FAO (1993): *CLIMWAT for CROPWAT: A climatic database for irrigation planning and management*. Irrigation and Drainage Paper No. 49. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Developed by Martin Smith.
- FAO (2001): *FAOCLIM2: World-Wide Agroclimatic database*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAOSTAT (2008a): *FAO Statistical Databases, Archives*. Retrieved 15 Jan, 2008, from <http://faostat.fao.org/site/370/default.aspx>
- FAOSTAT (2008b): *FAO Statistical Databases*. Retrieved 10 Jan, 2008, from <http://faostat.fao.org/default.jsp>
- Fernandes, C., J. E. Cora and J. A. C. d. Araujo (2003): „Reference evapotranspiration estimation inside greenhouses.“ *Scientia Agricola* 3 (60): 591-594.
- Fernández, M. D. (2000): *Necesidades hídricas y programación de riegos en los cultivos hortícolas en invernadero ysuelo enarenado de Almería*. Doctoral Thesis, Universidad de Almería.
- Friends of the Earth (2005): *The Tyranny of Free Trade: wasted natural wealth and lost livelihoods*, Issue 109. Hong Kong.
- Glantz, M. H. (1998): *Creeping environmental problems in the Aral Sea basin. Central Eurasian water crisis: Caspian, Aral and dead seas*. I. Kobori and M. H. Glantz. United Nations University Press, New York.
- Hall, M., J. Dixon, A. Gulliver and D. Gibbon, Eds. (2001): *Farming Systems and Poverty: Improving farmer's livelihoods in a changing world*. FAO and World Bank, Rome / Washington.
- Harmato, V. M. Saloke, M. S. Babel and H. J. Tantau (2004): „Water requirement of drip irrigated tomatoes grown in greenhouse in tropical environment.“ *Agricultural Water Management* (71): 225-242.
- Hoekstra, A. Y. and A. K. Chapagain (2008): *Globalization of Water: Sharing the Planet's Freshwater Resources*. Blackwell Publishing Ltd., Oxford.
- ITC (1999): *PC-TAS version 1995-1999 in HS or SITC*, CD-ROM. International Trade Centre, Geneva.
- ITC (2004): *PC-TAS version 1997-2001 in HS or SITC*, CD-ROM. International Trade Centre, Geneva.
- ITC (2006): *PC-TAS version 2000-2004 in HS or SITC*, CD-ROM. International Trade Centre, Geneva.
- IWMI (2006): *Insights from the Comprehensive Assessment of water management in agriculture*.
- IWMI (2007): *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water in Agriculture*. Earthscan, London.

