

INHALT

EINLEITUNG

Vorwort	3
Die Zukunft im Blick	4
Zusammenfassung	6
Einleitung	10
Biodiversität und Mensch	14

Kapitel 1: DER ZUSTAND DES PLANETEN

Biodiversität überwachen: der Living Planet Index	20
Bedarf messen:	
- Der Ökologische Fußabdruck	32
- Biokapazität: national	42
- Der Wasser-Fußabdruck der Produktion	46
Unser Fußabdruck im Blickpunkt:	
- Süßwasser	50
- Meeresfischerei	55
- Wälder	58
Kartierung von Umweltleistungen:	
- Terrestrische Kohlenstoffspeicher	61
Kartierung einer lokalen Umweltleistung:	
- Süßwasserversorgung	66

Kapitel 2: LEBEN AUF UNSEREM PLANETEN

Biodiversität, Entwicklung und Lebensqualität	72
Biodiversität und Volkseinkommen	76
Zukunft gestalten:	
- Der Ökologische Fußabdruck bis 2050	80
Living Planet Report 2010 – Szenarien	84

Kapitel 3: EINE „GRÜNE“ WIRTSCHAFT?

ANHANG

LITERATURVERZEICHNIS

Redaktion

Chefredakteur: Duncan Pollard

Technische Redakteurin: Rosamunde Almond

Redaktionsteam: Emma Duncan, Monique Grooten, Lisa Hadeed, Barney Jeffries, Richard McLellan

Fachliche Beratung

Chris Hails (WWF International)

Jorgen Randers (Norwegian School of Management)

Camilla Toulmin (International Institute for Environment and Development)

Lenkungsausschuss

Dan Barlow, Sarah Bladen, Carina Borgström Hansson, Geoffroy Deschutter, Cristina Eghenter, Monique Grooten, Lisa Hadeed, Karen Luz, Duncan Pollard, Tara Rao und Robin Stafford

Unser besonderer Dank für kritische Anregungen und weitere Beiträge gilt Robin Abell, Keith Alcott, Victor Anderson, Gregory Asner, Neil Burgess, Monika Bertzky, Ashok Chapagain, Danielle Chidlow, Jason Clay, Jean-Philippe Denruyter, Bill Fox, Ruth Fuller, Holly Gibbs, May Guerraoui, Ana Guinea, Johan van de Gronden, Ginette Hemley, Richard Holland, Lifeng Li, Colby Loucks, Gretchen Lyons, Emily McKenzie, Stuart Orr, George Powell, Mark Powell, Taylor Ricketts, Stephan Singer, Rod Taylor, David Tickner, Michele Thieme, Melissa Tupper, Bart Ullstein, Gregory Verutes, Bart Wiek und Natascha Zwaal

UNEP-WCMC (World Conservation Monitoring Centre)

Carnegie Airborne Observatory, Carnegie Institution for Science

Partnerorganisationen

Zoological Society of London: Jonathan Loh, Ben Collen, Louise McRae, Stefanie Deinet, Adriana De Palma, Robyn Manley, Jonathan E.M. Baillie

Global Footprint Network: Anders Reed, Steven Goldfinger, Mathis Wackernagel, David Moore, Katsunori Iha, Brad Ewing, Jean-Yves Courtonne, Jennifer Mitchell, Pati Poblete

VORWORT

Der Schutz der Biodiversität und der Ökosysteme muss zu den vorrangigen Zielen in unserem Streben nach einer stärkeren, gerechteren und umweltverträglicheren Weltwirtschaft gehören. Die jüngste Finanz- und Wirtschaftskrise darf nicht als Ausrede für die Verzögerung entsprechender Maßnahmen missbraucht werden, sondern sollte uns daran erinnern, wie vordringlich die Entwicklung nachhaltiger Volkswirtschaften ist. Sowohl der WWF als auch die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) leisten ihren Beitrag, um dieses Ziel zu erreichen.

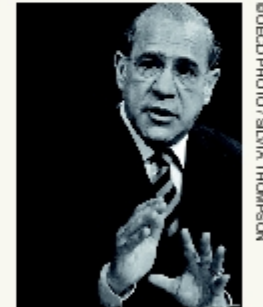
Der Living Planet Report stärkt das öffentliche Bewusstsein für die Belastung der Natur und zeigt, dass wir nicht so weitermachen können wie bisher.

Die OECD arbeitet derzeit an einer „grünen Wachstumsstrategie“, die den Regierungen helfen soll, eine Politik zu gestalten, die unseren Volkswirtschaften ein umweltverträglicheres Wachstum ermöglicht. Das erfordert einen grundlegenden Wandel der Struktur unserer Volkswirtschaften: Wir müssen umweltverträgliche Industrien schaffen, in schadstoffzeugenden Sektoren umdenken und unsere Konsumgewohnheiten ändern. Ein wichtiges Element wird dabei sein, die Menschen aufzuklären und zu motivieren, damit sie ihren Lebensstil überdenken und wir künftigen Generationen einen gesünderen Planeten hinterlassen können.

Entscheidungsträger und Bevölkerung brauchen verlässliche Informationen über den Zustand des Planeten. Obgleich die Indizes des Living Planet Report vor denselben methodischen Herausforderungen wie alle anderen aggregierten Umweltindikatoren stehen, sind sie besonders hilfreich, weil sie komplizierte Sachverhalte in einfache Botschaften übersetzen. Sie sind für die breite Bevölkerung verständlich und können womöglich Verhaltensänderungen bei Zielgruppen bewirken, die sonst nur wenig Umwelt-Informationen erhalten würden.

Ich danke dem WWF für sein Engagement. Die OECD wird weiter daran arbeiten, Indikatoren für „grünes“ Wachstum zu präzisieren und unsere Messung von Fortschritt zu optimieren.

Angel Gurría
Generalsekretär,
Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung



OECD PHOTO / ALVIN THOMPSON

DIE ZUKUNFT IM BLICK

Der Living Planet Report verknüpft den Living Planet Index – ein Maß für den Zustand der Biodiversität unseres Planeten – mit dem Ökologischen Fußabdruck und dem Wasser-Fußabdruck. Der Ökologische Fußabdruck und der Wasser-Fußabdruck zeigen, in welchem Ausmaß sich die Menschheit an den natürlichen Ressourcen der Erde bedient.

Diese Indikatoren lassen keinen Zweifel daran, dass das beispiellose Streben nach mehr Wohlstand und höherer Lebensqualität, wie es seit 40 Jahren zu beobachten ist, von unserem Planeten nicht auf Dauer verkraftet werden kann. Der Ökologische Fußabdruck zeigt eine Verdoppelung unserer Nachfrage nach natürlichen Ressourcen seit den 1960er Jahren, während der Living Planet Index einen Rückgang um 30 Prozent bei der Gesundheit von Arten ausweist, die die Grundlage der für uns lebensnotwendigen Umweltleistungen bilden.

Das schnelle Wirtschaftswachstum hat die Nutzung natürlicher Ressourcen in immer neue Höhen getrieben. Sie werden in Form von Lebensmitteln und Getränken, Energie, Transport, elektronischen Produkten, Lebensraum sowie Platz zur Entsorgung von Abfällen (insbesondere von Kohlenstoffdioxid aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe) nachgefragt. Da sich dieser Ressourcenbedarf oft nicht mehr innerhalb eigener Landesgrenzen decken lässt, werden zunehmend Ressourcen aus anderen Teilen der Welt genutzt. Die Auswirkungen zeigen sich in aller Deutlichkeit an den Living Planet Indizes für die tropischen Regionen und für die ärmsten Länder der Welt: Beide Indizes sind seit 1970 um 60 Prozent gesunken.

Die Schlussfolgerung liegt auf der Hand: Reiche Staaten müssen Mittel und Wege finden, weniger auf Kosten unserer Erde zu leben. Sie müssen ihren Fußabdruck stark verkleinern und dabei insbesondere ihre Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringern. Die rasch aufholenden Volkswirtschaften der Schwellenländer müssen ebenfalls ein neues Wachstumsmodell finden – es muss den Wohlstand ihrer Bürger mehren können, aber auf Dauer ökologisch tragbar sein.



© FOLKE MALLF / WWF-CANON

Für uns alle werfen diese Zahlen grundsätzliche Fragen auf: Wie können wir unsere Lebensweise und unser Fortschrittsverständnis mit der notwendigen Schonung der natürlichen Ressourcen in Einklang bringen? Wie können wir unser Leben im Rahmen der natürlichen Regenerationsfähigkeit gestalten und lernen, den wahren Wert der Natur zu schätzen?

Die Wirtschaftskrise der vergangenen zwei Jahre hat eine Möglichkeit eröffnet, unsere grundsätzliche Einstellung zur Nutzung natürlicher Ressourcen zu überdenken. Die ersten Denksätze für einen umweltverträglichen Wandel gibt es bereits: Die Initiative „Ökonomie der Ökosysteme und Biodiversität“ (The Economics of Ecosystems and Biodiversity TEEB) lenkt die Aufmerksamkeit auf globale wirtschaftliche Nutzeffekte der Biodiversität und betont die steigenden Kosten, die durch den Verlust an Biodiversität und durch die Schädigung von Ökosystemen verursacht werden. Das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP), die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), der WWF und viele andere engagieren sich nach Kräften, eine umweltverträgliche Wirtschaft voranzubringen. Eine zunehmende Anzahl von Fischern, Nutzholz-, Soja- und Palmölproduzenten und einige der größten Unternehmen weltweit arbeiten daran, eine nachhaltige Grundlage für ihre Aktivitäten zu schaffen. Und eine Milliarde Menschen in 128 Ländern verliehen ihrem Wunsch nach Veränderung Ausdruck, indem sie an der Earth Hour 2010 teilnahmen.

Vor uns liegen zahlreiche Herausforderungen – nicht zuletzt die einer wachsenden Weltbevölkerung. Diese Herausforderungen sind ein weiteres Signal dafür, wie wichtig es ist, die wirtschaftliche Entwicklung und die Nachfrage nach natürlichen Ressourcen voneinander zu entkoppeln. Oder vereinfacht ausgedrückt: Wir müssen Wege finden, um so viel Nutzen wie bisher – oder gar noch mehr – aus immer weniger Ressourcen zu gewinnen. Wenn wir fortfahren, die Ressourcen der Erde schneller zu verbrauchen, als sie nachwachsen können, dann sägen wir an dem Ast, auf dem wir sitzen. Wir müssen dazu übergehen, die Ressourcen unserer Erde gemäß den Bedürfnissen und Kapazitäten der Natur zu verwalten.

James P. Leape
Generaldirektor
WWF International

ZUSAMMENFASSUNG

2010 – Internationales Jahr der Biodiversität

- Das Jahr, in dem weiterhin neue Arten entdeckt werden, aber mehr Tiger in Gefangenschaft leben als in freier Wildbahn (WWF).
- Das Jahr, in dem sich 34 Prozent der Firmenchefs im asiatisch-pazifischen Raum und 53 Prozent der lateinamerikanischen Firmenchefs besorgt über die Auswirkungen des Verlustes an Biodiversität auf ihre unternehmerischen Wachstumsaussichten geäußert haben – verglichen mit nur 18 Prozent der westeuropäischen Firmenchefs (PwC: 2010).
- Das Jahr, in dem 1,8 Milliarden Menschen das Internet nutzen, aber 1 Milliarde Menschen noch immer keinen ausreichenden Zugang zu sauberem Trinkwasser hat (WWF).

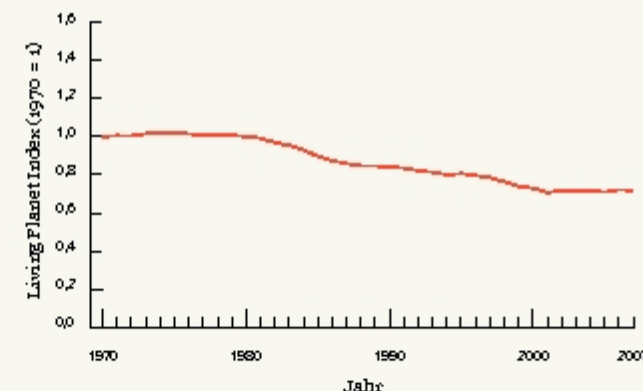
Biodiversität steht in diesem Jahr im Blickpunkt der Öffentlichkeit wie nie zuvor. Gleiches gilt für die Entwicklung der Menschheit wegen der anstehenden Überprüfung der Millenniumsziele. Daraus kommt die 8. Ausgabe des Living Planet Report des WWF genau zur rechten Zeit. Der Bericht dokumentiert anhand eines breiten Spektrums an ineinandergreifenden Indikatoren den sich verändernden Zustand der Biodiversität, der Ökosysteme und des Verbrauchs natürlicher Ressourcen durch den Menschen und untersucht die künftigen Auswirkungen dieser Veränderungen auf Gesundheit, Wohlstand und Lebensqualität der Menschheit.

Anhand zahlreicher Indikatoren werden im vorliegenden Bericht der Zustand der Biodiversität, der auf ihr lastende Druck und die Reaktionen auf die neuesten Entwicklungen nachgezeichnet (Butchart, S. H. M. et al.: 2010; CBD: 2010). Eine der am längsten beobachteten Messgrößen für die Entwicklung der globalen Biodiversität, der Living Planet Index (LPI), zeigt seit der Veröffentlichung des ersten Living Planet Report im Jahr 1998 eine gleichbleibende Tendenz auf: ein globaler Rückgang der Bestände ausgewählter Indikatorarten um fast 30 Prozent zwischen 1970 und 2007 (Abbildung 1). Bei den Beständen aus tropischen und gemäßigten Klimazonen zeigen sich stark divergierende Tendenzen: Der LPI für die tropische Klimazone ist um 60 Prozent zurückgegangen, während der LPI für gemäßigte Zonen um nahezu 30

**1,5 JAHRE
FÜR DIE ERZEUGUNG
DER IM JAHR 2007
VERBRAUCHTEN
ERNEUERBAREN
RESSOURCEN**

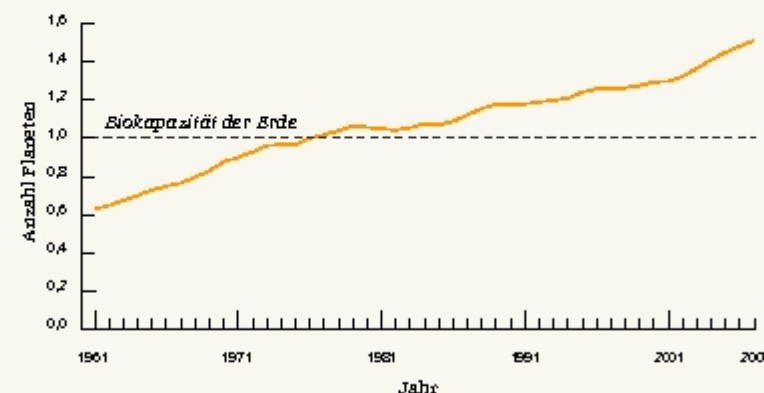
**Abbildung 1:
Living Planet Index**
Der Gesamtindex zeigt, dass die Populationen von Wirbeltierarten zwischen 1970 und 2007 um fast 30 Prozent abgenommen haben (ZSL/WWF: 2010).

Globaler
Living Planet Index



**Abbildung 2:
Globaler Ökologischer Fußabdruck**
Die Inanspruchnahme der Biosphäre durch den Menschen hat sich von 1961 bis 2007 mehr als verdoppelt (Global Footprint Network: 2010).

Globaler
Ökologischer Fußabdruck



Prozent zugelegt hat. Der Anstieg des LPI für gemäßigte Zonen seit 1970 könnte in der Tatsache begründet sein, dass seine Ausgangsbasis niedriger war und dass die Artenbestände dank einer strenger Schadstoffemissionskontrolle, einer höheren Luft- und Wasserqualität, einer Ausweitung der Waldflächen bzw. intensiverer Schutzmaßnahmen in mindestens einigen gemäßigten Regionen gewachsen sind. Im Gegensatz dazu basiert der LPI für die tropische Klimazone auf höheren Ausgangswerten und spiegelt die massiven Veränderungen der Ökosysteme wider, die sich seit Einführung des Index im Jahr 1970 in den tropischen Regionen vollzogen haben und die unter dem Strich alle positiven Auswirkungen von Schutzmaßnahmen zunichte machen.

Der Ökologische Fußabdruck drückt die biologisch produktive Land- und Wasserfläche aus, die erforderlich ist, um die vom Menschen genutzten erneuerbaren Ressourcen bereitzustellen, und berücksichtigt den Raum, der für Infrastruktur und Vegetation erforderlich wäre, um das ausgestoßene Kohlenstoffdioxid (CO₂) absorbieren zu können. Auch hier zeigt sich eine durchgehende Tendenz: die eines kontinuierlichen Wachstums (Abbildung 2). Im Jahr 2007, dem jüngsten Jahr, für das Daten verfügbar sind, überstieg der Fußabdruck die Biokapazität der Erde – also die Fläche, die zum Erzeugen erneuerbarer Ressourcen und zur Aufnahme von CO₂ tatsächlich zur Verfügung steht – um 50 Prozent. Insgesamt hat sich der Ökologische Fußabdruck der Menschheit seit 1966 verdoppelt. Dies ist vor allem auf den Kohlenstoff-Fußabdruck zurückzuführen, der seit 1961 um das Elffache und seit der Veröffentlichung des ersten Living Planet Report im Jahr 1998 um ein gutes Drittel zugenommen hat. Allerdings hat nicht jeder Mensch den gleichen Fußabdruck, und es gibt enorme Unterschiede zwischen verschiedenen Staaten, insbesondere wenn Wirtschaftskraft und Entwicklungsstand stark abweichen. Deshalb beleuchtet diese Ausgabe des Living Planet Report erstmals, wie sich der Ökologische Fußabdruck im Lauf der Jahre in politischen Länderorganisationen verändert hat.

Der Wasser-Fußabdruck der Produktion bildet eine zweite Messgröße des menschlichen Bedarfs an erneuerbaren Ressourcen und zeigt, dass 71 Länder derzeit auf die eine oder andere Art ihre Süßwasserquellen über Gebühr beanspruchen. Dieses Phänomen hat tiefgreifende Auswirkungen auf die Gesundheit von Ökosystemen, auf die Lebensmittelproduktion sowie die menschliche Lebensqualität und wird durch den Klimawandel wahrscheinlich noch verschärft werden.

Der LPI, der Ökologische Fußabdruck und der Wasser-Fußabdruck der Produktion überwachen Veränderungen bei der Gesundheit von Ökosystemen und ihrer Inanspruchnahme durch den Menschen, liefern aber keine Informationen zum Zustand der Umweltleistungen – d. h. der Nutzeffekte, die der Mensch aus der Natur zieht und auf denen alle menschlichen Aktivitäten beruhen. Zum ersten Mal enthält diese Ausgabe des Living Planet Report zwei der bestentwickelten Indikatoren für diese Leistungen auf einer globalen Ebene: terrestrische Kohlenstoffspeicherung und Süßwasserversorgung. Obgleich diese Indikatoren der weiteren Entwicklung und Präzisierung bedürfen, machen sie doch deutlich, dass die Bewahrung der Natur im ureigenen Interesse der Menschheit liegt und nicht nur der Natur selbst nützt.

71
LÄNDER MIT
PROBLEMATISCHER
SÜßWASSER-
VERSORGUNG
(„WASSERSTRESS“)

2
DIE ANZAHL DER
PLANETEN, DIE
WIR IM JAHR 2030
BRAUCHEN WERDEN

Wie in den bisherigen Berichten wird die Beziehung zwischen menschlicher Entwicklung und Ökologischem Fußabdruck untersucht, und es werden Mindestkriterien für Nachhaltigkeit definiert, die auf der verfügbaren Biokapazität und dem Human Development Index, also dem Index der menschlichen Entwicklung, beruhen. Diese Analyse deutet darauf hin, dass es Staaten durchaus möglich ist, diese Kriterien zu erfüllen, auch wenn dies weiterhin alle Länder vor gewaltige Herausforderungen stellt.

Erstmals beleuchtet dieser Bericht die Entwicklung der Biodiversität unter dem Blickwinkel des Ländereinkommens, wobei ein alarmierend schneller Verlust an Biodiversität in einkommensschwachen Ländern sichtbar wird. Das hat schwerwiegende Konsequenzen für die Menschen in diesen Ländern: Ohne Zugang zu sauberem Wasser, ohne Land, ausreichende Lebensmittel, Brennstoff und sonstige Rohstoffe können die benachteiligten Menschen den Teufelskreis der Armut nicht durchbrechen.

Ein Ende der ökologischen Überbelastung ist unabdingbar, wenn die fortgesetzte Nutzarmachung von Umweltleistungen und damit die Gesundheit, der Wohlstand und die Lebensqualität der Menschheit nicht gefährdet werden sollen. Unter Verwendung einer neuartigen, vom Global Footprint Network (GFN) entwickelten Methode zur Berechnung von Fußabdruckszenarien präsentiert dieser Report verschiedene Zukunftsszenarien auf der Grundlage unterschiedlicher Variablen bezüglich Ressourcenverbrauch, Flächennutzung und Produktivität. Für ein Szenario nach dem Motto „weiter wie bisher“ sind die Aussichten düster: Selbst mit den relativ niedrig angesetzten UN-Prognosen für Bevölkerungswachstum, Konsum und Klimawandel wird die Menschheit im Jahr 2030 die Kapazität zweier Planeten ausschöpfen, um den CO₂-Ausstoß zu absorbieren und mit dem Verbrauch natürlicher Ressourcen Schritt zu halten. Alternative Szenarien zeigen, mit welchen sofort umsetzbaren Maßnahmen die Kluft zwischen Ökologischem Fußabdruck und Biokapazität geschlossen werden könnte – und manche damit verbundenen Dilemmas und Entscheidungen.

Die in diesem Bericht bereitgestellten Informationen sind erst der Anfang. Um die Zukunft in all ihrer Komplexität für kommende Generationen zu sichern, müssen Staaten, Unternehmen und jeder Einzelne diese Fakten und Zahlen dringend in konkrete Maßnahmen und Vorschriften umwandeln. Nur wenn wir die zentrale Rolle anerkennen, die die Natur für die Gesundheit und das Wohlergehen der Menschen spielt, werden wir die Ökosysteme und Arten schützen, ohne die wir nicht existieren können.

EINLEITUNG

Die überwältigende Vielfalt des Lebens auf der Erde ist ein wahres Wunder. Diese Biodiversität ist es auch, die dem Menschen sein Leben ermöglicht – und zwar ein angenehmes Leben.

Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen bilden komplexe, miteinander verknüpfte Netzwerke aus Ökosystemen und Lebensräumen, die ihrerseits eine ungeheure Zahl von Umweltleistungen erbringen, auf denen alles Leben beruht (siehe Textkasten: Umweltleistungen). Während technische Entwicklungen einige dieser Dienste übernehmen und ihre Schädigung ausgleichen können, sind doch viele davon unersetzlich.

Umweltleistungen

Umweltleistungen sind Nutzeffekte, die der Mensch aus der Natur zieht (Millennium Ecosystem Assessment: 2005).

Zu ihnen gehören:

- **Bereitstellende Leistungen:** Güter, die direkt aus der Natur bezogen werden (z. B. Lebensmittel, Trinkwasser, Sauerstoff, Medizin, Holz, Fasern, Biokraftstoff).
- **Regulierende Leistungen:** Nutzeffekte, die aus der Regulierung natürlicher Prozesse gezogen werden (z. B. Wasserfilterung, Zersetzung von Abfällen, Klimaregulierung, Bestäubung, Regulierung mancher menschlicher Krankheiten).
- **Unterstützende Leistungen:** Regulierung grundlegender ökologischer Funktionen und Prozesse, die für die Erbringung aller anderen Umweltdienste notwendig sind (z. B. Nährstoffkreislauf, Photosynthese, Bildung von Mutterboden).
- **Kulturelle Leistungen:** Psychologische und emotionale Nutzeffekte, die aus den Beziehungen des Menschen mit der Natur gezogen werden (z. B. bereichernde Erlebnisse zur Förderung des körperlichen und geistigen Wohlbefindens, Erfahrungen ästhetischer und spiritueller Art).

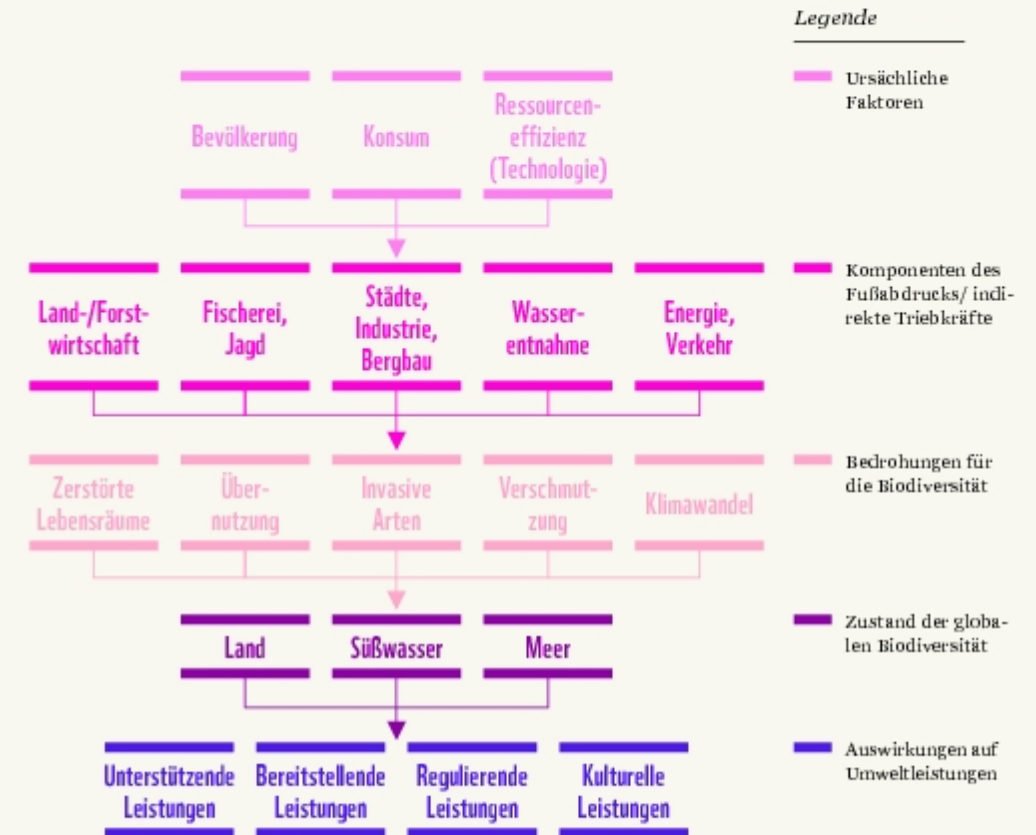


Abbildung 3: Verknüpfungen zwischen Mensch, Biodiversität, Zustand der Ökosysteme und Umweltleistungen

Das Verständnis des in Abbildung 3 gezeigten Beziehungsgeflechtes ist für die Erhaltung der Biodiversität und der Gesundheit der Ökosysteme und damit für die künftige Sicherheit, Gesundheit und Lebensqualität der Menschheit von grundlegender Bedeutung.

Alle menschlichen Aktivitäten machen Gebrauch von Umweltdiensten, aber sie können auch Druck auf die Biodiversität ausüben, die die Grundlage dieser Dienste bildet (Abbildung 3). Die fünf stärksten Arten von Druck sind:

- **Verlust, Veränderung und Zersplitterung von Lebensräumen:** überwiegend durch Umwandlung von natürlichen Ökosystemen für landwirtschaftliche, wasserwirtschaftliche, industrielle oder städtische Nutzung; Staudambau und andere Veränderungen an Flusssystemen für Bewässerung, Energie aus Wasserkraft oder Flusslaufregulierung; schädigende Fischereiaktivitäten.
- **Übernutzung wild lebender Populationen:** Nutzung von Tieren und Pflanzen für die Herstellung von Lebensmitteln, Materialien oder Arzneimitteln in einer Menge, die über der Reproduktionskraft der jeweiligen Population liegt.
- **Umweltverschmutzung:** überwiegend durch übermäßigen Pestizideinsatz in Land- und Wasserwirtschaft; städtische und industrielle Abwässer und Bergbauabraum.
- **Klimawandel:** infolge der zunehmenden Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre, überwiegend durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe, Rodung und industrielle Prozesse.
- **Invasive Arten:** absichtlich oder ungewollt aus einem Teil der Welt in einen anderen eingeführte Arten, die zu Konkurrenten, Räubern oder Parasiten heimischer Arten werden.

Zu einem großen Teil entsteht diese Bedrohung durch den menschlichen Bedarf an Lebensmitteln, Getränken, Energie und Rohstoffen sowie der Nachfrage nach Flächen für Städte und Infrastruktur. Dieser Bedarf wird größtenteils durch einige wenige Branchen verursacht: Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft, Bergbau, Industrie, Wasser- und Energiewirtschaft. Wie stark sie sich auf die Biodiversität auswirken, hängt von drei Faktoren ab: der Gesamtzahl der Verbraucher oder der Bevölkerung; der Menge, die jede Person verbraucht; und der Effizienz, mit der natürliche Ressourcen in Güter und Dienstleistungen umgewandelt werden.

Ein Verlust an Biodiversität kann dazu führen, dass Ökosysteme aus dem Gleichgewicht geraten, geschädigt werden und am Ende gar zusammenbrechen. Umweltleistungen können eventuell nicht mehr erbracht werden. Die Abhängigkeit des Menschen von Umweltleistungen macht aber deren Verlust zu einer schwerwiegenden Bedrohung für das künftige Wohlergehen und die Entwicklung der gesamten Menschheit.

5

ZENTRALE BEDROHUNGEN DER BIODIVERSITÄT

133.000

ANZAHL DER SCHUTZGEBIETE IM JAHR 2009

Schutzgebiete und Umweltleistungen

Schutzgebiete sind von lebenswichtiger Bedeutung, damit Ökosysteme weiterhin funktionieren und Umweltleistungen erbringen können, die den Menschen innerhalb der Schutzgebiete, in benachbarten Ökosystemen und auf der ganzen Welt von Nutzen sind. Zum Beispiel können Meeresschutzgebiete dank einer nachhaltigen Fischereiwirtschaft für eine Lebensmittelgrundlage der vor Ort lebenden Menschen sorgen und Landschaftsschutzgebiete für eine gleichmäßige Versorgung stromabwärts gelegener Gebiete mit sauberem Wasser.

Um die Biodiversität, die den Umweltleistungen zugrunde liegt, vollständig zu bewahren, muss ein weltumspannendes, ökologisch zusammenhängendes Netz geschützter und nachhaltig genutzter Gebiete geschaffen werden. Folgende vier Faktoren tragen dazu bei:

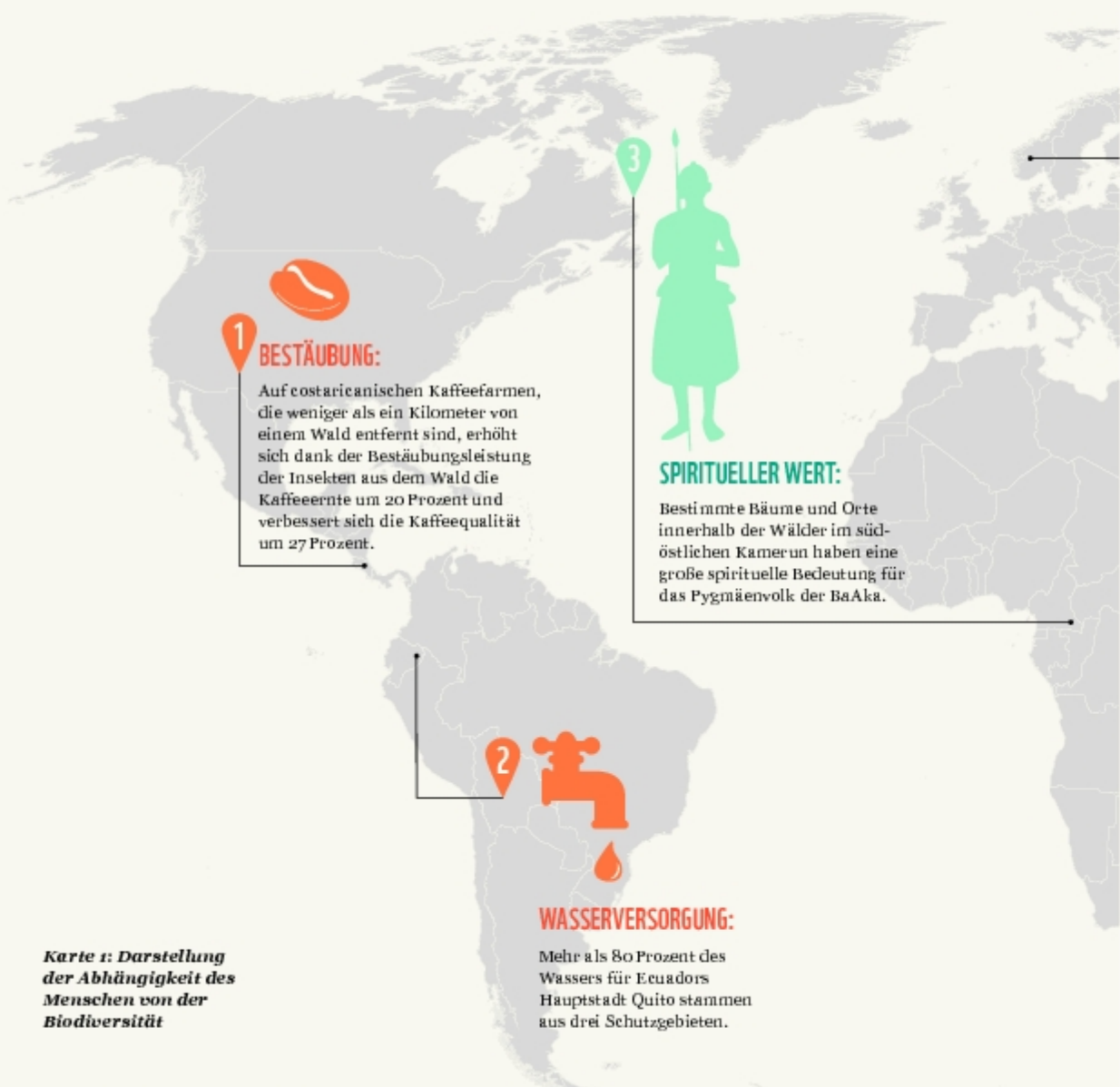
- Bewahrung von zusammenhängenden Lebensräumen, die so groß und hochwertig sind, dass Artenbestände in einzelnen Kerngebieten existieren können
- Schaffung von Korridoren zwischen einzelnen Lebensräumen für Artenbewegungen
- Schutz von ökologischen Netzen vor potenziell schädlichen Aktivitäten und den Auswirkungen des Klimawandels durch Pufferzonen
- Förderung nachhaltiger Formen der Flächennutzung innerhalb dafür vorgesehener Gebiete

Zentrales Ziel eines ökologischen Netzes ist es, den Schutz der Natur und eine nachhaltige Nutzung miteinander zu verbinden.

Derartige Lebensraumnetze können durch bessere Erwerbsmöglichkeiten dazu beitragen, Armut zu mindern. Ein Beispiel ist der Vilcabamba-Amboro-Naturschutzkorridor in Peru und Ecuador, wo umweltschonende Wirtschaftsbetriebe, eine nachhaltige Jagdpraxis und der Ökotourismus gefördert werden. Gleichmaßen werden in der Region des Terai-Bogens im östlichen Himalaja Bildungskurse, brennstoffeffiziente Kochherde und Biogasanlagen sowie für Viehhirten Subventionen zum Bau von Pferchen angeboten.

Netze aus Lebensräumen können auch die Anpassung an den Klimawandel unterstützen, indem sie die ökologische Zersplitterung verringern und die ökologische Qualität von Mehrzweckgebieten verbessern. Ein derartiges Netz sind der Gondwana Link im Südwesten Australiens und die Ökoregion Yellowstone bis Yukon.

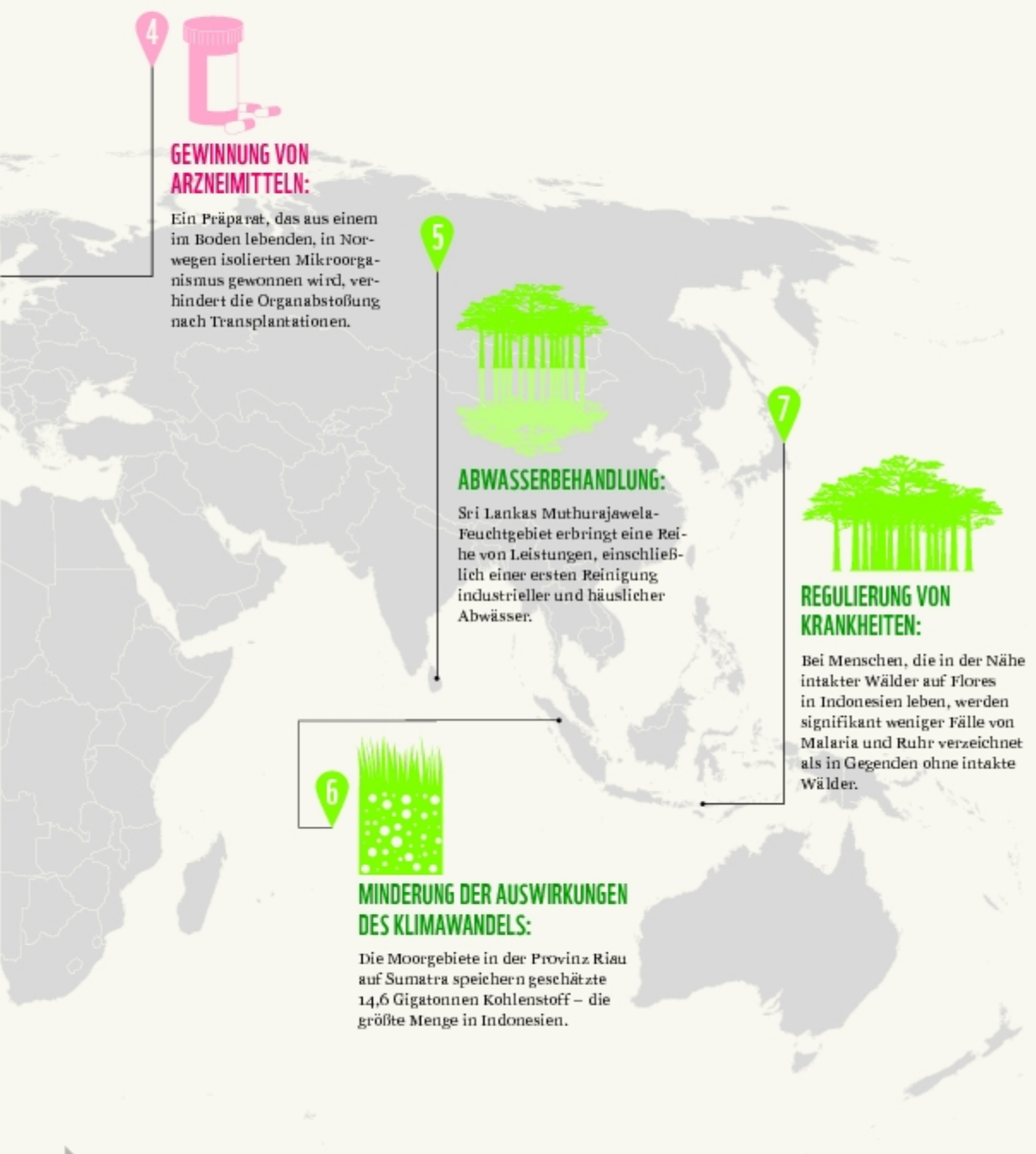
BIODIVERSITÄT UND MENSCH



Karte 1: Darstellung der Abhängigkeit des Menschen von der Biodiversität

1	Costa Rica Auf costaricanischen Kaffeeplantagen, die weniger als 1 km von einem Wald entfernt sind, erhöht sich dank der Bestäubungsleistung der Insekten aus dem Wald die Kaffeeernte um 20 Prozent und verbessert sich die Kaffeequalität um 27 Prozent. Diese Umweltleistungen von zwei Waldgebieten erbrachten ein Einkommen von jährlich 60.000 US-Dollar für eine einzige costaricanische Farm (Ricketts et al.: 2004). Ungefähr 75 Prozent der wichtigsten 100 Kulturpflanzen hängen von natürlicher Bestäubung ab. Die Belege mehren sich, dass die Bestäubung in stärkerem Umfang und regelmäßiger erfolgt, wenn es viele unterschiedliche bestäubende Arten gibt; landwirtschaftliche Intensivierung und Verlust an Wäldern können diese Arten schädigen (Klein und Mitarbeiter: 2007).
2	Ecuador Mehr als 80 Prozent des Wassers für Ecuadors Hauptstadt Quito stammen aus drei Schutzgebieten (Goldman, R. L.: 2009). Viele Schutzgebiete, einschließlich der bei Quito (Goldman, R. L. et al.: 2010), sind durch menschliche Aktivitäten bedroht, beispielsweise durch Ausbau der Wasserversorgung, Flächenumwandlung und Holzeinschlag. Etwa ein Drittel der 105 weltweit größten Städte bezieht einen hohen Anteil seines Trinkwassers direkt aus Schutzgebieten (Dudley, N. und Stolton, S.: 2003).
3	Kamerun Bestimmte Bäume und Orte innerhalb der Wälder im südöstlichen Kamerun haben eine große spirituelle Bedeutung für das Pygmäenvolk der BaAka. Ihr Glaube verbietet es ihnen, anderen Personen das Betreten eines heiligen Gebietes zu gestatten, was dort auch dem Schutz der Wildtiere dient (Dudley, N. et al.: 2005; Stolton, S., M. Barlow, N. Dudley und C. S. Laurent: 2002).
4	Norwegen Ein Präparat, das aus einem im Boden lebenden, in Norwegen isolierten Mikroorganismus gewonnen wird, verhindert die Organabstoßung nach Transplantationen (Laird et al.: 2003). Es wird zur Herstellung von Sandimmun verwendet – im Jahr 2000 eines der bestverkauften Arzneimittel der Welt. Mehr als die Hälfte aller derzeit genutzten synthetischen, medizinischen Präparate haben ihren Ursprung in der Natur, einschließlich

5	Sri Lanka Sri Lankas Muthurajawela-Feuchtgebiet erbringt eine Reihe von Leistungen, etwa eine erste Reinigung industrieller und häuslicher Abwässer. Außerdem trägt es zum Schutz vor Hochwasser bei, bietet den Menschen Brennholz und Süßwasser sowie Flächen für Freizeit und Erholung. Der Wert dieser Dienste wird auf jährlich 7,5 Millionen US-Dollar veranschlagt (WWF: 2004). Andere Feuchtgebiete erbringen vergleichbare Leistungen, doch seit 1900 sind mehr als die Hälfte weltweit verschwunden (Barbier: 1993).
6	Indonesien Die Mooregebiete in der Provinz Riau auf Sumatra speichern geschätzte 14,6 Gigatonnen Kohlenstoff – die größte Menge in Indonesien. Moorboden kann 30 Mal mehr Kohlenstoff speichern als die darauf wachsenden tropischen Wälder; jedoch hängt die Speicherkapazität von der Gesundheit dieser Wälder ab. Im Lauf der vergangenen 25 Jahre hat Riau 4 Millionen ha (65 Prozent) des Waldes verloren. Hauptgründe dafür waren industrielle Plantagen für Ölpalmen und zur Zellstoffgewinnung. Zwischen 1990 und 2007 erreichten die Gesamtemissionen infolge Flächenumwandlung in Riau 3,66 Gigatonnen an CO ₂ . Das ist mehr als der gesamte CO ₂ -Ausstoß der Europäischen Union im Jahr 2005.
7	Indonesien Bei Menschen, die in der Nähe intakter Wälder auf Flores in Indonesien leben, werden signifikant weniger Fälle von Malaria und Ruhr verzeichnet als in Gegenden ohne intakte Wälder (Pattanayak: 2003). Die Entwaldung ist nicht nur in Asien, sondern auch in Afrika mit einer zunehmenden Individuendichte oder Verbreitung von Moskitobeständen oder -arten in Verbindung gebracht worden (Afrane, Y. A. et al.: 2005, 2006 und 2007). Weltweit gibt es jedes Jahr schätzungsweise 247 Millionen Malariafälle (Stand von 2006) mit 880.000 Todesfällen vor allem bei afrikanischen Kindern (WHO: 2008).



KAPITEL 1: DER ZUSTAND DES PLANETEN

Der Living Planet Report nutzt eine Reihe von Indikatoren zur Überwachung der Biodiversität, des menschlichen Bedarfs an erneuerbaren Ressourcen und der Umweltleistungen. Der Living Planet Index spiegelt Veränderungen an der Gesundheit von Ökosystemen durch die Abbildung von Bestandsentwicklungen bei Säugetieren, Vögeln, Fischen, Reptilien und Amphibien wider. Der Ökologische Fußabdruck misst die biologisch produktive Land- und Wasserfläche, die erforderlich ist, um die vom Menschen genutzten erneuerbaren Ressourcen bereitzustellen und um durch menschliche Aktivitäten verursachtes CO₂ zu absorbieren. Der Wasser-Fußabdruck der Produktion misst den Wasserverbrauch in verschiedenen Ländern. Karten mit Umweltleistungen enthalten Informationen über ihre Herkunft und Nutzung und ermöglichen eine Analyse darüber, an welchem Ort sie den größten Wert haben und wo ihre Beeinträchtigung dem Menschen den größten Schaden zufügen würde.

Foto: Ende März beginnen die Monarchfalter (*Danaus plexippus*) im Monarchfalterreservat in Zentralmexiko ihre Wanderung in die USA und nach Kanada. Der WWF arbeitet gemeinsam mit dem Mexican Fund for the Conservation of Nature am Schutz und der Wiederherstellung von Überwinterungsräumen der Monarchfalter, hilft Kommunen, Baumschulen einzurichten, und schafft Einkommensquellen.



BIODIVERSITÄT ÜBERWACHEN: DER LIVING PLANET INDEX

Der Living Planet Index (LPI) spiegelt Veränderungen an der Gesundheit von Ökosystemen durch die Abbildung von Entwicklungen bei fast 8.000 Populationen von Wirbeltierarten wider. Ungefähr so, wie ein Aktienmarktindex den Wert einer Reihe von Aktien im zeitlichen Verlauf als die Summe ihrer täglichen Veränderung verfolgt, berechnet der LPI zuerst die jährliche Veränderungsrate für jede Population im Datensatz (Beispielpopulationen sind in Abbildung 5 dargestellt). Der Index bestimmt dann die durchschnittliche Veränderung über alle Populationen für jedes Jahr ab 1970, als die Datenerfassung begann, bis 2007, dem letzten Jahr, für das Daten verfügbar sind (Collen, B. et al.: 2009; weitere Details s. Anhang).

Living Planet Index: global

Der jüngste globale LPI weist einen Rückgang von etwa 30 Prozent zwischen 1970 und 2007 auf (Abbildung 4). Diese Beobachtung stützt sich auf die Entwicklung von 7.953 Populationen mit 2.544 Arten von Säugetieren, Vögeln, Reptilien, Amphibien und Fischen (Anhang, Tabelle 1) – weit mehr, als in früheren Living Planet Reports (WWF: 2006b, 2008d).

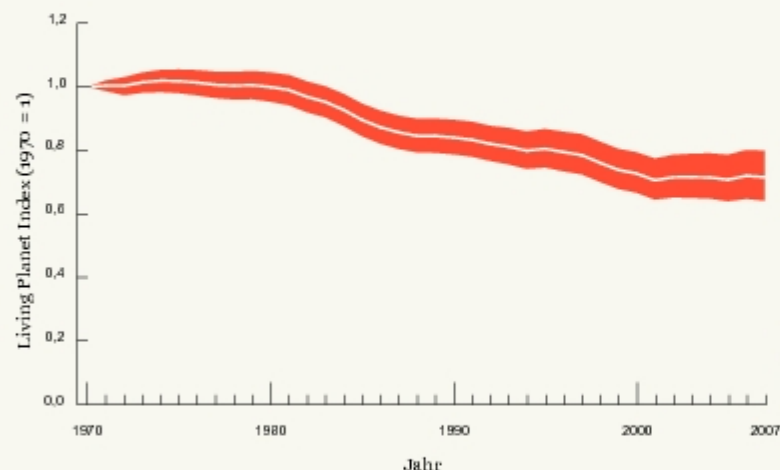


Abbildung 4: Globaler Living Planet Index

Der Index zeigt einen Rückgang von etwa 30 Prozent zwischen 1970 und 2007 auf der Basis von 7.953 Populationen mit 2.544 Vogel-, Säugetier-, Amphibien-, Reptilien- und Fischarten (WWF/ZSL: 2010).

Legende

- Globaler Living Planet Index
- Konfidenzgrenzen

Legende

- Europäischer Biber (*Castor fiber*) in Polen
- Atlantischer Stör (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus*) in Albemarle Sound, USA
- Afrikanischer Savannenelefant (*Loxodonta africana*) in Uganda
- Rothalsgans (*Branta ruficollis*) an der Schwarzmeerküste
- Atlantischer Blauflossentunfisch (*Thunnus thynnus*) im Westatlantik
- Peary-Karibu (*Rangifer tarandus pearyi*) in Kanadas hohem Norden
- Dunkelalbatros (*Phoebastria fusca*) auf der Insel Possession
- Walhai (*Rhinocodon typus*) am Ningaloo Riff, Australien
- Lederschildkröte (*Dermochelys coriacea*) im Las Baulas Nationalpark, Costa Rica
- Bengalgeier (*Gyps bengalensis*) in Tsoawala, Pakistan

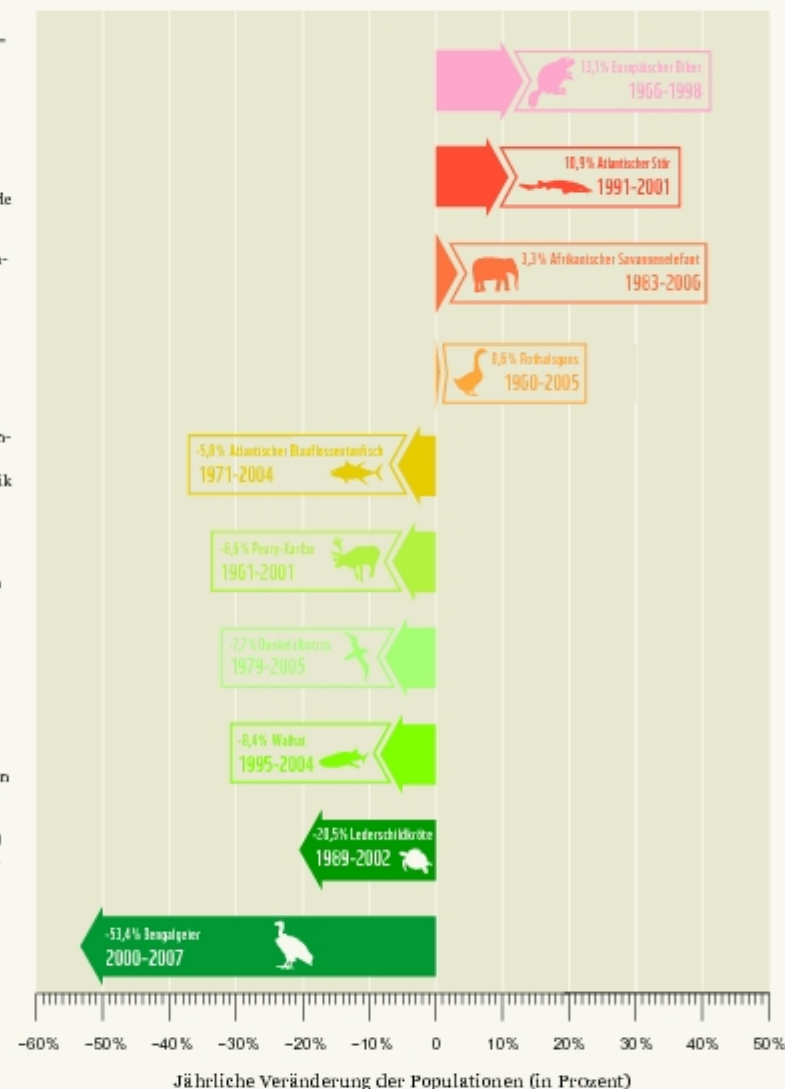


Abbildung 5: Der LPI wird anhand der Veränderung der Populationen einzelner Arten berechnet. Wie diese Abbildung zeigt, haben sich einige Bestände während der Zeit ihrer Beobachtung vergrößert, andere sich verkleinert. Insgesamt haben sich jedoch mehr Populationen verkleinert als vergrößert, so dass der Index einen globalen Rückgang anzeigt.

Living Planet Index: tropische und gemäßigte Klimazonen

Der globale Living Planet Index setzt sich aus zwei Indizes zusammen – dem für gemäßigte Zonen (einschließlich der Polarregionen) und dem für die Tropen. Beide erhalten die gleiche Gewichtung. Der Index für die Tropen enthält Bestände von Land- und Süßwasserarten in der Afrotropis, im Indopazifik und in der Neotropis sowie Bestände mariner Arten aus dem Gebiet zwischen dem nördlichen und südlichen Wendekreis. Der Index für gemäßigte Zonen beinhaltet Populationen von Land- und Süßwasserarten der paläarktischen und nearktischen Zone sowie mariner Arten aus Gebieten nördlich und südlich der Tropen. In beiden Indizes werden die durchschnittliche Entwicklung von Land-, Süßwasser- sowie mariner Arten gleich gewichtet.

Bei den Arten aus den Tropen und gemäßigten Zonen zeigen sich stark unterschiedliche Tendenzen: Der LPI für die tropische Klimazone ist in weniger als 40 Jahren um etwa 60 Prozent zurückgegangen, während der LPI für gemäßigte Zonen im gleichen Zeitraum um 29 Prozent gestiegen ist (Abbildung 6). Dieser Unterschied zeigt sich bei Säugetieren, Vögeln, Amphibien und Fischen genau wie beim Vergleich von Land-, Meeres- und Süßwasserarten (Abbildungen 7 bis 9) und in allen tropischen und gemäßigten Ökozonen (Abbildungen 10 bis 14). Daraus folgt aber nicht zwangsweise, dass sich die Biodiversität in den gemäßigten Zonen in einem besseren Zustand befindet als in den tropischen. Würde der Index für die gemäßigte Zone Jahrhunderte statt Jahrzehnte zurückreichen, würde er sehr wahrscheinlich einen mindestens ebenso starken Rückgang wie für die tropischen Arten anzeigen, während ein langfristigerer Index für die Tropen wohl für die Zeit vor 1970 auf einen wesentlich langsameren Rückgang hinweisen würde. Da für die Zeit vor 1970 nicht genügend Daten vorliegen, um die damaligen Entwicklungen korrekt darzustellen, werden die LPIs willkürlich bei 1970 auf eins gesetzt.

Warum sind der LPI für gemäßigte Zonen und der LPI für die Tropen so verschieden?

Die wahrscheinlichste Erklärung besteht darin, dass die Veränderung der Landnutzung (und damit der Verlust von Lebensraum) in den tropischen und gemäßigten Klimazonen in unterschiedlichem Ausmaß und zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgt ist. Zum Beispiel war bereits vor 1950 mehr als die Hälfte der geschätzten ursprünglichen Laubwaldflächen in den gemäßigten Regionen in landwirtschaftliche Nutzflächen, Forstplantagen und Stadtgebiete umgewandelt worden (MEA: 2005a). Im Gegensatz dazu haben die Entwaldung und die veränderte Flächennutzung in den Tropen erst

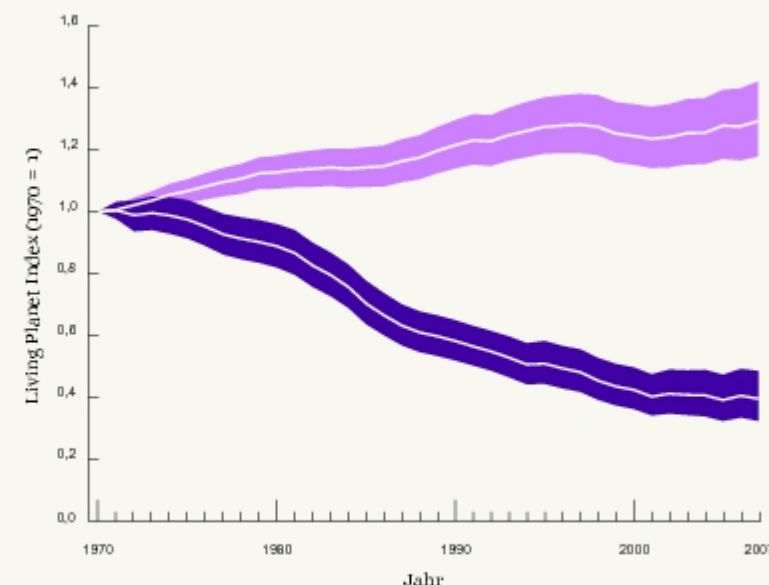
**60 %
RÜCKGANG
DES LPI FÜR
DIE TROPEN**

**29 %
ANSTIEG DES LPI
FÜR GEMÄSSIGTE
ZONEN SEIT 1970**

Abbildung 6: Der LPI für gemäßigte Zonen und der LPI für die Tropen Der Index für gemäßigte Zonen zeigt eine Zunahme von 29 Prozent zwischen 1970 und 2007. Der Index für die Tropen zeigt einen Rückgang von mehr als 60 Prozent zwischen 1970 und 2007 (WWF/ZSL: 2010).

Legende

- Index gemäßigter Zonen
- Konfidenzgrenzen
- Index tropischer Zonen
- Konfidenzgrenzen



seit 1950 verstärkt stattgefunden (MEA: 2005a). Daten zur Entwicklung von Lebensräumen sind zwar noch nicht für alle Lebensraumarten verfügbar. Aber das Bild, das sich bei den Wäldern in tropischen und gemäßigten Regionen ergibt, ist wahrscheinlich auch für die Entwicklung bei anderen Lebensraumtypen, einschließlich der Süßwasser-, Küsten- und Meereslebensräume, symptomatisch. Es ist daher wahrscheinlich, dass viele Arten in den gemäßigten Klimazonen die Auswirkungen der landwirtschaftlichen Expansion und der Industrialisierung bereits lange vor dem Beginn des Index im Jahr 1970 spürten, weshalb hier der LPI von Anfang an eine niedrigere Basis hatte. Die Zunahme seit 1970 ist möglicherweise Resultat sich erholender Bestände dank strengerer Schadstoffemissionskontrollen, höherer Luft- und Wasserqualität, größerer Waldflächen bzw. verstärktem Naturschutz in zumindest einigen gemäßigten Regionen (s. biogeografische Zonen, Seite 30). Im Gegensatz dazu basiert der LPI für die Tropen auf höheren Ausgangswerten und spiegelt die massiven Veränderungen der Ökosysteme wider, die sich seit Einführung des Index im Jahr 1970 in den tropischen Regionen vollzogen haben und die unter dem Strich alle positiven Auswirkungen von Schutzmaßnahmen zunichte machen.

Living Planet Index: Biome

Der **Living Planet Index für landlebende Arten** enthält 3.180 Populationen mit 1.341 Vogel-, Säugetier-, Amphibien- und Reptilienarten, die in einem weiten Spektrum gemäßigter und tropischer Lebensräume vorkommen, darunter Wälder, Grasland und Trockengebiete (im Anhang in der Tabelle 2 zusammengefasst). Insgesamt war der LPI für diese Arten um 25 Prozent rückläufig (Abbildung 7a). Der LPI für tropische landlebende Arten ist seit 1970 um fast 50 Prozent zurückgegangen, während der LPI für die der gemäßigten Zonen um etwa 5 Prozent angestiegen ist (Abbildung 7b).

Abbildung 7:
Der Living Planet Index für landlebende Arten

a) Der globale Index für landlebende Arten zeigt einen Rückgang von 25 Prozent zwischen 1970 und 2007 (WWF/ZSL: 2010).
b) Der Index für landlebende Arten der gemäßigten Zonen zeigt eine Zunahme um etwa 5 Prozent, während der Index für landlebende Arten der tropischen Zonen einen Rückgang von fast 50 Prozent ausweist (WWF/ZSL: 2010).

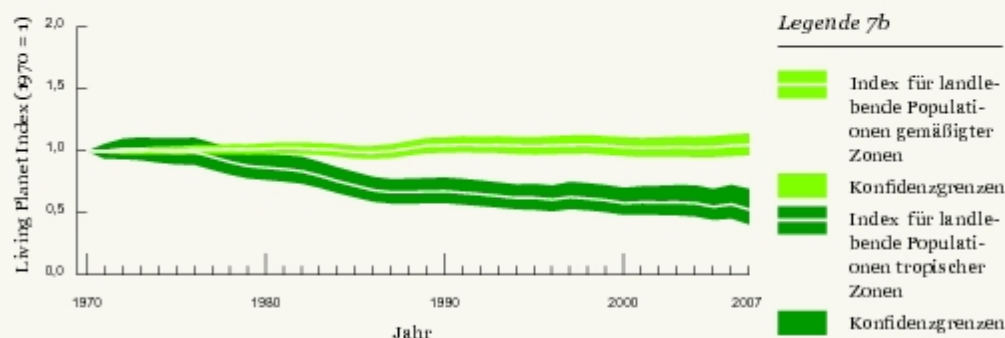
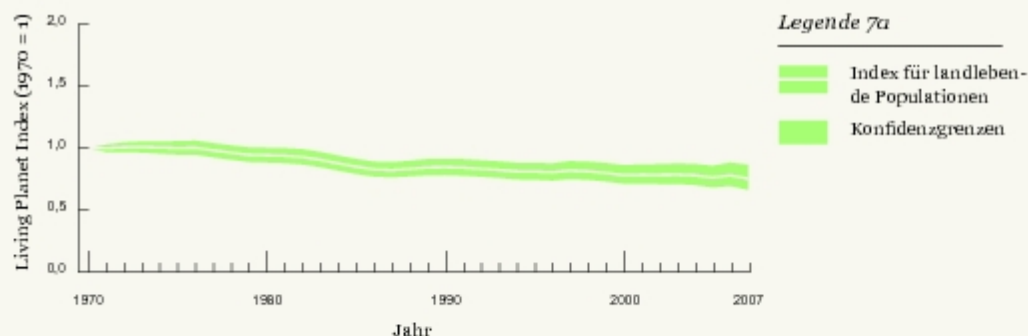


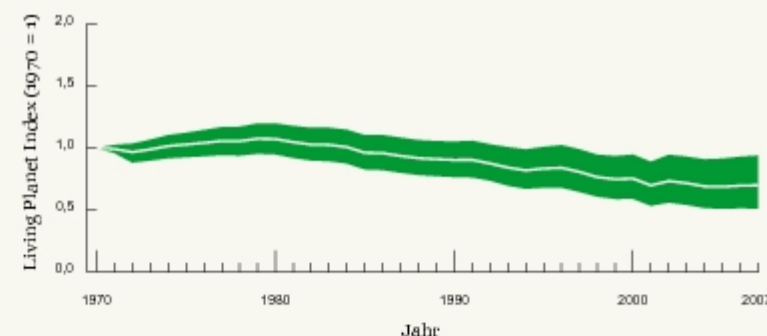
Abbildung 8:
Der Living Planet Index für marine Arten

a) Der globale Index für marine Arten weist einen Rückgang von 24 Prozent zwischen 1970 und 2007 auf (WWF/ZSL: 2010).
b) Der Index für marine Arten gemäßigter Zonen zeigt eine Zunahme von etwa 50 Prozent, während der Index für marine Arten der Tropen einen Rückgang von etwa 60 Prozent ausweist (WWF/ZSL: 2010).

Der **Living Planet Index für marine Arten** zeigt Veränderungen bei 2.023 Beständen mit 636 Fisch-, Seevogel-, Meeresschildkröten- und Meeressäugerarten, die in gemäßigten und tropischen Meeresökosystemen leben (Anhang Tabelle 2). Ungefähr die Hälfte dieser Arten werden kommerziell genutzt. Insgesamt war der LPI für marine Arten um 24 Prozent rückläufig (Abbildung 8a). Bei den Meeresökosystemen zeigt sich die größte Diskrepanz zwischen Arten der tropischen und gemäßigten Zonen: Der LPI für tropische marine Arten ist um etwa 60 Prozent zurückgegangen, während der LPI für marine Arten der gemäßigten Zonen um etwa 50 Prozent angestiegen ist (Abbildung 8b). Es gibt jedoch Anzeichen dafür, dass in den vergangenen Jahrhunderten massive langfristige Rückgänge bei den Meeres- und Küstenarten der gemäßigten Regionen stattgefunden haben (Lotze, H. K. et al.: 2006; Thurstan, R. H. et al.: 2010). Somit beginnt der Index für gemäßigte Zonen im Jahr 1970 auf einer viel niedrigeren Ausgangsbasis als der Index für die Tropen.

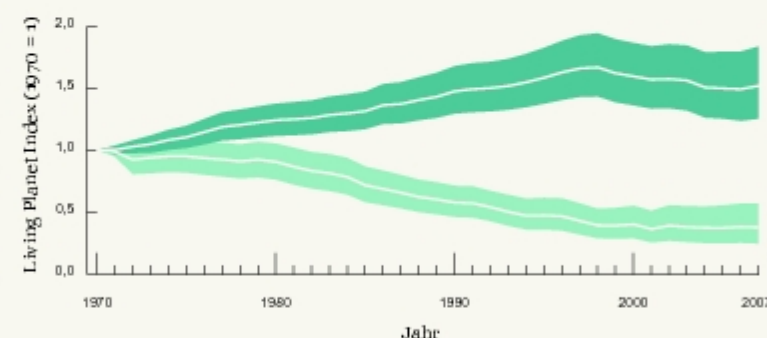
Legende 8a

- Index für marine Populationen
- Konfidenzgrenze



Legende 8b

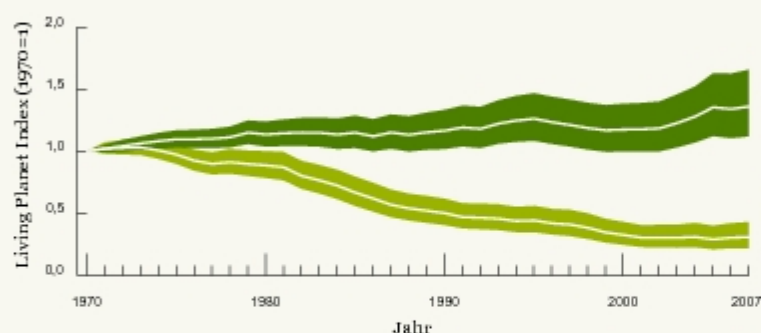
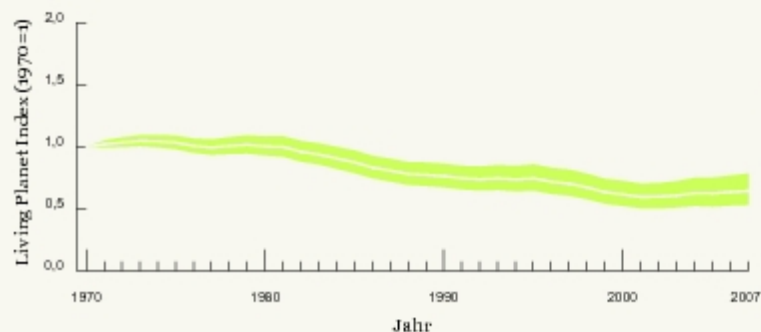
- Index für marine Populationen gemäßigter Zonen
- Konfidenzgrenzen
- Index für marine Populationen tropischer Zonen
- Konfidenzgrenzen



Der **Living Planet Index für Süßwasserarten** zeigt Veränderungen bei 2.750 Beständen von 714 Fisch-, Vogel-, Reptilien-, Amphibien- und Säugetierarten, die in gemäßigten und tropischen Süßwasserökosystemen vorkommen (Anhang Tabelle 2). Der globale LPI für Süßwasserarten war zwischen 1970 und 2007 um 35 Prozent rückläufig – stärker als der globale Index für marine bzw. landlebende Arten (Abbildung 9a). Der LPI für tropische Süßwasserarten war um fast 70 Prozent rückläufig – der größte Rückgang aller Biom-basierten LPIs –, während der LPI für Süßwasserarten der gemäßigten Zonen um 36 Prozent angestiegen ist (Abbildung 9b).

Abbildung 9: Der Living Planet Index für Süßwasserarten

a) Der globale Index für Süßwasserarten zeigt einen Rückgang von 35 Prozent zwischen 1970 und 2007 (WWF/ZSL: 2010).
b) Der Index für Süßwasserarten der gemäßigten Zonen zeigt eine Zunahme von 36 Prozent, während derjenige für die Tropen einen Rückgang von fast 70 Prozent ausweist (WWF/ZSL: 2010).



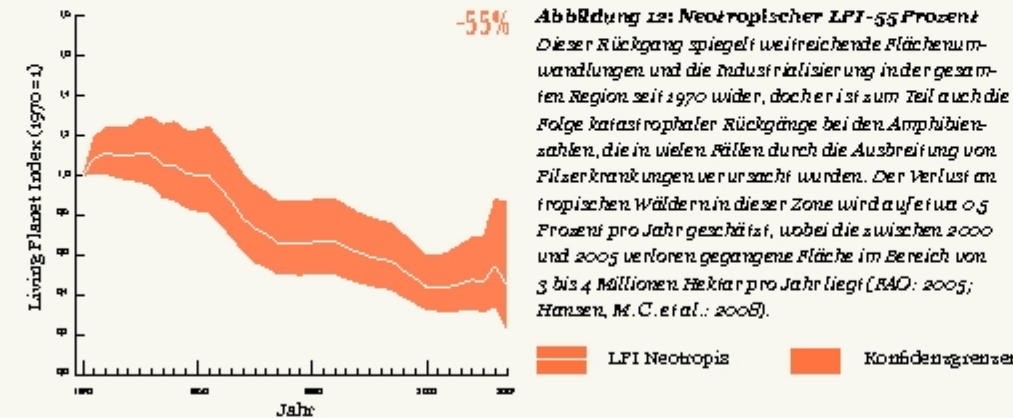
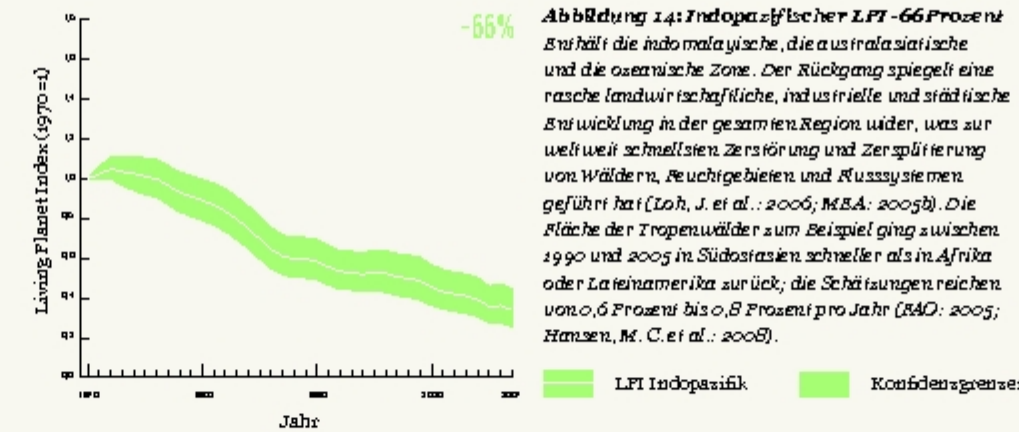
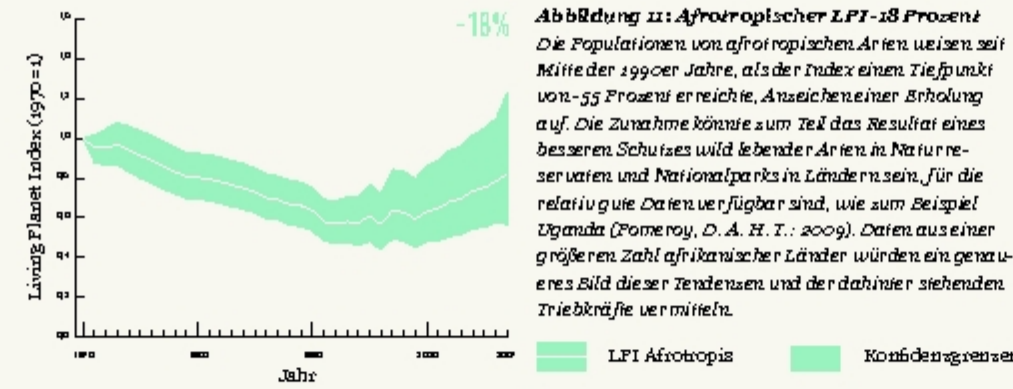
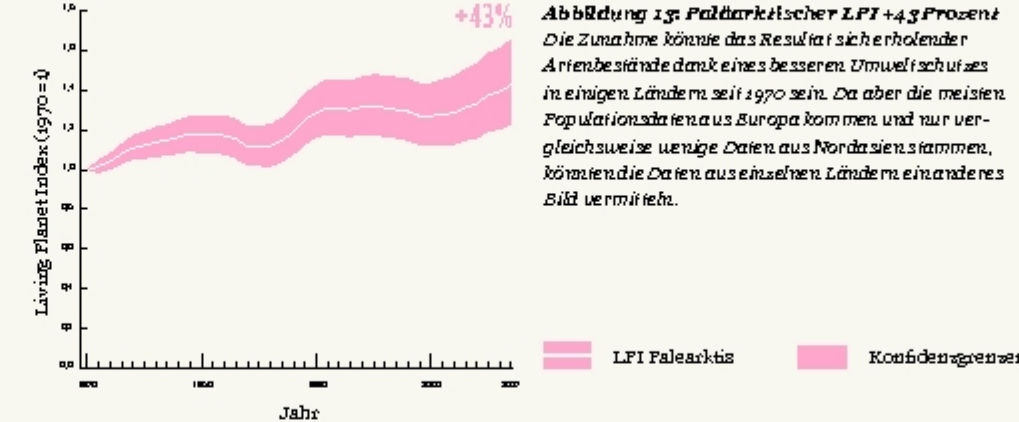
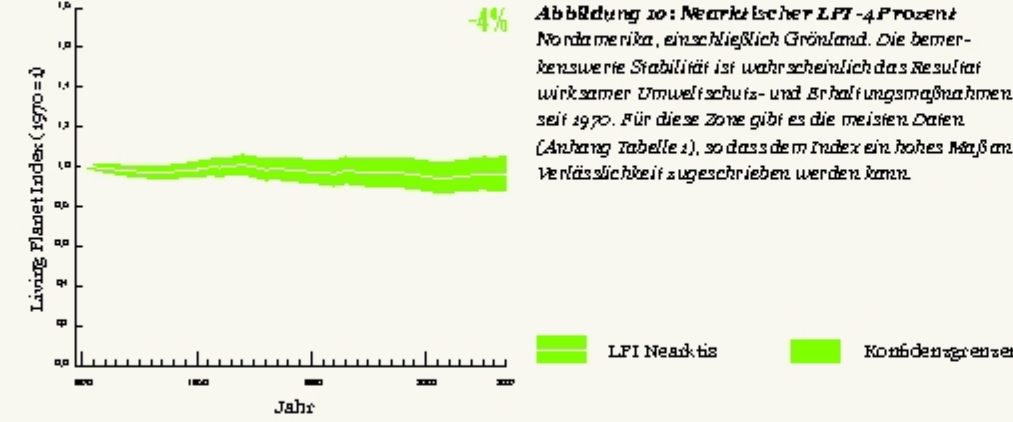
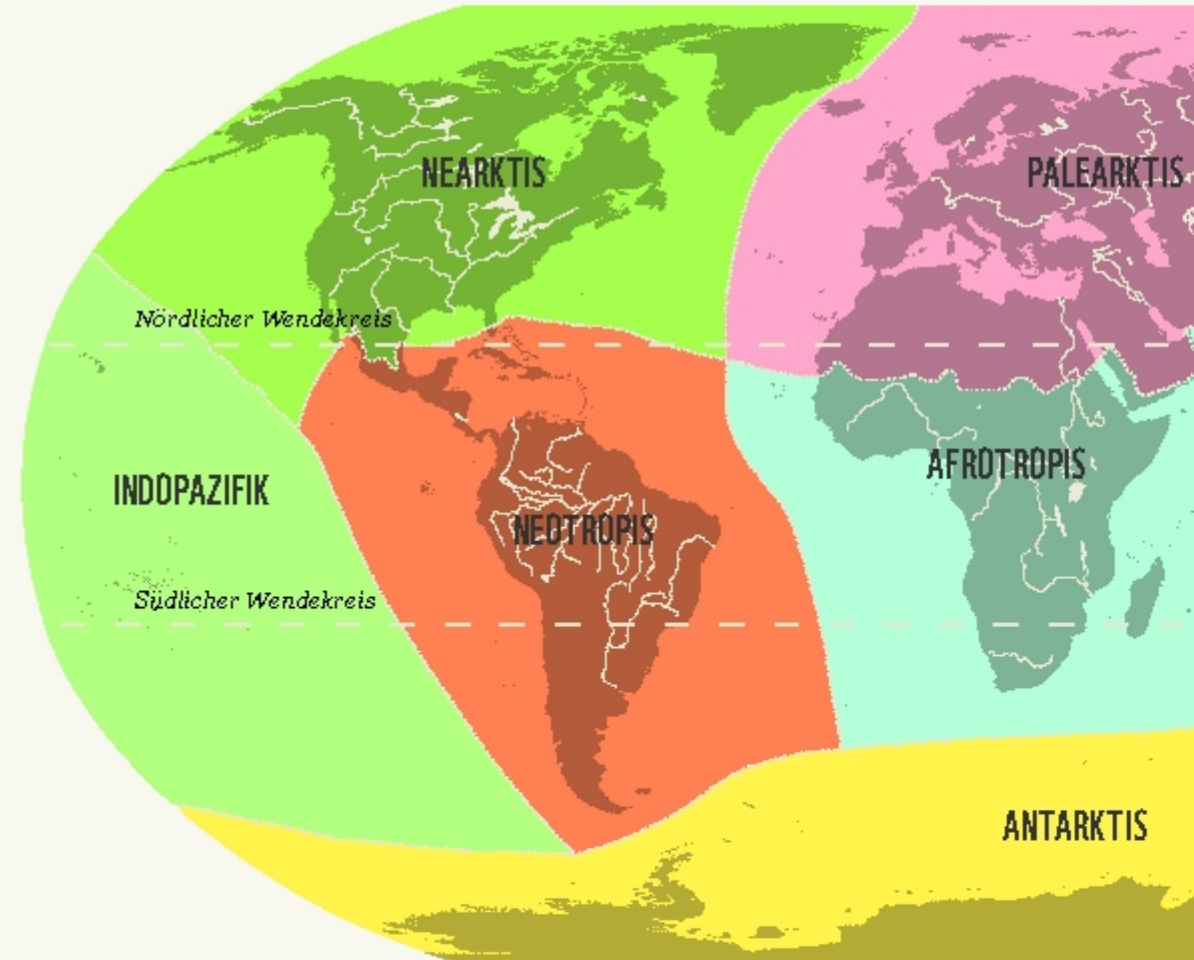
© BIRNIT STIRTON / GETTY IMAGES / WWF

Papua-Neuguinea: Ein trockenes Flussbett in der Provinz Ost-Sepik, wo der WWF die Einrichtung von Schutzzonen, die schonende Nutzung von Süßwasser- und Walderzeugnissen sowie die Einführung von Ökotourismus, eines Gesundheitswesens und von Bildung fördert. Der WWF entwickelt ein Modell für die Bewirtschaftung von Flussläufen überall in Neuguinea, das wichtige Süßwasser- und Waldressourcen schützen und bedrohten Arten – darunter Vögel wie die Harpyie und der Kasuar – einen Lebensraum bieten soll, und für die Menschen vor Ort eine Lebensgrundlage schafft.

Living Planet Index: biogeografische Regionen

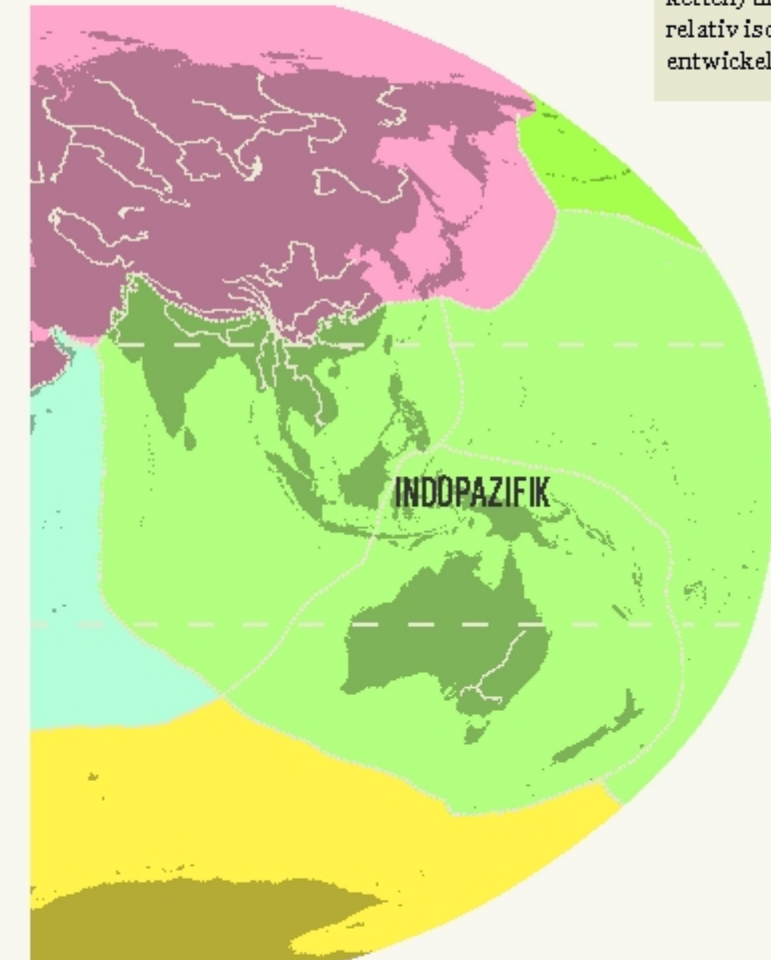
Durch eine Analyse des LPI auf subglobaler oder regionaler Ebene können Bedrohungen für die Biodiversität in bestimmten Gebieten festgestellt werden. Um diesen Analysen biologische Aussagekraft zu verleihen, wurden die Bestände der Süßwasser- und der landlebenden Arten in der LPI-Datenbank fünf biogeografischen Regionen zugeordnet (siehe Karte), von denen drei größtenteils in tropischen (indopazifisch, afrotropisch und neotropisch) und zwei größtenteils in gemäßigten Gebieten (paläarktisch und nearktisch) liegen. Tabelle 1 im Anhang fasst die Zahl der Arten und Länder zusammen, die zu jeder dieser Regionen gehören.

Karte & Karte mit biogeografischen Regionen sowie tropischen und gemäßigten Klimazonen (durch den nördlichen und den südlichen Wendekreis angedeutet), hohen Gebirgsregionen und großen Seen und Flüsse.



Biogeografische Regionen

Biogeografische Regionen kombinieren geografische Regionen mit den historischen und evolutionären Verteilungsmustern von landlebenden Pflanzen und Tieren. Sie repräsentieren große Gebiete der Erdoberfläche, die durch schwer zu überwindende Barrieren für die Migration von Pflanzen und Tieren voneinander getrennt sind (wie zum Beispiel Ozeane, großflächige Wüsten und Hochgebirgsketten) und in denen sich diese Arten relativ isoliert über lange Zeiträume entwickelt haben.



Abbildungen 10 bis 14 (ZSL/WWF: 2010)

BEDARF MESSEN: DER ÖKOLOGISCHE FUSSABDRUCK

Der Ökologische Fußabdruck misst den jährlichen Konsum von natürlichen Ressourcen durch die Menschheit. Dafür werden sowohl die Flächen, die für die Bereitstellung der konsumierten erneuerbaren Ressourcen benötigt werden als auch die durch Infrastruktur belegten Gebiete sowie die Flächen, die für die Aufnahme von Abfall erforderlich sind, addiert. Zu diesen Ressourcen zählen unter anderem Kulturpflanzen, Fisch und Holz sowie Gras für die Tierfütterung. Als einziges Abfallprodukt ist derzeit CO₂ in diesen Bilanzen enthalten.

Da die Menschen Ressourcen aus der ganzen Welt verbrauchen, zählt der Ökologische Fußabdruck des Verbrauchs – die hier beschriebene Messgröße – diese Gebiete zusammen, unabhängig davon, wo sie sich auf dem Planeten befinden.

Kann die menschliche Nachfrage nach erneuerbaren Ressourcen und CO₂-Absorption befriedigt werden? Um diese Frage zu beantworten, wird der Ökologische Fußabdruck (die Nachfrage nach Ressourcen) mit der regenerativen Kapazität des Planeten, der Biokapazität (dem Angebot an Ressourcen) verglichen. Beide werden in der Einheit globale Hektar (gha) ausgedrückt: 1 gha entspricht dabei der produktiven Kapazität von 1 ha Land auf der Grundlage der durchschnittlichen Weltproduktivität.

1,5 JAHRE
FÜR DIE ERZEUGUNG
DER IM JAHR 2007
VERBRAUCHTEN
ERNEUERBAREN
RESSOURCEN

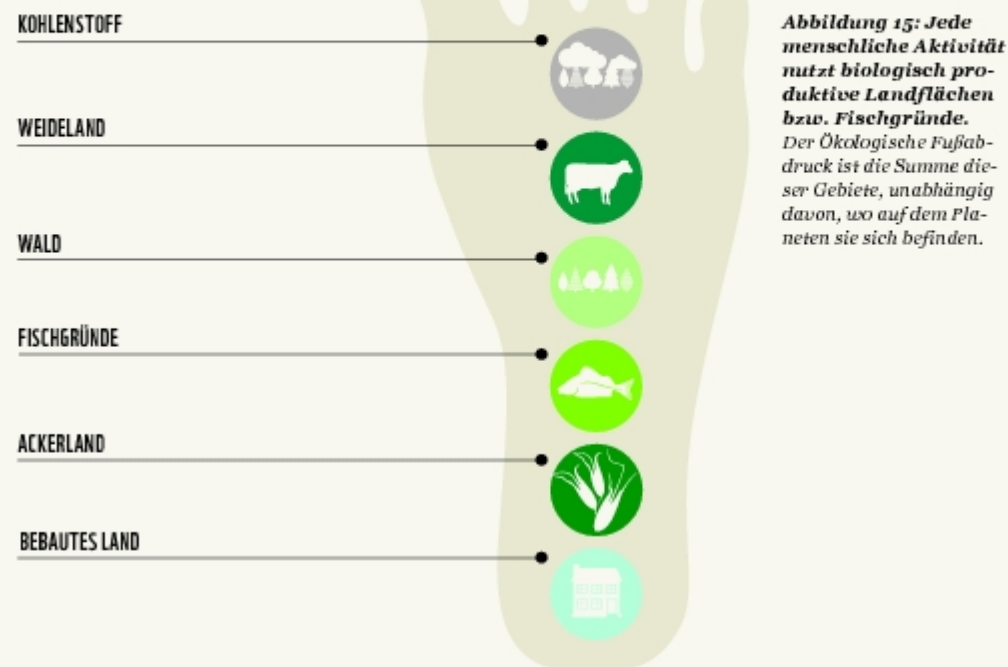


Abbildung 15: Jede menschliche Aktivität nutzt biologisch produktive Landflächen bzw. Fischgründe.
Der Ökologische Fußabdruck ist die Summe dieser Gebiete, unabhängig davon, wo auf dem Planeten sie sich befinden.

Definition der Fußabdruckkomponenten

FUSSABDRUCK „KOHLENSTOFF-AUFNAHME“	Berechnet als die Menge an Waldfläche, die zur Absorption des CO ₂ -Ausstoßes durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe, durch Flächenumwandlung und chemische Prozesse benötigt wird, abgesehen von dem Anteil, der durch die Meere aufgenommen wird.
FUSSABDRUCK „WEIDELAND“	Berechnet anhand der Fläche, die zur Aufzucht von Vieh für die Produktion von Fleisch, Molkereiprodukten, Tierhäuten und Wolle genutzt wird.
FUSSABDRUCK „WALD“	Berechnet anhand der Menge des Holzes, des Zellstoffs, der Holzprodukte und des Brennholzes, die in einem Land jährlich verbraucht wird.
FUSSABDRUCK „FISCHGRÜNDE“	Berechnet anhand der geschätzten Primärproduktion, die zur Gewährleistung des Fisch- und Meeresfrüchtelefangs benötigt wird, auf der Grundlage der Fangdaten für 1.439 verschiedene marine Arten und mehr als 268 Süßwasserarten.
FUSSABDRUCK „ACKERLAND“	Berechnet anhand der Fläche, die zur Erzeugung von Lebensmitteln und Pflanzenfasern für den menschlichen Verbrauch, Viehfutter, Ölpflanzen und Kautschuk genutzt wird.
FUSSABDRUCK „BEBAUTES LAND“	Berechnet anhand der Landfläche, die durch menschliche Infrastruktur belegt ist, darunter Verkehrseinrichtungen, Häuser, industrielle Strukturen und Speicherbecken für Wasserkraft.

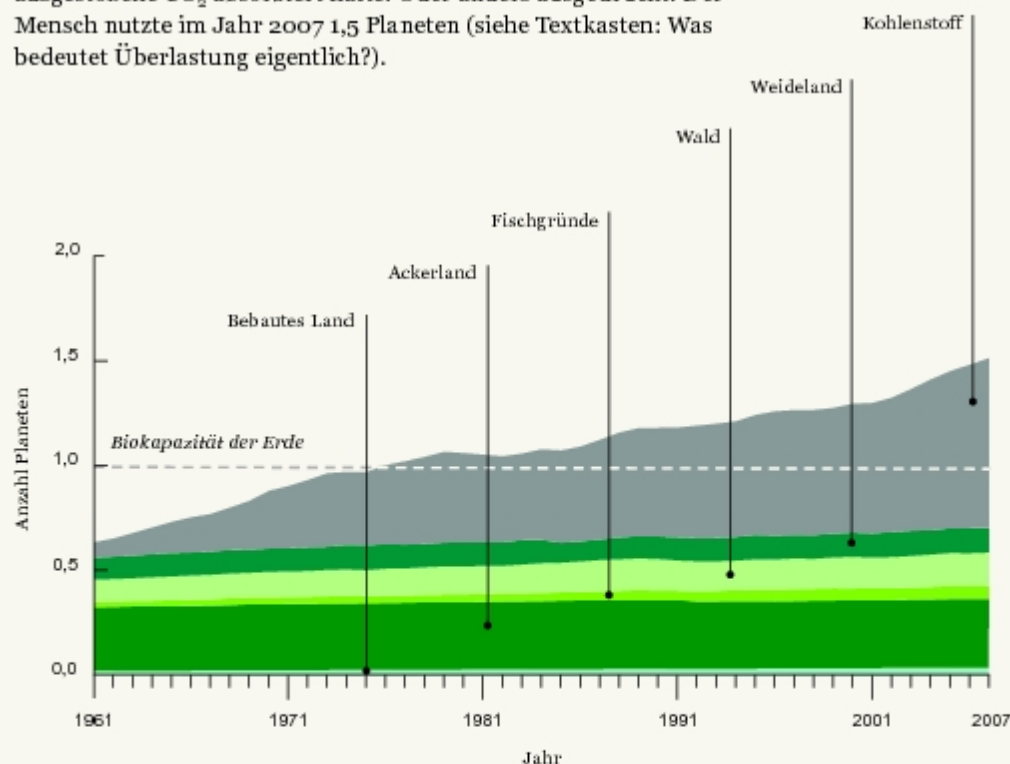
Die ökologische Überlastung nimmt zu

Im Verlauf der 1970er Jahre überschritt die Menschheit als Ganzes den Punkt, an dem der jährliche Ökologische Fußabdruck die Größe der jährlichen Biokapazität der Erde hatte. Somit begann die Menschheit, erneuerbare Ressourcen schneller zu verbrauchen, als die Umwelt sie regenerieren kann, und mehr CO₂ freizusetzen, als die Umwelt aufnehmen kann. Eine derartige Situation nennt man „ökologische Überlastung“, und sie ist seither der Dauerzustand.

Der aktuelle Ökologische Fußabdruck zeigt, dass dieser Trend unvermindert anhält (Abbildung 16). Im Jahr 2007 betrug der Fußabdruck der Menschheit 18 Milliarden gha oder 2,7 gha pro Kopf. Allerdings betrug die Biokapazität der Erde nur 11,9 Milliarden gha oder 1,8 gha pro Kopf (Abbildung 17 und GFN: 2010a). Das entspricht einer ökologischen Überlastung von 50 Prozent. Es würde also 1,5 Jahre dauern, bis die Erde die vom Menschen im Jahr 2007 verbrauchten erneuerbaren Ressourcen regeneriert und das ausgestoßene CO₂ absorbiert hätte. Oder anders ausgedrückt: Der Mensch nutzte im Jahr 2007 1,5 Planeten (siehe Textkasten: Was bedeutet Überlastung eigentlich?).

Abbildung 16: Ökologischer Fußabdruck nach Komponenten, 1961–2006

Hier wird der Fußabdruck als Anzahl von Planeten dargestellt, die benötigt werden, um den menschlichen Bedarf an erneuerbaren Ressourcen stetig zu decken. Die gesamte Biokapazität, durch die weiße Strichlinie dargestellt, entspricht immer einem einzigen Planeten, obgleich sich die biologische Produktivität der Erde jedes Jahr ändert. Wasserkraft ist in der Komponente „Bebautes Land“ und Brennholz in „Wald“ enthalten (Global Footprint Network: 2010).



x2

DIE GRÖSSE DES GLOBALEN ÖKOLOGISCHEN FUSSABDRUCKS IM JAHR 2007 IM VERGLEICH ZU 1966

Was bedeutet Überlastung eigentlich?

Wie kann die Menschheit die Kapazität von 1,5 Planeten nutzen, wenn es doch nur eine Erde gibt?

Mehr Geld von einem Bankkonto abzuheben als die Zinsen dieser Anlage, ist einfach. Genauso leicht ist es, erneuerbare Ressourcen schneller zu verbrauchen, als sie erzeugt werden. Jedes Jahr können mehr Bäume gefällt werden, als nachwachsen, und jedes Jahr können mehr Fische gefangen werden, als sie sich reproduzieren können. Aber das funktioniert nur eine begrenzte Zeit, da die Ressourcen eines Tages verbraucht sind. Gleichmaßen kann der CO₂-Ausstoß die Menge übersteigen, die Wälder und andere Ökosysteme zu absorbieren in der Lage sind. Das heißt, man würde weitere Planeten benötigen, um diese Emissionen in vollem Umfang zu binden.

An einigen Orten sind die natürlichen Ressourcen bereits erschöpft. Ein Beispiel ist der Zusammenbruch der Kabeljaubestände vor Neufundland in den 1980er Jahren. In solchen Fällen ist der Mensch heute oft noch in der Lage, auf andere Quellen auszuweichen: Er fährt zu anderen Fischgründen oder zieht in andere Wälder, er rodet neue Anbauflächen, konzentriert sich auf andere Bestände oder noch verbreitete Arten. Aber bei den derzeitigen Verbrauchsmengen werden auch diese Ressourcen eines Tages ausgeschöpft sein, und einige Ökosysteme werden zusammenbrechen, noch ehe die jeweilige Ressource völlig aufgebraucht ist.

Die Folgen von überschüssigen Treibhausgasen, die nicht durch die Vegetation aufgenommen werden können, sind ebenfalls deutlich: Zunehmende Konzentrationen von CO₂ in der Atmosphäre führen zu globaler Erwärmung, Klimawandel und einer Übersäuerung der Meere. Dadurch geraten die Biodiversität und die Ökosysteme weiter unter Druck.

Karte 3: Weltkarte des relativen Ökologischen Fußabdrucks pro Kopf im Jahr 2007

Je dunkler die Farbe, desto größer der Ökologische Fußabdruck pro Kopf (Global Footprint Network: 2010).

Ökologischer Fußabdruck: national

Untersucht man den Ökologischen Fußabdruck auf der Ebene einzelner Personen, so zeigt sich, dass Menschen aus verschiedenen Ländern die Ökosysteme der Erde sehr unterschiedlich stark in Anspruch nehmen (Karte 3 und Abbildung 17). Wenn zum Beispiel jeder auf der Welt so leben würde wie der Durchschnittsbürger in den USA oder den Vereinigten Arabischen Emiraten, so wäre die Biokapazität von mehr als 4,5 Planeten notwendig. Wenn umgekehrt jeder so leben würde wie der indische Durchschnittsbürger, so käme die Menschheit mit weniger als der Hälfte der Biokapazität unseres Planeten aus.

Kohlenstoff: der größte Anteil am Fußabdruck

Der größte Bestandteil des Fußabdrucks ist der Kohlenstoff-Fußabdruck, der seit der Veröffentlichung des ersten Living Planet Report im Jahr 1998 um 35 Prozent angestiegen ist und derzeit mehr als die Hälfte des globalen Ökologischen Fußabdrucks ausmacht (Abbildung 16).

Abbildung 17: Ökologischer Fußabdruck pro Land und Kopf im Jahr 2007 (Global Footprint Network: 2010)

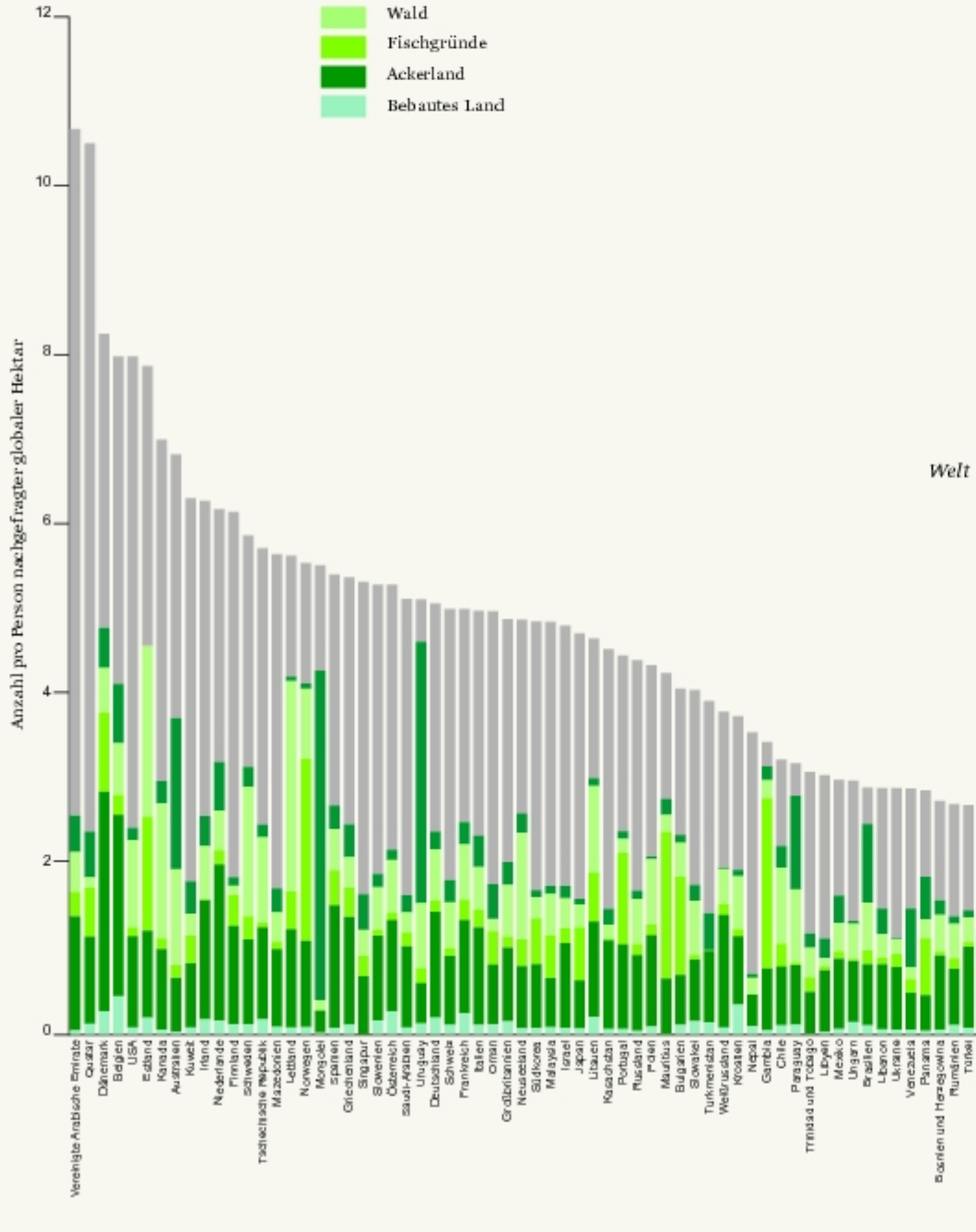
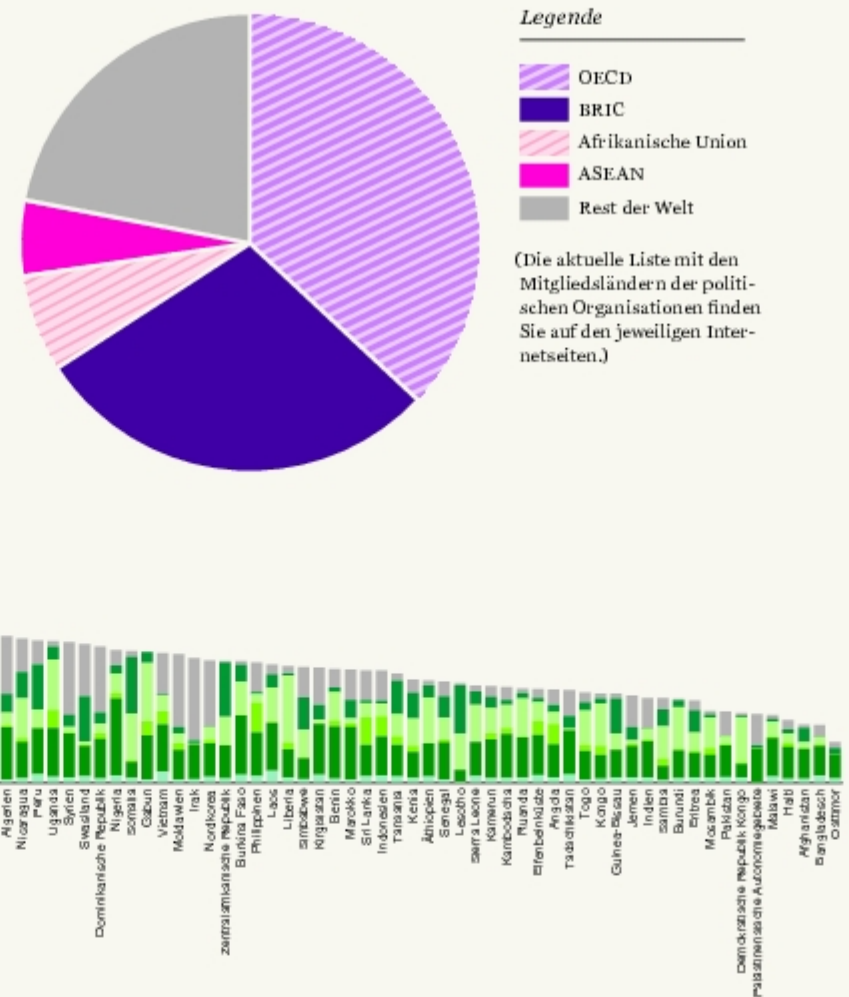
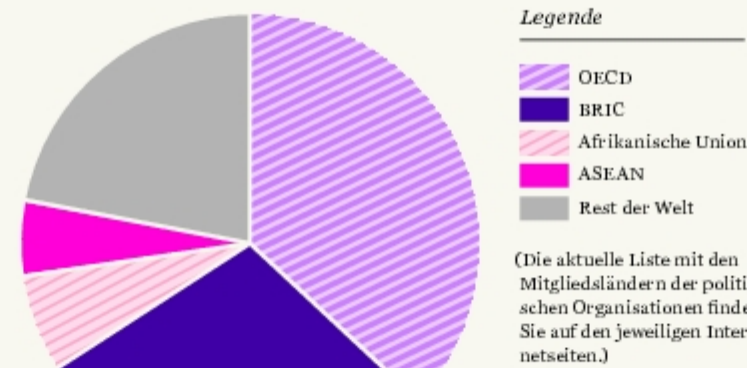


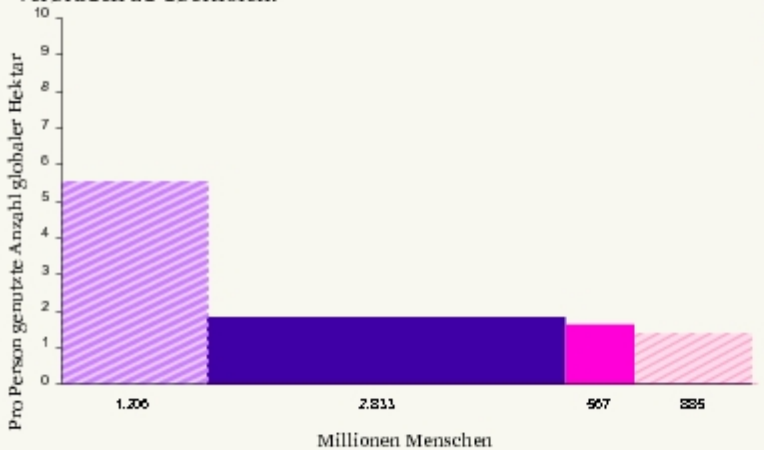
Abbildung 18: Ökologischer Fußabdruck der OECD-, ASEAN- und BRIC-Länder sowie der Länder der Afrikanischen Union im Jahr 2007 als Anteil am gesamten Ökologischen Fußabdruck der Menschheit (Global Footprint Network: 2010)



Ökologischer Fußabdruck pro Person



Der Ökologische Fußabdruck spiegelt nicht nur die Menge der vom Durchschnittsbürger verbrauchten Güter und Dienstleistungen und erzeugten CO₂-Emissionen wider, sondern stellt auch die Bedeutung der Bevölkerungsgröße dar. Denn wie Abbildung 20 zeigt, ist der durchschnittliche Ökologische Fußabdruck pro Kopf in BRIC-Ländern (Brasilien, Russland, Indien, China) viel kleiner als in OECD-Ländern; da jedoch in den BRIC-Ländern mehr als doppelt so viele Menschen wie in den OECD-Ländern leben, nähert sich ihr gesamter Ökologischer Fußabdruck dem der OECD-Länder an. Durch die derzeit höhere Wachstumsrate beim individuellen Fußabdruck in den BRIC-Ländern verfügen diese vier Länder über das Potenzial, die 31 OECD-Länder in ihrem Gesamtverbrauch zu überholen.



Ökologischer Fußabdruck: Veränderungen im zeitlichen Verlauf

Zum ersten Mal beleuchtet diese Ausgabe des Living Planet Report, wie sich der Ökologische Fußabdruck der verschiedenen Ländergruppen im Lauf der Zeit sowohl hinsichtlich seiner Größe als auch des relativen Anteils an jeder Fußabdruckkomponente verändert hat.

Der gesamte Ökologische Fußabdruck der vier Gruppen hat sich zwischen 1961 und 2007 mehr als verdoppelt. In allen hat sich die größte Zunahme beim Kohlenstoff-Fußabdruck vollzogen (Abbildung 20). Obgleich der Kohlenstoff-Fußabdruck der OECD bei Weitem der größte von allen Regionen ist und sich seit 1961 verzehnfacht hat, ist er nicht am schnellsten gewachsen: In den ASEAN-Ländern hat er sich mehr als ver Hundertfacht, während er

Abbildung 19: Ökologischer Fußabdruck nach Ländergruppen im Jahr 2007 als Fußabdruck pro Kopf und in Bezug zur Bevölkerungsgröße. Die Fläche innerhalb jedes Balkens stellt den Gesamtfußabdruck jeder Organisation dar (Global Footprint Network: 2010).



sich in den BRIC-Ländern verzehnfacht und in den Ländern der Afrikanischen Union verdreißigfacht hat.

Im Gegensatz dazu hat der relative Anteil der Bestandteile „Ackerland“, „Weideland“ und „Wald“ allgemein überall abgenommen. Die Verringerung des Fußabdrucks für Ackerland ist am auffälligsten: Dieser Fußabdruck lag 1961 in allen Gruppen zwischen 44 und 62 Prozent und fiel auf 18 bis 35 Prozent im Jahr 2007. Diese Verschiebung von einem von Biomasse dominierten Fußabdruck hin zu einem Fußabdruck, bei dem Kohlenstoff die wichtigste Rolle spielt, steht für den Übergang vom Verbrauch ökologischer Ressourcen hin zur Energiegewinnung aus fossilen Brennstoffen.

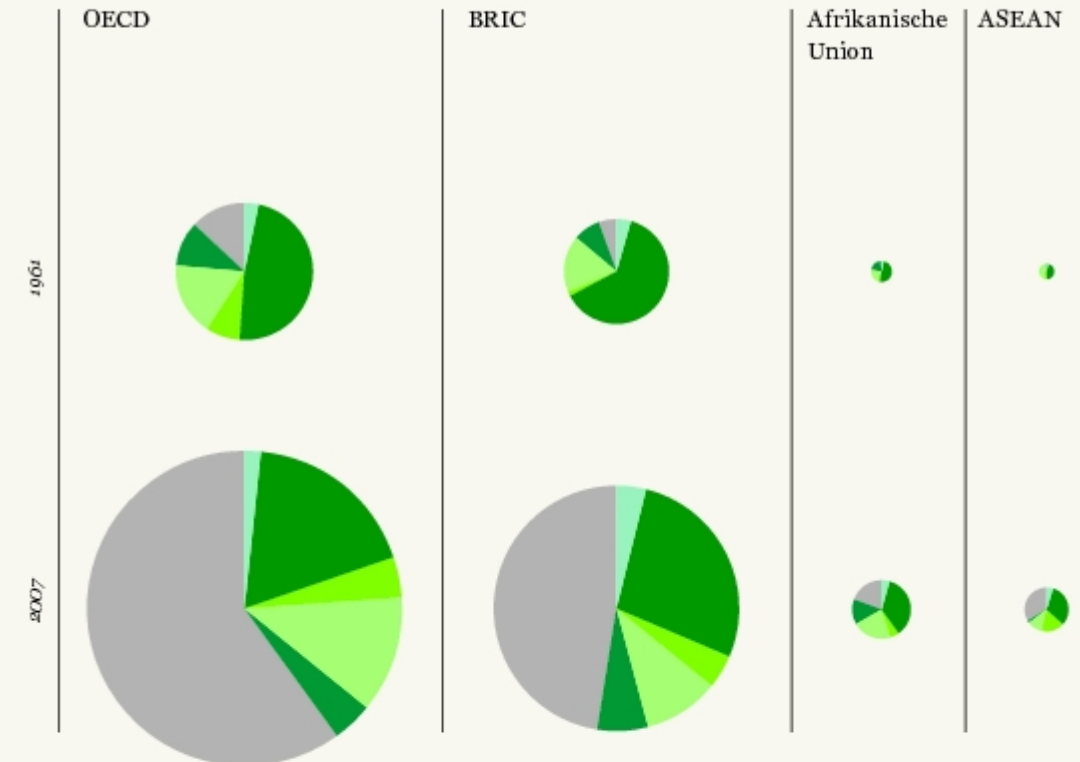


Abbildung 20: Die relative Größe und Zusammensetzung des gesamten Ökologischen Fußabdrucks in den OECD-, BRIC- und ASEAN-Ländern und denen der Afrikanischen Union in den Jahren 1961 und 2007. Die Gesamtfläche jedes Diagramms zeigt die relative Größe des Fußabdrucks für jede politische Organisation (Global Footprint Network: 2010).

BIOKAPAZITÄT: NATIONAL

Die Biokapazität eines Landes wird von zwei Faktoren bestimmt: der Fläche von Ackerland, Weideland, Fischgründen und Wäldern, die sich innerhalb seiner Grenzen befinden, und der Produktivkraft dieses Landes oder dieser Gewässer (siehe Textkasten: Messung der Biokapazität).

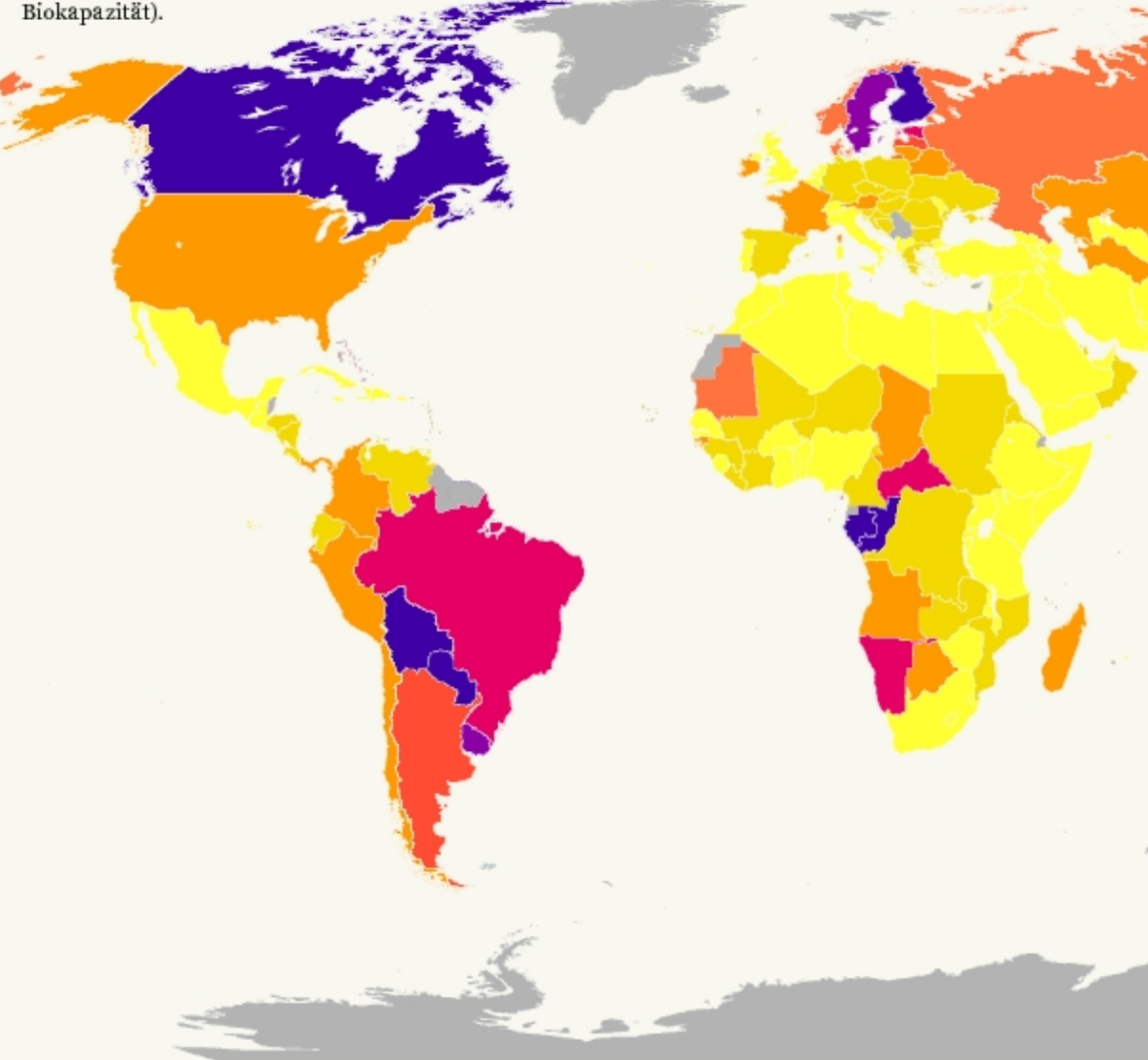


Abbildung 21: Die zehn Länder mit der höchsten Biokapazität im Jahr 2007
Zehn Länder allein weisen mehr als 60 Prozent der Biokapazität der Erde auf (Global Footprint Network: 2010).

Legende

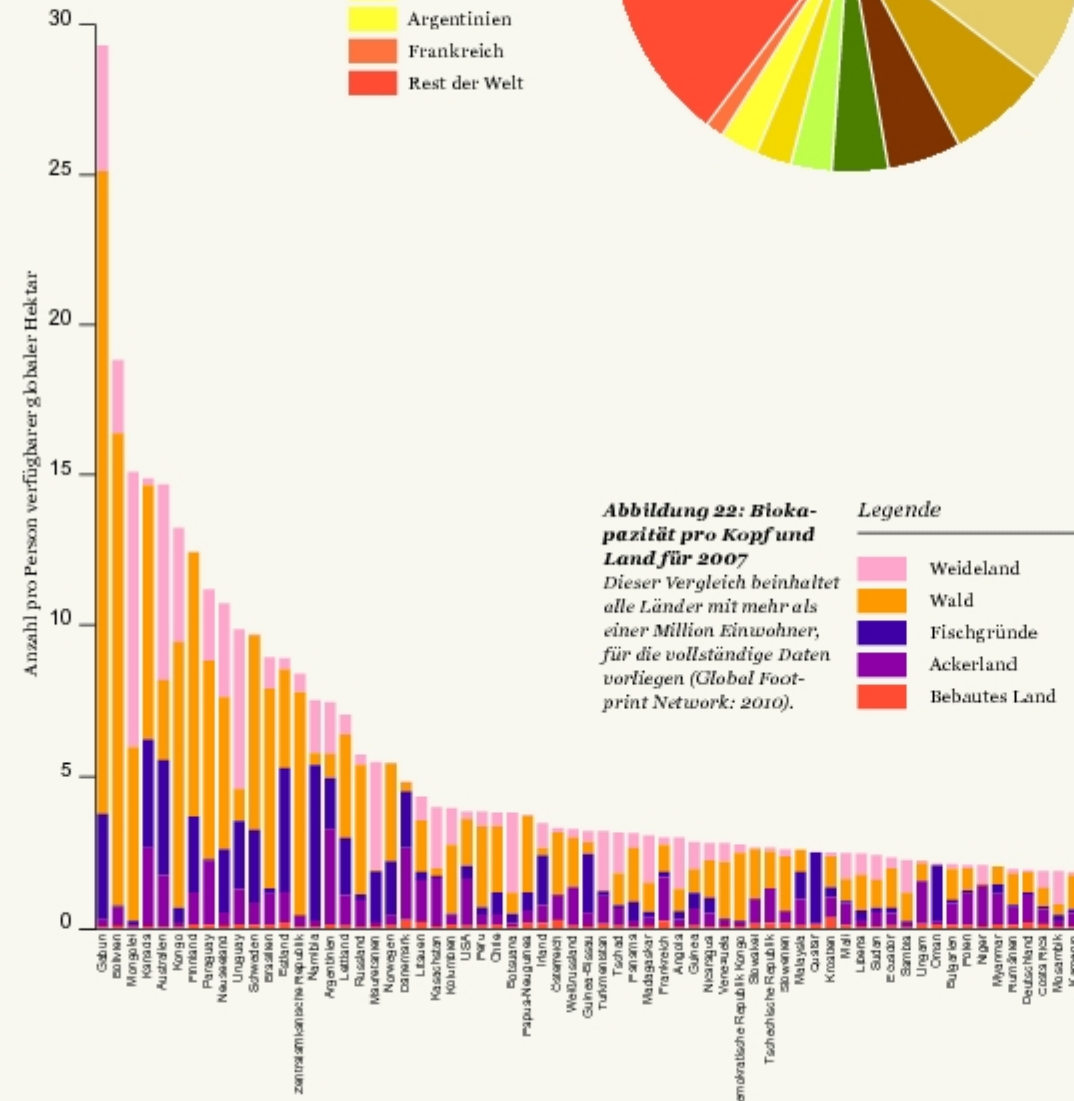
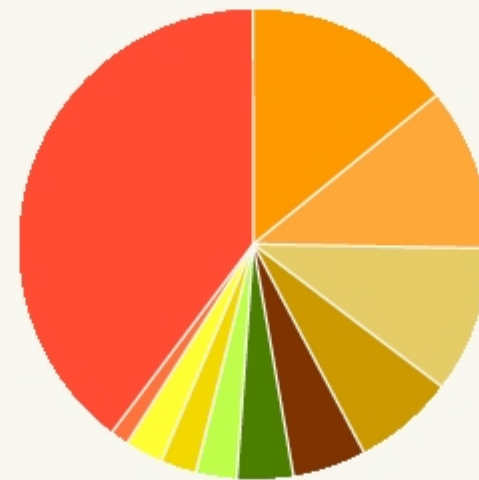
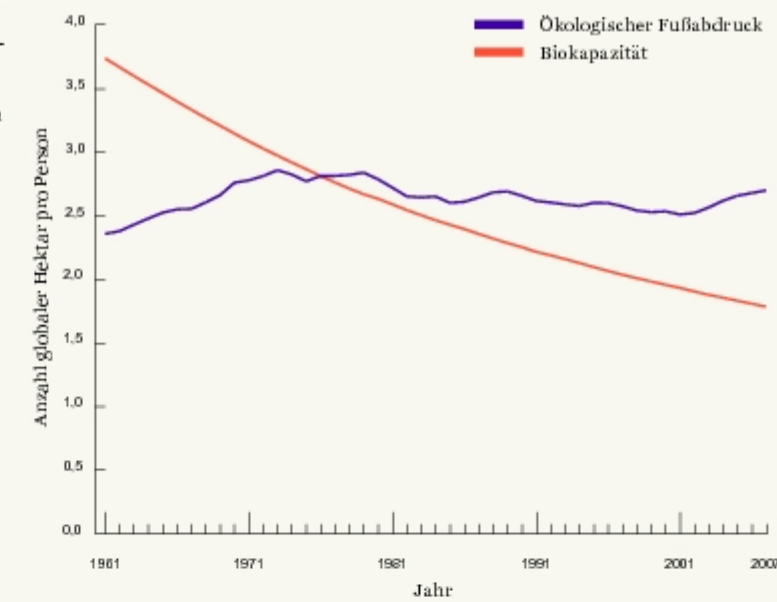


Abbildung 22: Biokapazität pro Kopf und Land für 2007
Dieser Vergleich beinhaltet alle Länder mit mehr als einer Million Einwohner, für die vollständige Daten vorliegen (Global Footprint Network: 2010).

Legende

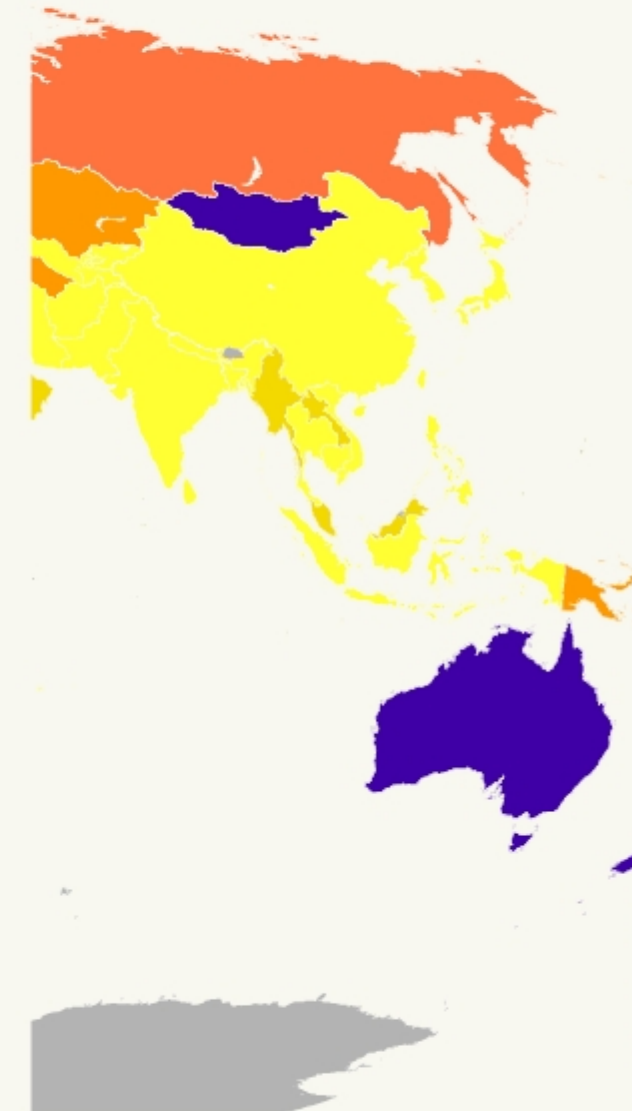


Abbildung 23: Veränderungen beim Ökologischen Fußabdruck und der pro Kopf verfügbaren globalen Biokapazität zwischen 1961 und 2007
Die pro Kopf verfügbare gesamte Biokapazität (in globalen Hektar) nimmt in dem Maße ab, wie die Weltbevölkerung zunimmt (Global Footprint Network: 2010).



Eine Analyse auf nationaler Ebene zeigt, dass mehr als die Hälfte der weltweiten Biokapazität von nur zehn Ländern erbracht wird: Brasilien verfügt über die höchste Biokapazität, gefolgt von China, den USA, der Russischen Föderation, Indien, Kanada, Australien, Indonesien, Argentinien und Frankreich (Abbildung 21).

Die Biokapazität pro Kopf, die durch das Dividieren der Biokapazität eines Landes durch seine Einwohnerzahl berechnet wird, ist ebenfalls nicht auf der ganzen Welt gleich. Im Jahr 2007 war Gabun das Land mit der größten Biokapazität pro Kopf, gefolgt von Bolivien, der Mongolei, Kanada und Australien (Abbildung 22). In einer Welt ökologischer Überlastung wirft die ungleichmäßige Verteilung der Biokapazität geopolitische und ethische Fragen bezüglich der gemeinsamen Nutzung der weltweiten Ressourcen auf.

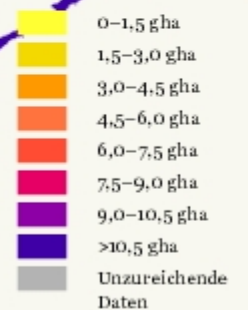


Messung der Biokapazität

Die Biokapazität ergibt sich aus Ackerland zur Erzeugung von Lebensmitteln, Pflanzenfasern und Biokraftstoffen; aus Weideland zur Herstellung tierischer Produkte wie Fleisch, Milch, Leder und Wolle; aus Küsten- und Binnenfischgründen; und aus Wäldern, die Holz liefern und CO₂ absorbieren.

Angaben über die Biokapazität beziehen die Fläche des verfügbaren Bodens sowie dessen Produktivität ein. Sie wird danach bestimmt, wie viel Ertrag die darauf wachsenden Feldfrüchte oder Bäume pro Hektar erbringen. Zum Beispiel können Anbauflächen in trockenen bzw. kalten Ländern eine geringere Produktivität haben als in wärmeren bzw. feuchteren Ländern. Wenn der Boden oder die Gewässer eines Landes hochproduktiv sind, kann die Biokapazität eines Landes mehr globale Hektar enthalten, als es an tatsächlichen Hektar besitzt. In gleichem Maße steigern höhere Ernteerträge die Biokapazität. Zum Beispiel ist die Fläche, die für den Anbau der wichtigsten Kulturpflanzen (Getreide) genutzt wird, seit 1961 relativ gleich, während sich der Ertrag pro Hektar mehr als verdoppelt hat.

Biokapazität pro Person



Karte 4: Weltkarte der pro Kopf verfügbaren Biokapazität im Jahr 2007
Je dunkler die Farbe, desto mehr Biokapazität steht pro Kopf zur Verfügung (Global Footprint Network: 2010).

DER WASSER-FUSSABDRUCK DER PRODUKTION

Der Wasser-Fußabdruck der Produktion bildet eine Messgröße des Wasserverbrauchs in verschiedenen Ländern und gibt einen Hinweis auf den Bedarf an nationalen Wasserressourcen durch den Menschen (Chapagain, A. K. und Hoekstra, A. Y.: 2004). Er berücksichtigt das Volumen von „grünem Wasser“ (Regenwasser) und „blauem Wasser“ (Süßwasser aus Flüssen und Seen sowie Grundwasser), das bei der Gewinnung von landwirtschaftlichen Gütern aus Anbauprodukten und Vieh – dem Hauptverwendungszweck von Wasser (Abbildung 24) – genutzt wird, sowie von „grauem“ (verschmutztem) Wasser, das aus den Abwässern der Landwirtschaft, Industrie und Haushalte besteht (siehe Textkasten: Berechnung des Wasser-Fußabdrucks).

Viele Länder leiden unter Wasserproblemen

Die verschiedenen Länder nutzen und verschmutzen vollkommen unterschiedliche Wassermengen (Abbildung 26). Vor allem aber werden die nationalen Wasserressourcen auf unterschiedliche Weise beansprucht („Wasserstress“). Wasserstress bestimmt sich als das Verhältnis der Summe des Süßwasser- und des Schmutzwasser-Fußabdrucks der Produktion zu den verfügbaren erneuerbaren Wasserressourcen. Wie Abbildung 26 zeigt, leiden derzeit 45 Länder unter moderaten bis schwerwiegenden Wasserproblemen im Hinblick auf ihre Süßwasserquellen. Unter diesen Ländern finden sich wichtige Produzenten landwirtschaftlicher Güter für nationale und globale Märkte wie Indien, China, Israel und Marokko. Eine solche Belastung der Wasserressourcen wird sich durch das Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum weiter verstärken und durch die Auswirkungen des Klimawandels zusätzlich verschärfen.

Eine Schwachstelle dieser Analyse ist, dass sie aufgrund der Datenverfügbarkeit bisher nur auf die nationale Ebene blickt, obwohl die Wassernutzung doch eher auf lokaler oder der Ebene von Flussläufen stattfindet. Dadurch können Länder, die als wasserstressfrei klassifiziert sind, Gebiete mit hohem Wasserstress aufweisen und umgekehrt. Aus diesem Grund sollte die Analyse auf lokaler und der Ebene von Flussläufen zukünftig präzisiert werden.

Abbildung 24: Der gesamte Wasser-Fußabdruck der Produktion für landwirtschaftliche, industrielle und häusliche Nutzung
Der Anteil an grauem, grünem und blauem Wasser innerhalb des Wasser-Fußabdrucks der Produktion im Landwirtschaftssektor (Chapagain, A. K.: 2010).

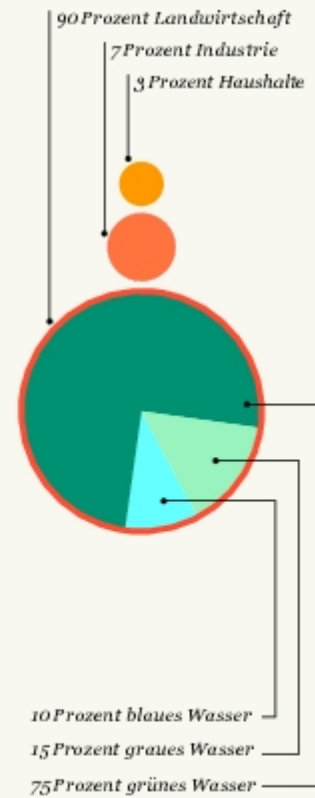
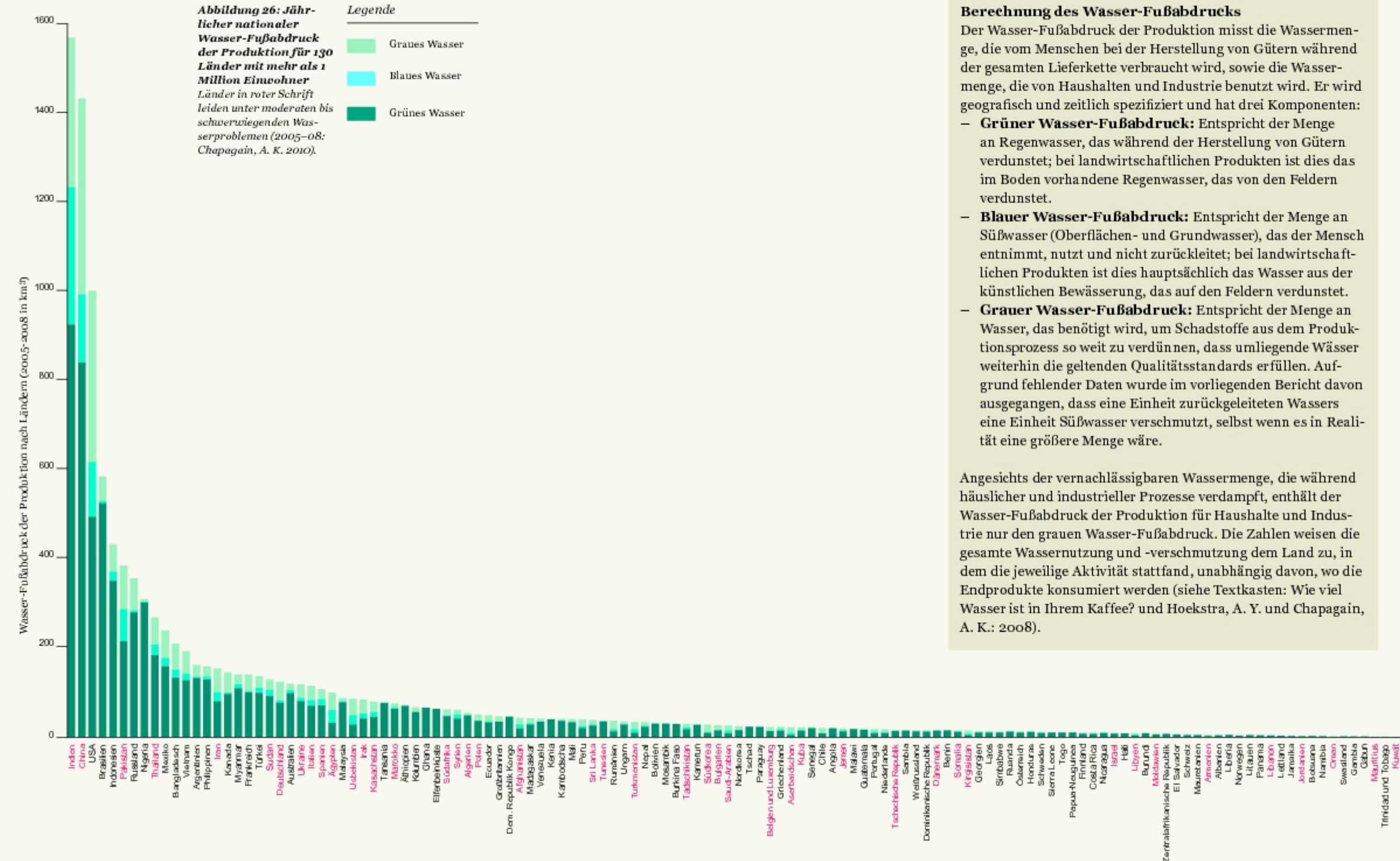


Abbildung 26: Jährlicher nationaler Wasser-Fußabdruck der Produktion für 130 Länder mit mehr als 1 Million Einwohner
Länder in roter Schrift leiden unter moderaten bis schwerwiegenden Wasserproblemen (2005–08: Chapagain, A. K. 2010).



Berechnung des Wasser-Fußabdrucks

Der Wasser-Fußabdruck der Produktion misst die Wassermenge, die vom Menschen bei der Herstellung von Gütern während der gesamten Lieferkette verbraucht wird, sowie die Wassermenge, die von Haushalten und Industrie benutzt wird. Er wird geografisch und zeitlich spezifiziert und hat drei Komponenten:

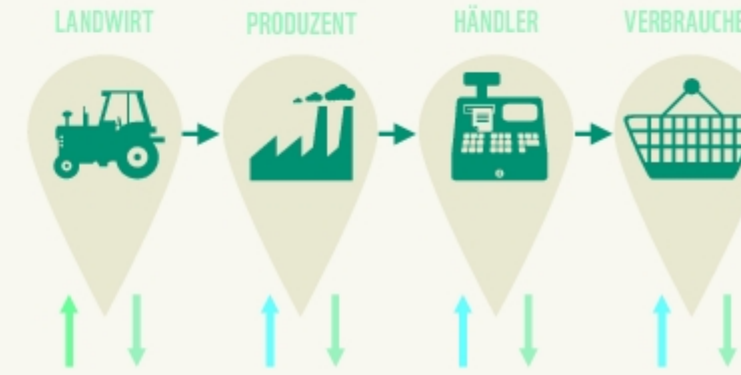
- **Grüner Wasser-Fußabdruck:** Entspricht der Menge an Regenwasser, das während der Herstellung von Gütern verdunstet; bei landwirtschaftlichen Produkten ist dies das im Boden vorhandene Regenwasser, das von den Feldern verdunstet.
- **Blauer Wasser-Fußabdruck:** Entspricht der Menge an Süßwasser (Oberflächen- und Grundwasser), das der Mensch entnimmt, nutzt und nicht zurückleitet; bei landwirtschaftlichen Produkten ist dies hauptsächlich das Wasser aus der künstlichen Bewässerung, das auf den Feldern verdunstet.
- **Grauer Wasser-Fußabdruck:** Entspricht der Menge an Wasser, das benötigt wird, um Schadstoffe aus dem Produktionsprozess so weit zu verdünnen, dass umliegende Wässer weiterhin die geltenden Qualitätsstandards erfüllen. Aufgrund fehlender Daten wurde im vorliegenden Bericht davon ausgegangen, dass eine Einheit zurückgeleiteten Wassers eine Einheit Süßwasser verschmutzt, selbst wenn es in Realität eine größere Menge wäre.

Angeichts der vernachlässigbaren Wassermenge, die während häuslicher und industrieller Prozesse verdampft, enthält der Wasser-Fußabdruck der Produktion für Haushalte und Industrie nur den grauen Wasser-Fußabdruck. Die Zahlen weisen die gesamte Wassernutzung und -verschmutzung dem Land zu, in dem die jeweilige Aktivität stattfand, unabhängig davon, wo die Endprodukte konsumiert werden (siehe Textkasten: Wie viel Wasser ist in Ihrem Kaffee? und Hoekstra, A. Y. und Chapagain, A. K.: 2008).

Wie viel Wasser ist in Ihrem Kaffee?

Der Wasser-Fußabdruck der Produktion für ein landwirtschaftliches Produkt enthält das gesamte Wasser, das für den Anbau einer bestimmten Feldfrucht genutzt und verschmutzt wurde. Jedoch enthält der gesamte Wasser-Fußabdruck des Endprodukts außerdem sämtliches Wasser, das in jedem nachfolgenden Schritt der Produktionskette sowie beim Konsum des Endprodukts genutzt und verschmutzt wurde (Hoekstra, A. Y. et al.: 2009). Man nennt dies auch „virtuelles Wasser“.

Abbildung 25: Der Wasser-Fußabdruck eines Produkts



**Wasser-Fußabdruck einer Tasse schwarzen Kaffees:
140 Liter**

Darin ist das Wasser enthalten, das für den Anbau der Kaffeepflanze, die Ernte, die Verarbeitung und das Rösten, den Transport und die Verpackung der Kaffeebohnen, den Verkauf des Kaffees und schließlich für das Brühen der Tasse Kaffee verwendet wird (Chapagain, A. K. und Hoekstra, A. Y.: 2007).

Wasser-Fußabdruck eines Milchkaffees mit Zucker zum Mitnehmen: 200 Liter

Der Wasser-Fußabdruck vergrößert sich, wenn Milch und Zucker dazukommen, und unterscheidet auch, ob der Zucker aus Zuckerrohr oder aus Zuckerrüben gewonnen wurde. Wenn das Endprodukt ein Kaffee zum Mitnehmen in einem Einmalbecher ist, so beinhaltet der Wasser-Fußabdruck auch die Wassermenge, die für die Herstellung des Bechers verwendet wurde.

UNSER FUSSABDRUCK IM BLICKPUNKT: SÜSSWASSER

Es gibt genug Wasser, um den Bedarf der Menschheit zu decken

Wir alle leben direkt am Wasser, sei es am Ende einer Leitung oder am Ufer eines Flusses. Wir brauchen Wasser für unsere Existenz, zum Bewässern unserer Felder, zur Herstellung von Energie und Gütern. Obgleich derzeit nur weniger als ein Prozent des Wassers auf der Erde der direkten Nutzung durch den Menschen zugänglich ist (UNESCO-WWAP: 2006), gibt es ausreichend Wasser, um den Bedarf von Mensch und Umwelt zu decken. Das Problem besteht darin, genügend Wasser von guter Qualität in einer Weise bereitzustellen, die nicht die Ökosysteme zerstört, aus denen wir unser Wasser beziehen: Flüsse, Seen und Grundwasser.

Jedoch findet die Nutzung der Umweltleistungen des Wassers – einschließlich beispielsweise der Wasserversorgung – inzwischen auf einem Niveau statt, das selbst bei gleichbleibenden Bedarfsmengen nicht auf Dauer aufrechterhalten werden kann (MEA: 2005b). Entspannung ist nicht in Sicht: Prognosen gehen unverändert davon aus, dass der Wasserbedarf – unser Fußabdruck – in den meisten Teilen der Welt weiter steigen wird (Gleick, P. et al.: 2009). Zu den bedeutendsten globalen Auswirkungen unseres Fußabdrucks gehören eine nachlassende Durchgängigkeit der Flüsse, die übermäßige Entnahme von Oberflächen- und Grundwasser und die Wasserverschmutzung. Die Auswirkungen des Klimawandels werden sehr wahrscheinlich die Lage verschärfen. Und schließlich lassen Berechnungen des Wasser-Fußabdrucks die Gefahren der Wasserverknappung immer deutlicher zutage treten und werfen zunehmend Licht auf die Abhängigkeit der Länder und Unternehmen vom Handel mit „virtuellem Wasser“, das in Handelsgütern und Produkten enthalten ist.

1%

WENIGER ALS
EIN PROZENT DES
SÜSSWASSERS
DER ERDE IST FÜR
DEN MENSCHEN
ZUGÄNGLICH

500

MILLIONEN MENSCHEN
LEIDEN UNTER DEN AUS-
WIRKUNGEN DES BAUS
VON STAUDÄMMEN

Wasser und Mensch

- Milliarden Menschen, vor allem in Entwicklungsländern, beziehen ihr Trinkwasser direkt aus Flüssen, Seen, Quellen und Feuchtgebieten.
- Es wird geschätzt, dass im Jahr 1995 über 1,8 Milliarden Menschen in Gebieten mit schwerwiegendem Wassermangel lebten (UNESCO-WWAP: 2006).
- Erwartet wird, dass im Jahr 2025 etwa zwei Drittel der Weltbevölkerung – ungefähr 5,5 Milliarden Menschen – in Gebieten mit moderatem bis schwerwiegendem Wassermangel leben werden (UNESCO-WWAP: 2006).
- Süßwasserfische liefern in vielen Entwicklungsländern bis zu 70 Prozent des tierischen Proteins in der menschlichen Nahrung (MEA: 2005b).

Abnehmende Durchgängigkeit von Flüssen

Der zunehmende Bedarf an Wasser und Energie aus Wasserkraft, der Bau von Hochwasserschutzanlagen und Maßnahmen zur Förderung der Flussschifffahrt haben dazu geführt, dass an vielen großen Flüssen Staudämme und andere Infrastruktur, wie zum Beispiel Schleusen, Wehre und Deiche, errichtet wurden. Von 177 großen Flüssen, die länger als 1.000 Kilometer sind, können weltweit nur noch 64 ungehindert fließen (WWF: 2006). Eine Wasserinfrastruktur kann zwar durchaus nützlich sein, aber sie hat auch tiefgreifende Auswirkungen auf die Ökosysteme und auf die Menschen, die von deren Umweltleistungen abhängig sind. Staudämme verändern Flussläufe, indem sie Einfluss darauf nehmen, wie viel, wann und in welcher Qualität das Wasser fließt. Die größten Dämme können die Lebensräume am Oberlauf und am Unterlauf von Flüssen gänzlich voneinander trennen. Opfer solcher Maßnahmen sind zum Beispiel wandernde Fischarten. Hochwasserschutzbauten können die Verbindung zwischen einem Fluss und seinen Überschwemmungsflächen zerschneiden, was die Lebensräume in Feuchtgebieten beeinträchtigt. Die zunehmende Nachfrage nach Energieerzeugung, Wasserspeichern und Hochwasserschutz scheint dem Bau neuer Staudämme und anderer Infrastruktur weltweit Auftrieb zu geben. Jüngste Untersuchungen gehen davon aus, dass das Leben von fast 500 Millionen Menschen durch den Bau von Staudämmen beeinträchtigt wird (Richter: 2010).

Austrocknung von Flüssen

In den zurückliegenden Jahrzehnten hat die zunehmende Entnahme von Wasser dazu geführt, dass einige der größten Flüsse der Welt austrockneten. So erreichte der Gelbe Fluss in China während der 1990er Jahre längere Zeit nicht mehr seinen Unterlauf und seine Mündung. Die Probleme, den Wasserfluss im australischen Murray River aufrechtzuerhalten, sind bestens dokumentiert und der Rio Grande, der die Grenze zwischen den USA und Mexiko bildet, fällt auf großen Strecken trocken. Um den steigenden Bedarf zu decken, wird zusätzlich Wasser über weite Entfernungen von einem Flusseinzugsgebiet zu einem anderen geleitet, was die ökologischen Auswirkungen noch verstärken kann. Mitunter nehmen solche Vorhaben gewaltige Dimensionen an, wie das Beispiel des Süd-Nord-Wassertransferprojekts in China zeigt.

Wasserverschmutzung

In den vergangenen 20 Jahren haben die Industrieländer eine Reihe wichtiger Erfolge bei der Bekämpfung der durch Städte und Industrie verursachten Umweltverschmutzung erzielt. Trotzdem bleibt die Verschmutzung vieler Flusssysteme ein ungelöstes Problem. Normalerweise wird sämtliches nicht verdunstetes Wasser nach seiner Nutzung durch Privathaushalte, Industrie und Landwirtschaft in die Süßwasser-Ökosysteme zurückgeleitet. Diese Rückläufe sind häufig mit Nährstoffen, Schadstoffen und Ausscheidungen belastet. Außerdem sind sie unter Umständen wärmer als die Gewässer, in die sie eingeleitet werden – zum Beispiel dann, wenn Wasser für Kühlzwecke in Wärmekraftwerken eingesetzt wird. Jeden Tag strömen weltweit zwei Millionen Tonnen Schmutz- und Abwasser in Flüsse und Seen (UNESCO-WWAP: 2003). Besonders dramatisch ist die Lage in den Entwicklungsländern: Dort fließen 70 Prozent der unbehandelten Industrieabfälle in Gewässer und gefährden die Trinkwasserversorgung (UN-Water: 2009). Die damit einhergehende verminderte Wasserqualität hat tiefgreifende Auswirkungen auf den Zustand von Arten und Lebensräumen. Außerdem beeinträchtigt eine schlechte Wasserqualität die Gesundheit der Unterlieger.

Klimatische Auswirkungen und eine ungewisse Zukunft

Der Klimawandel entfaltet seinen Einfluss auf die Ökosysteme der Erde primär über das Element Wasser (Stern, N.: 2006). Zwar sind genaue wissenschaftliche Prognosen schwierig. Doch unter vielen Forschern herrscht Einigkeit darüber, dass durch die weltweiten

**2,5 MILLIONEN
TONNEN
SCHMUTZ- UND
ABWÄSSER WERDEN
WELTWEIT JEDEN
TAG IN FLÜSSE UND
SEEN EINGELEITET**

**50 %
DES DEUTSCHEN
WASSER-FUSSAB-
DRUCKS BESTEHEN
AUS VIRTUELLEM
WASSER**

Klimaveränderungen in den kommenden Jahrzehnten mit einem Abschmelzen der Gletscher, veränderten Niederschlagsmengen, extremen und häufigen Dürreperioden und Überschwemmungen zu rechnen ist (IPCC: 2007a). Der zunehmende Bedarf an Wasser, Energie aus Wasserkraft und Hochwasserschutz werden den Schutz der Flüsse zukünftig weiter erschweren.

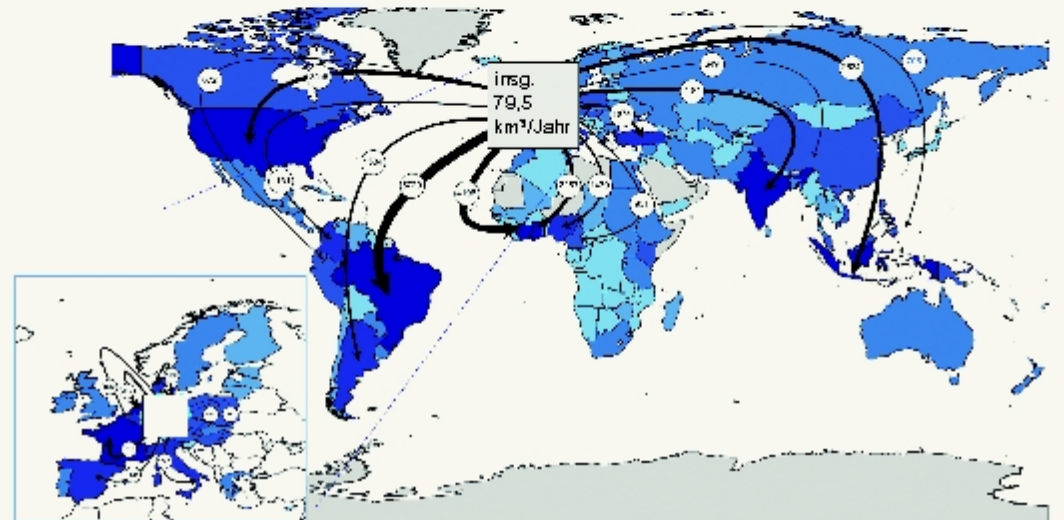
Virtuelles Wasser und Welthandel

Wie wir im vorangegangenen Abschnitt gesehen haben, sind wir dank neuer Methoden zur Berechnung des Wasser-Fußabdrucks in der Lage, das volle Ausmaß der Abhängigkeit eines Landes oder eines Unternehmens von den globalen Wasserressourcen zu begreifen. Die Zahlen sind erschreckend: Der Wasser-Fußabdruck einer Tasse schwarzen Kaffees beträgt beispielsweise etwa 140 Liter (Abbildung 25). Wenn Güter und Dienstleistungen zwischen Ländern gehandelt werden, dann auch das in ihnen enthaltene virtuelle Wasser. Dieser globale Handel kann den Wasser-Fußabdruck eines Landes deutlich vergrößern. Zum Beispiel verbraucht ein durchschnittlicher Haushalt in Deutschland etwa 122 Liter Wasser pro Kopf und Tag. Der Verbrauch von Produkten aus anderen Ländern hat allerdings zur Folge, dass sich dieser Wert für jeden Deutschen auf 5.288 Liter täglich erhöht. Doch nicht nur die Menge, auch die Herkunft des virtuellen Wassers ist von Bedeutung. Eine neue Studie fand heraus, dass 50 Prozent des deutschen Wasser-Fußabdrucks aus virtuellem Wasser bestehen, das sich in landwirtschaftlichen Gütern und Produkten wiederfindet, die aus anderen Ländern importiert werden. Lediglich 50 Prozent stammen aus heimischen Wasserressourcen (August, D.; Geiger, M. und Chapagain, A. K.: 2009).

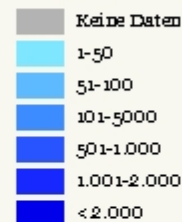
Die wichtigsten Herkunftsländer dieser Produkte sind in Karte 5 dargestellt. Dabei entsteht der größte Wasser-Fußabdruck Deutschlands in Brasilien, der Elfenbeinküste, in Frankreich, den Niederlanden, den USA, in Indonesien, Ghana, Indien, der Türkei und Dänemark, in abnehmender Reihenfolge.

Die importierten Güter mit dem höchsten Wasser-Fußabdruck sind – in abnehmender Reihenfolge – Kaffee, Kakao, Ölsaaten, Baumwolle, Schweinefleisch, Sojabohnen, Rindfleisch, Milch, Nüsse und Sonnenblumen. Die realen Auswirkungen dieses Anteils am Wasser-Fußabdruck lassen sich unter Umständen nicht an der Anzahl der Liter ablesen.

Karte 5: Deutschlands externer landwirtschaftlicher Wasser-Fußabdruck in Millionen m³ pro Jahr
(August, D., Geiger, M. und Chapagain, A. K.: 2009).



Landwirtschaftlicher Wasser-Fußabdruck (Millionen m³/Jahr)



In einer globalisierten Welt haben viele Länder und große Unternehmen ein ureigenes Interesse an einer nachhaltigen Nutzung von Wasser im Ausland, wenn sie ihre Lebensmittelversorgung sichern und ihre Lieferketten intakt halten wollen. Darum investieren zahlreiche multinationale Firmen innerhalb ihrer Lieferketten in Projekte zur Förderung wassereffizienter Arbeitsweisen in der Landwirtschaft. Eine kleinere Anzahl von Unternehmen ist sogar zu dem Schluss gelangt, dass, wenn Wasserressourcen nicht nachhaltig auf der Ebene ganzer Flusseinzugsgebiete verwaltet werden, alle Bemühungen um eine höhere Wassereffizienz vermutlich vergebens sind, wenn gleichzeitig der Bedarf von anderen Wassernutzern zunimmt. Dies stellt eine Gelegenheit dar, im privaten Sektor Unternehmen dafür zu gewinnen, eine bessere Bewirtschaftung und nachhaltige Zuteilung von Wasserressourcen voranzutreiben und zu fördern.

UNSER FUSSABDRUCK IM BLICKPUNKT: MEERESFISCHEREI

Fisch bildet die Lebensgrundlage für Milliarden Menschen auf der ganzen Welt

Meeresfische sind eine wichtige Nahrungsquelle für Milliarden Menschen. In zunehmendem Maße werden sie außerdem zur Fütterung in Geflügel-, Vieh- und Fischzuchten eingesetzt. Auch die Lebensräume von kommerziell genutzten Fischbeständen sind von Bedeutung. Sie schützen die Küsten vor Sturmfluten und ähnlichen Ereignissen, ziehen Touristen an und formen auf der ganzen Welt die kulturelle Identität von an der Küste lebenden Menschen. Diese Lebensräume, insbesondere in Küstennähe, sind auch Heimat der meisten marinen Arten.

3 MILLIARDEN

Btwa 3 Milliarden Menschen beziehen mindestens 15 Prozent der durchschnittlich von ihnen aufgenommenen tierischen Proteine aus Fisch.

110 MILLIONEN

Wild gefangener Meeresfisch und Fisch aus Aquakulturen liefern etwa 110 Millionen Tonnen Speisefisch im Jahr.

TOP 10

Die zehn meist gefangenen Arten liefern etwa 30 Prozent des gesamten Meeresfischfangs. Ein Großteil ihrer Bestände wird schon maximal genutzt, so dass auf absehbare Zeit keine Erhöhung der Fangträge zu erwarten ist.

1/2

Btwa mehr als die Hälfte der Meeresfischbestände (52 Prozent) werden maximal genutzt, so dass keine Steigerung der Fangzahlen mehr möglich ist.

28 PROZENT

Im Jahr 2007 galten 28 Prozent der untersuchten Fischbestände entweder als überfischt (19 Prozent), erschöpft (8 Prozent) oder befanden sich in einer Phase der Regenerierung (1 Prozent).

(Alle Zahlen nach FAO: 2009b.)

Überfischung als stärkste Bedrohung für die Gesundheit der Meere

Die steigende Nachfrage nach Fisch und Fischprodukten hat im Verbund mit den weltweiten Überkapazitäten der Fangflotten und ineffizienten Fangtechniken zu einer massiven Überfischung geführt. Dies wird oft noch durch Subventionen gefördert, die selbst Fangaktivitäten auf erschöpfte Bestände unterstützen, die eigentlich schon unrentabel wären.

Weltweit gelten rund 80 Prozent der kommerziell genutzten Fischbestände als von Überfischung bedroht. Einige Bestände, wie zum Beispiel die des atlantischen Blauflossenthunfisches im Mittelmeer, stehen bereits am Rande des Zusammenbruchs. Seit die Bestände großer, langlebiger Raubfische wie Kabeljau und Thunfisch erschöpft sind, konzentrieren sich die Fangflotten zunehmend auf kleine, kurzlebige Arten, die in der Nahrungskette weiter unten stehen. Dadurch ist aber das Gleichgewicht ganzer Meeresökosysteme in Gefahr. Zerstörerische Fangpraktiken und zu viel unerwünschter Beifang stellen weitere Bedrohungen für die Lebensräume und Arten in allen Meeren dar.

Durchdachte Strategien könnten zur Erholung der Fischbestände beitragen

Ein nachhaltiges Fischereimanagement kann helfen, die Bedingungen für die Fischbestände und die marine Biodiversität zu verbessern. Dadurch könnte auch die Widerstandsfähigkeit der Fischbestände und Meeresökosysteme gegenüber anderen negativen Einwirkungen, wie zum Beispiel Umweltverschmutzung, zunehmende Versauerung der Meere und Klimawandel, erhöht und eine wichtige Nahrungsquelle für die Küstenbevölkerung langfristig gesichert werden. Dafür müssten wir jedoch:

- kurzfristige wirtschaftliche Nachteile durch drastisch gekürzte Fangmengen in Kauf nehmen, um so die Bestände langfristig zu sichern
- die Kontrolle des Fischfangs verbessern, insbesondere für die Aktivitäten auf hoher See (d. h. in internationalen Gewässern)
- den Ausbau der Aquakultur umwelt- und menschenverträglich gestalten und gleichzeitig die wild lebenden Fischbestände und ihre Lebensräume schützen

Biokapazität, Biodiversität und Fisch

Um die Fischerei langfristig aufrechtzuerhalten, müssen die Lebensbedingungen der Fischbestände verbessert werden.



Schutzgebiete helfen beim Erhalt der Biodiversität und verbessern die Lebensbedingungen von Fischbeständen.



Rund 4 Millionen Hammerhaie werden jedes Jahr allein wegen ihrer Flossen getötet.

Das bedeutet einerseits, die Fischbestände auf einem optimalen Niveau für ihr Wachstum und ihre Altersstruktur zu bewirtschaften; andererseits die Meereslebensräume durch die Einrichtung von Schutzgebieten, geringere Küstenverschmutzung und begrenzten CO₂-Ausstoß zu schützen.

Schäden durch falsche Strategien

Ein kurzsichtiges Fischereimanagement trägt maßgeblich zur Überfischung bei. Zu den grundlegenden Problemen gehört, dass viele Entscheidungsträger systematisch die von Wissenschaftlern empfohlenen Höchstfangmengen ignorieren, dass der Fischfang auf hoher See nicht ausreichend reguliert wird und dass viele Länder die bestehenden nationalen und internationalen Vorschriften weder ratifizieren, noch umsetzen bzw. durchsetzen.

Der Fang von Haien illustriert diese Probleme besonders anschaulich: Haie sind auf den internationalen Märkten wegen ihrer Flossen, ihres Fleisches, ihres Lebertrans, ihrer Knorpel und ihrer Haut genauso gefragt wie als Attraktion für Meeresaquarien. Jedes Jahr werden schätzungsweise 1,3 Millionen glatte Hammerhaie und 2,7 Millionen Bogenstirn-Hammerhaie, deren Flossen zu den wertvollsten zählen, erlegt. Die unverarbeiteten Flossen der Bogenstirn-Hammerhaie erzielen im Großhandel Preise von über 100 US-Dollar pro Kilogramm. Dieser hohe Wert bringt es mit sich, dass die Haie in der Regel selbst dann nicht ins Meer zurückgesetzt werden, wenn sie nur als Beifang etwa von Thunfisch an Bord gelangen (was häufig vorkommt). Oft werden nur die Flossen behalten und die sterbenden Tiere zurück ins Meer geworfen, obwohl das in einigen Teilen der Welt mittlerweile verboten ist.

Die meisten Haiarten werden erst spät geschlechtsreif und vermehren sich relativ langsam. Dadurch sind Haie besonders anfällig für Übernutzung. Trotzdem haben die meisten der 31 Nationen mit den höchsten Haifangmengen nicht einmal nationale Pläne zur Eindämmung der Haifischerei umgesetzt, wie es durch die Welternährungsorganisation der UN (FAO) empfohlen wurde, und eine aktive Steuerung durch regionale Behörden erfolgt – wenn überhaupt – nur sporadisch. Darüber hinaus sind Vorschläge, den internationalen Handel mit Haiprodukten durch das Washingtoner Artenschutzübereinkommens (CITES) stärker zu regulieren, auf heftigen Widerstand gestoßen. Im März 2010 wurden vier solcher Vorschläge durch die Unterzeichnerstaaten abgelehnt.

UNSER FUSSABDRUCK IM BLICKPUNKT: WÄLDER

Wälder spielen eine zentrale Rolle für unser Leben

Wälder liefern Baumaterial, Holz zur Papierherstellung, Brennstoff, Nahrungs- und Heilpflanzen und spenden Schatten für Anbaupflanzen wie Kaffee und Kakao. Sie speichern Kohlenstoff, regulieren das Klima, filtern Wasser und mindern die Auswirkungen von Überschwemmungen, Erdbeben und anderen natürlichen Gefahren. Sie beherbergen überdies fast 90 Prozent der landlebenden Arten.

Ausgequetscht für Margarine?

Die Nachfrage nach Palmöl hat sich in den vergangenen zehn Jahren verdoppelt; in einer Reihe tropischer Länder hat es sich zu einem Exportschlager entwickelt. Die weltweite Nachfrage nach Palmöl und die produzierten Mengen haben seit den 1970er Jahren rasant zugenommen (Abbildung 27).

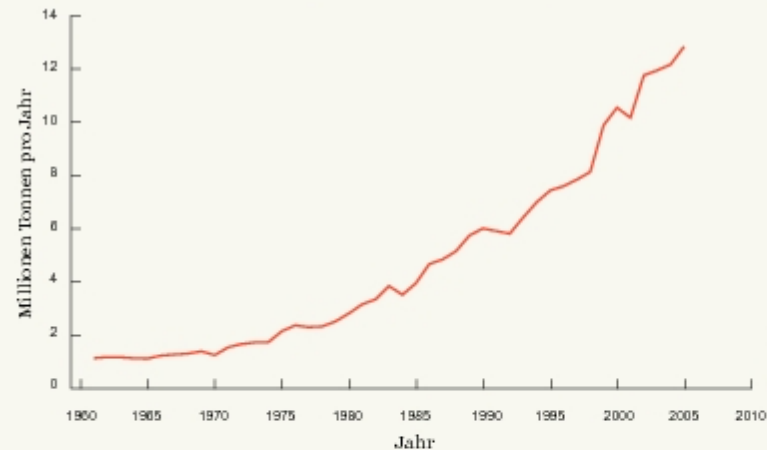


Abbildung 27:
Gesamtimporte
von Palmöl
(FAOSTAT: 2010)

Legende

Weltweite
Palmölimporte

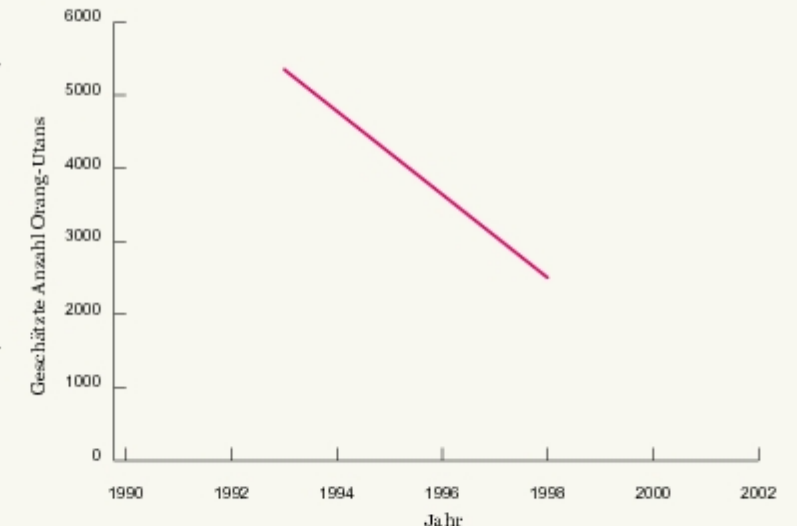
Mit einem Weltmarktanteil von 87 Prozent an Produktion und Vertrieb sind Malaysia und Indonesien heute die wichtigsten Palmölproduzenten (FAS: 2008). Aber dieser wertvolle und vielseitig einsetzbare Rohstoff, der in einer Vielzahl unterschiedlicher Lebensmittel, in Seifen und Kosmetikprodukten und zunehmend als Biokraftstoff Verwendung findet, hat seinen Preis.

Für die wachsende Nachfrage wurden große, wertvolle Tropenwaldgebiete abgeholzt und in Plantagen umgewandelt. Die Anbaufläche für Ölpalmen hat sich in den vergangenen 20 Jahren auf heute geschätzte 7,8 Millionen Hektar fast verachtfacht. Das gefährdet das Überleben unzähliger Arten, wie zum Beispiel des Orang-Utans, die ausschließlich auf den Inseln Borneo und Sumatra leben. Da sie in geschädigten und kleinräumigen Wäldern nicht überleben können, ist die steigende weltweite Nachfrage nach Palmölprodukten ein wesentlicher Grund für den dramatischen Rückgang der Bestände in den letzten Jahren (Nantha, H. S. und Tisdell, C.: 2009) (siehe Beispiel in Abbildung 28 unten).

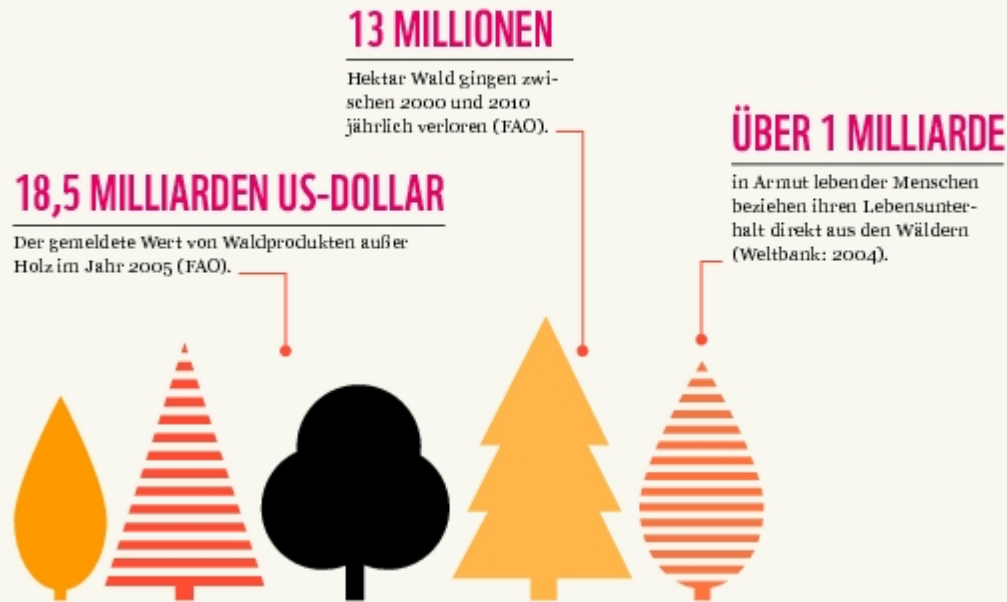
Abbildung 28:
Rückgang der
Orang-Utan-Bestände
in den Sumpfwäldern
von Aceh Selatan
(Leuser-Ökosystem)
im Norden Sumatras,
Indonesien (van Schaik,
C. P. et al.: 2001)

Legende

Bestandszahlen
des Orang-Utan



Man geht davon aus, dass sich die weltweite Nachfrage nach Palmöl bis 2020 noch einmal verdoppeln wird. Der WWF unterstützt Projekte wie den „Runden Tisch für nachhaltiges Palmöl“, die sich zum Ziel gesetzt haben, umweltgerechte, sozialverträgliche und wirtschaftlich tragfähige Arbeitsweisen bei der Palmölproduktion zu entwickeln und zu verbreiten.



Effizientere Nutzung von Bäumen

Die deutlich höhere Produktivität von Holzplantagen kann neue Möglichkeiten für die zukünftige Versorgung, aber auch für Wirtschaftswachstum und Beschäftigung eröffnen – sofern dies nicht auf Kosten von Naturwäldern geschieht, und sofern dies sozial verträglich passiert.

Zwar erbringen Plantagen oft nicht die gleiche Bandbreite an Umweltleistungen wie natürliche Wälder. Wenn aber Flächen zuvor nicht nachhaltig genutzt wurden, können Plantagen immerhin zur Wiederherstellung einiger Umweltleistungen beitragen.

Allerdings entsteht weiterhin ein großer Teil der neuen Plantagen in Lateinamerika, Asien und Afrika durch die Umwandlung natürlicher Wälder und anderer besonders erhaltenswerter Gebiete, wie Grasland und Feuchtgebiete. Dies hat neben dem Verlust der Servicefunktion dieser vernichteten Wälder in vielen Fällen auch erhebliche soziale Konsequenzen, weil die Rechte und Interessen der lokalen Bevölkerung missachtet werden. Der WWF entwickelt gemeinsam mit allen Beteiligten eine neue Art von Plantagen, die eine hohe Produktivität mit dem nötigen Schutz der Umwelt und der sozialen Werte ermöglichen sollen.

KARTIERUNG VON UMWELTLEISTUNGEN – TERRESTRISCHE KOHLENSTOFFSPEICHER

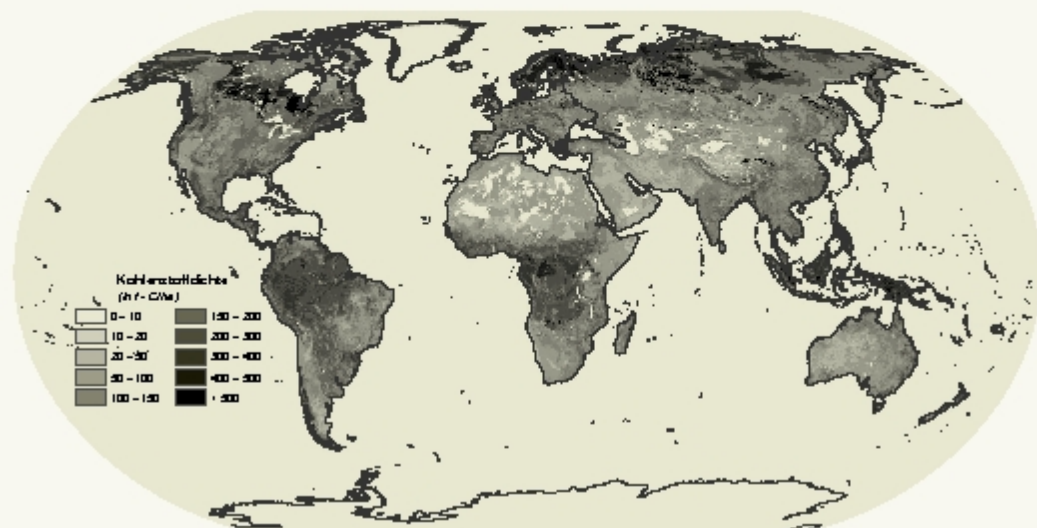
Der LPI, der Ökologische Fußabdruck und der Wasser-Fußabdruck der Produktion beobachten Veränderungen an der Gesundheit von Ökosystemen und ihrer Inanspruchnahme durch den Menschen. Doch sie liefern keine Informationen über den Zustand oder die Nutzung bestimmter Umweltleistungen – d. h. der Nutzeffekte, die der Mensch aus der Natur zieht, auf denen die gesamte Nahrungsmittel- und Wasserversorgung beruht und die Lebens- und Wirtschaftsgrundlage sind.



MIT INDIKATOREN LASSEN SICH VERÄNDERUNGEN ÜBERSICHTLICH DARSTELLEN

Warum brauchen wir Indikatoren für Umweltleistungen?

Mit Hilfe von Indikatoren für verschiedene Leistungen, wie Wasserfilterung oder Brennholzversorgung, lassen sich die Nutzeffekte gesunder Ökosysteme für den Menschen quantifizieren. Dies ist ein wichtiger erster Schritt, um diesen Leistungen einen wirtschaftlichen Wert zuzuweisen, was wiederum wirksame neue Anreize für Naturschutz ermöglicht (siehe Textkasten: Finanzierung REDD – Erhaltung von Umweltleistungen). Dank solcher Indikatoren könnten auch Regionen ermittelt werden, in denen die künftige Erbringung solcher Umweltleistungen bedroht ist oder in Gefahr geraten könnte. Derartiges Wissen würde die Strategien und Entscheidungen des staatlichen und privaten Sektors auf eine solidere Grundlage stellen. Es würde diesen Akteuren ermöglichen, Umweltleistungen bewusst in ihre Politik und ihre Entscheidungsfindung einzubinden und Anreize für deren Erhaltung zu schaffen. Trotz ihrer Bedeutung verfügen wir für viele dieser Umweltleistungen noch über keine Indikatoren, mit denen wir Angebot und Nachfrage messen können. ZSL, GFN und WWF beteiligen sich an einer internationalen Forschungsinitiative zur Entwicklung einer Reihe von Indikatoren, mit denen sich Veränderungen bei diesen Diensten beobachten lassen.



Karte 6: Weltkarte der Kohlenstoffdichte auf Landflächen, einschließlich Kohlenstoffspeicherung in der Vegetation und im Erdreich, in metrischen Tonnen Kohlenstoff/Hektar (Daten nach Kapos, V. et al.: 2008. Vollständige Angaben zu den Datenquellen finden sich im Literaturverzeichnis.)

Einer der international am weitesten entwickelten Indikatoren für Umweltleistungen misst die terrestrische Kohlenstoffspeicherung. Er wird in diesem Living Planet Report in Karte 6 aufgegriffen: Sie zeigt die Kohlenstoffdichte in Wäldern und anderen Ökosystemen und quantifiziert und lokalisiert nicht nur die aktuellen Kohlenstoffbestände auf weltweit einheitliche Weise, sondern hilft auch bei der Quantifizierung möglicher Emissionen durch Flächenumwandlungen in verschiedenen Gebieten.

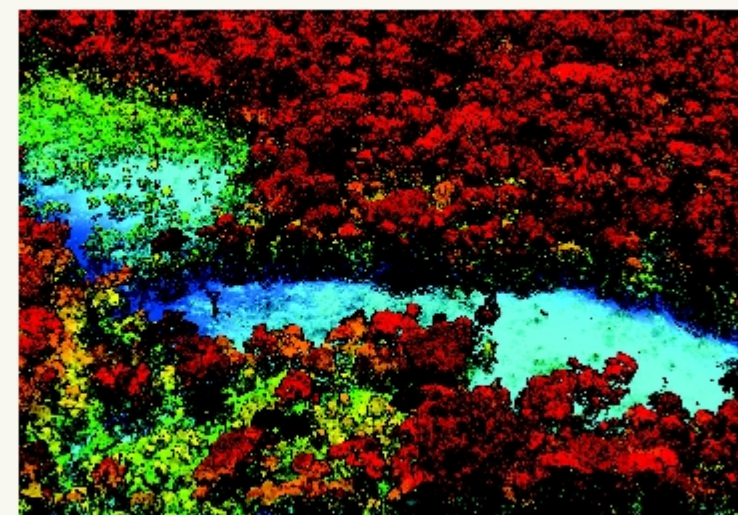
2.000 GIGATONNEN KOHLENSTOFF SIND IN DEN TERRESTRISCHEN ÖKOSYSTEMEN GESPEICHERT*

Die verstärkte terrestrische Kohlenstoffspeicherung ist für die Vermeidung eines gefährlichen Klimawandels von ausschlaggebender Bedeutung. Doch sie gerät durch fortgesetzte Flächennutzungsänderungen in Gefahr. Darüber hinaus spielt die Ermittlung und Quantifizierung von Kohlenstoffbeständen eine wichtige Rolle bei den derzeitigen Bemühungen um eine „Reduzierung der Emissionen aus Entwaldung und Schädigung von Wäldern“ (REDD) und REDD+. Im Rahmen dieser Projekte sollen durch eine Vergütung für den in Wäldern gespeicherten Kohlenstoff Anreize für den Schutz dieser Wälder geschaffen werden (siehe: Finanzierung REDD – Erhalt von Umweltleistungen). Zu den Aktivitäten von REDD+ gehören der Schutz von Wäldern, ihre nachhaltige Bewirtschaftung und eine Anreicherung ihrer Kohlenstoffbestände.

Quantifizierung der Kohlenstoffbestände

Satellitenaufnahmen bilden die Grundlage, um den Zustand und die Veränderung von Wäldern zu überwachen, sie können aber keine Kohlenstoffbestände quantifizieren. Die Lasertechnik LIDAR füllt diese Lücke und liefert mit Hilfe strategisch platzierter Kalibrierungsmessungen am Boden hochauflösende Waldkarten, die zur Quantifizierung von Biomasse und letztendlich von Kohlenstoff herangezogen werden können. LIDAR ist ein wichtiges Hilfsmittel für die Messung des Kohlenstoffausstoßes und die Einhaltung der Vorgaben von REDD+.

Abbildung 29: Lasergestützte Messungen (LIDAR) ermitteln die Biomasse von Wäldern
Sie können 3D-Profilе von Wäldern bis auf die Ebene einzelner Bäume erstellen (Carnegie Institution for Science und WWF, in Zusammenarbeit mit dem Peruanischen Umweltministerium (MINAM)).



* European Journal of Soil Science: 2005

Finanzierung REDD – Erhaltung von Umweltleistungen

Die Speicherung einer Tonne Kohlenstoff an einem beliebigen Ort reduziert nicht nur den Klimawandel, sondern kommt der gesamten Menschheit zugute und schützt die Biodiversität. Indem man Preise für Kohlenstoff festsetzt und Profiteure des Waldes (v.a. die indigene Bevölkerung und andere Waldbewohner und -nutzer) für die Speicherung entlohnt, entsteht ein wirksamer neuer Anreiz für den Waldschutz.

Das REDD-Programm will diesen finanziellen Wert nutzen, um Entwicklungsländer zu ermutigen, die infolge von Waldumwandlung entstehenden Emissionen zu senken und in kohlenstoffarme Wege hin zu einer nachhaltigen Entwicklung zu investieren. Um diesen Anreiz für Emissionsminderungen in den Entwicklungsländern zu schaffen, ist eine sofortige, umfangreiche und kalkulierbare Finanzierung aus öffentlichen und privaten Quellen dringend geboten.

15 %

DER GESAMTEN
MENSCHLICHEN
TREIBHAUSGAS-
EMISSIONEN
ENTSTEHEN DURCH
ENTWALDUNG*

Gemeinsame Darstellung verschiedener Umweltleistungen

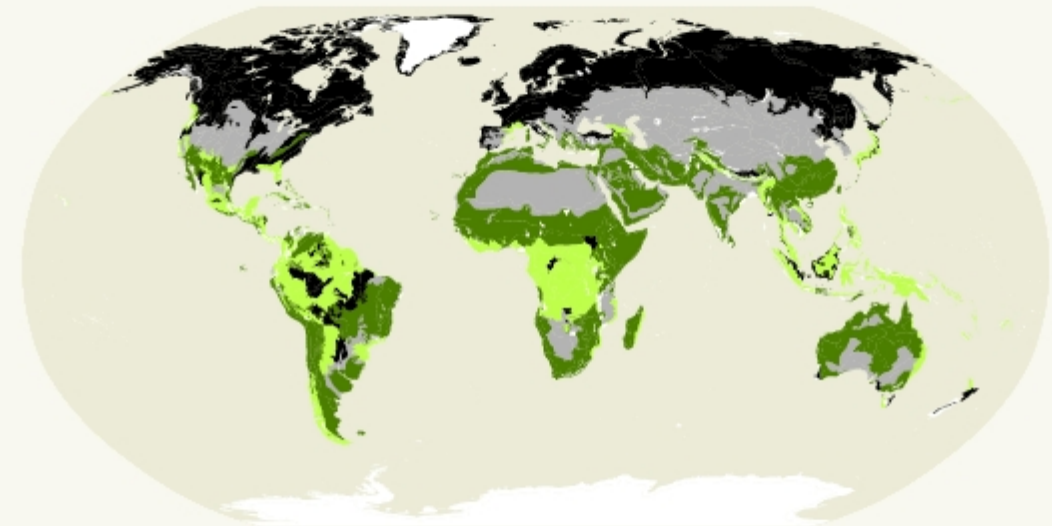
Damit Aktivitäten zum Schutz waldbezogenen Kohlenstoffs eine wesentliche Rolle in der weltumspannenden Strategie zur Reduzierung der Kohlenstoffemissionen spielen können, müssen sie messbar Emissionen senken, während gleichzeitig die Biodiversität und die Rechte der indigenen und lokalen Bevölkerung gewahrt und Wege für eine gerechte Nutzenteilung mit den Interessengruppen vor Ort eingeschlagen werden.

Damit Zahlungen den größtmöglichen Nutzen für die Biodiversität erbringen, müssen Gebiete ermittelt werden, in denen eine hohe Kohlenstoffdichte und eine große Biodiversität zusammenkommen (Strassburg, B. B. N. et al.: 2010). Karte 7 stellt dies in den verschiedenen Ökoregionen dar und zeigt eine Vielzahl von Möglichkeiten, mit einem Gewinn sowohl für den Klima- als auch den Biodiversitätsschutz. Naturschutzaktivitäten in