- J. Pretty, T. Lang, J. Morison and A. S. Ball (2005): „Food miles and farm costs: The full cost of the British food basket.“ *Food Policy* 30 (1): 1-20.
- Jensen, M. E., R. D. Burman and R. G. Allen, Eds. (1990): *Evapotranspiration and irrigation water requirements*. ASCE-manuals and Reports on Engineering Practice 70. Amer. Soc. of Civil Engineers.
- Jones, A. (2001): *Eating Oil: Food supply in a changing climate*, Sustain and the Elm Farm Research Centre.
- JP Morgan. (2008): „Watching water: A guide to evaluating corporate risks in a thirsty world.“ 2008, from http://pdf.wri.org/jpmorgan_watching_water.pdf
- Kent. (2002): „Groundwater Mining of the Souss Valley Alluvial Aquifer, Morocco.“ from http://gsa.confex.com/gsa/2002AM/finalprogram/abstract_40263.htm.
- Martínez-Fernández, J. and M. A. Selma (2004): *Assessing the sustainability of Mediterranean intensive agricultural systems through the combined use of dynamic system models, environmental modelling and geographical information systems*. Handbook of sustainable development planning: studies in modelling and decision support. Cheltenham, Edward Elgar Publishing.
- Mitchel, T. (2003): TYN CY 1.1, Tyndall Centre for Climate Change Research, Climatic Research Unit, University of East Anglia, UK.
- Nash, E. (2008) „Spain’s drought: a glimpse of our future?“ *The Independent*, from <http://www.independent.co.uk/news/world/europe/spains-drought-a-glimpse-of-our-future-833587.html>
- Orgaz, F., M. D. Fernandez, S. Bonachela, M. Gallardo and E. Fereres (2005): „Evapotranspiration of horticultural crops in an unheated plastic greenhouse.“ *Agricultural Water Management* 72 (2): 81-96.
- Pereira, L. S., I. Cordery and I. Iacovides (2002): *Coping with water scarcity*. International Hydrological Programme, UNESCO, Paris.
- Pildat (2003): *Issues of water resources in Pakistan*. Briefing paper for Pakistani parliamentarians No 7. Pakistani Institute of Legislative Development and Transparency.
- Rosenthal, E. (2008) „In Spain, Water Is a New Battleground.“ *The New York Times*, from http://www.nytimes.com/2008/06/03/world/europe/03dry.html?_r=2&hp&oref=slogin&oref=slogin
- SAB-Miller. (2007): „Water - the challenge for the future.“ from http://www.sabmiller.com/NR/rdonlyres/58E03323-B96C-46B1-A839-60CA67A6AFDF/0/SABMiller_plc_waterreport_2007.pdf
- Smakhtin, V., C. Revenga and P. Döll (2004): *Taking into account environmental water requirements in global-scale water resources assessments*. Comprehensive Assessment Research Report 2. Comprehensive Assessment Secretariat, Sri Lanka.
- Soth, J., C. Grasser and R. Salerno (1999): *The impact of cotton on fresh water resources and ecosystems: A preliminary analysis*. WWF International, Gland.
- Tayaa (2007): *Souss Massa Hydrological Study Report*. WWF UK, Godalming.
- UNEP (2002): *Global environment outlook 3: past, present and future perspectives*. Earthscan Publications Ltd., London.
- UNESCO-WWAP (2003): *Water for people, water for life - United Nations World Water Development Report*. UNESCO Publishing, Paris.
- UNESCO-WWAP (2006): *Water, a shared responsibility*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris.
- USDA (2004): „Cotton: World markets and trade.“ Retrieved 4 August, 2004, from <http://www.fas.usda.gov/cotton/circular/2004/07/CottonWMT.pdf>
- Wackernagel, M. and W. Rees (1996): *Our ecological footprint: Reducing human impact on the earth*. Gabriola Island, B.C., New Society Publishers, Canada.
- Wackernagel, M. and L. Jonathan (2001): *Measuring sustainable development: Ecological footprints*. Centre for Sustainability Studies, Universidad Anahuac de Xalapa, Mexico.
- waterfootprint.org. (2004): „Water Footprint Calculator.“ from <http://www.waterfootprint.org/?page=files/WaterFootprintCalculator>
- WWF (2004): *Living water planet report 2004*.
- WWF (2007): *Waste Not Want Not, Sustainable water tariffs*. WWF UK, Godalming.
- WWF (2008): *Water at Risk*. WWF UK, Godalming.

Anhang

Wasser-Fußabdruck der Agrargüter Deutschlands

Kategorie	Wasserverbrauch der Landwirtschaft in Deutschland	Import Virtuelles Wasser	Export von Virtueller Wasser			Wasser-Fußabdruck		
	Mm ³ /Jahr	Mm ³ /Jahr	Haus-halt	Impor-tierte Produkte	Gesamt	Intern	Extern	Gesamt
Apfel	302	539	37	52	89	264	488	752
Aprikose	6	73	2	4	6	4	69	73
Spargel	77	61	1	1	2	76	60	136
Banane	0	521	0	132	132	0	389	389
Gerste	9.937	1.064	2.626	257	2.883	7.312	807	8.119
Bohnen	10	16	0	3	3	10	13	23
Heidelbeere	0	1	0	0	0	0	1	1
Rindfleisch	10.142	3.518	6.361	906	7.267	3.781	2.611	6.393
Kohl	55	23	2	3	5	53	21	74
Karotten	40	17	1	1	2	39	16	55
Blumenkohl	21	29	1	2	3	20	28	48
andere Getreidearten	1.440	292	694	33	727	747	259	1.006
Kirschen	128	94	4	6	10	124	88	212
Chicorée Wurzeln	0	5	0	0	0	0	5	5
Chili & Pfeffer	0	19	0	5	5	0	14	14
Kakaobohnen	0	11.570	0	1.825	1.825	0	9.745	9.745
Kokosnus	0	1.255	0	161	161	0	1.094	1.094
Kaffee	0	13.064	0	3.151	3.151	0	9.913	9.913
Baumwolle	0	8.875	0	3.409	3.409	0	5.466	5.466
Gurken & Gewürz-gurken	17	14	1	1	3	15	13	28
Johannisbeeren	39	8	0	0	0	39	8	47
andere Futterpflanzen	4.432	70	11	34	45	4.421	36	4.457
Blumen	0	30	0	2	2	0	28	28
andere Frischfrüchte	83	1.054	33	898	932	50	156	205
Knoblauch	0	6	0	1	1	0	5	5
Trauben	351	1.525	72	42	114	279	1.484	1.763
Erdnüsse	0	374	0	37	37	0	337	337
Ableger / Stecklinge	789	491	182	103	286	607	388	995
Zitronen & Limonen	0	50	0	5	5	0	45	45
Kopfsalat	25	19	2	2	3	23	17	40
anderes Vieh	226	4.240	113	3.012	3.125	113	1.228	1.341
Mais	1.610	650	291	91	382	1.319	559	1.878
Mate	0	1	0	0	0	0	1	1
Milch	12.626	3.647	4.910	1.135	6.045	7.716	2.512	10.228
Nüsse	33	2.372	11	294	305	23	2.077	2.100
andere Ölfrüchte	4.728	7.937	2.429	2.086	4.515	2.299	5.851	8.150
Zwiebeln	41	47	7	6	13	33	41	74
Orangen	0	509	0	352	352	0	157	157
Pfirsiche & Nektarinen	20	147	0	19	19	20	127	148
Birnen	23	69	2	4	6	21	66	86
Erbsen	373	84	61	7	68	312	76	389

Kategorie	Wasserverbrauch der Landwirtschaft in Deutschland	Import Virtueller Wasser	Export von Virtueller Wasser			Wasser-Fußabdruck		
	Mm ³ /Jahr	Mm ³ /Jahr	Haus-halt	Impor-tierte Produkte	Gesamt	Intern	Extern	Gesamt
Pfeffer Weiß/ Schwarz	0	78	0	25	25	0	53	53
Pflaumen	248	74	4	6	10	244	68	312
Kartoffeln	1.161	107	239	25	264	922	83	1.005
Geflügel	1.352	1.010	460	260	719	892	751	1.643
Hülsenfrüchte	39	128	17	64	81	21	64	86
Himbeeren	18	97	0	8	8	18	89	107
Reis	0	812	0	281	281	0	532	532
Roggen	1.341	24	412	12	425	929	11	940
Schaf	126	190	35	29	64	91	161	252
Sojabohnen	2	9.043	1	4.274	4.275	1	4.769	4.770
andere Gewürze	75	628	70	270	340	4	357	362
Spinat	6	7	1	2	3	4	5	9
Erdbeeren	30	91	0	5	5	30	86	116
Zuckerrohr/ Zuckerrüben	1.999	2.038	197	1.958	2.155	1.802	79	1.881
Sonnenblumen	84	2.016	43	210	253	41	1.805	1.846
Schweinefleisch	10.884	5.772	3.015	674	3.689	7.869	5.098	12.967
Tee	0	331	0	157	157	0	174	174
Tabak	14	483	0	211	211	14	272	286
Tomaten	2	27	0	2	2	2	26	27
anderes Frischgemüse	162	192	11	12	24	151	180	331
Wassermelonen	0	30	0	1	1	0	29	29
Weizen	16.652	1.355	3.725	418	4.143	12.927	937	13.864
Gesamt	81.770	88.915	26.087	26.989	53.076	55.682	61.927	117.609

Abkürzungsverzeichnis

BCI	Better Cotton Initiative
EU	Europäische Union
EWf	Externer Wasser-Fußabdruck
GAP	Südostanatolien-Projekt (türkisch: Güneydoğu Anadolu Projesi)
IWF	Interner Wasser-Fußabdruck
km ³	Kubikkilometer
m ³	Kubikmeter
Mm ³	Millionen Kubikmeter
NRO	Nicht-Regierungs-Organisation
PC-TAS	Personal Computer Trade Analysis System
WF	Wasser-Fußabdruck
WHO	World Health Organisation
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
WWF	World Wide Fund for Nature



Der WWF Deutschland ist Teil des World Wide Fund For Nature (WWF) - einer der größten unabhängigen Naturschutzorganisationen der Welt. Das globale Netzwerk des WWF ist in mehr als 100 Ländern aktiv. Weltweit unterstützen uns über fünf Millionen Förderer.

Der WWF will der weltweiten Naturzerstörung Einhalt gebieten und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Harmonie leben. Deshalb müssen wir gemeinsam

- die biologische Vielfalt der Erde bewahren,
- erneuerbare Ressourcen naturverträglich nutzen und
- die Umweltverschmutzung verringern und verschwenderischen Konsum eindämmen.

WWF Deutschland

Rebstöcker Straße 55
60326 Frankfurt am Main

Tel.: 069 / 7 91 44 - 0
Fax: 069 / 61 72 21
E-Mail: info@wwf.de

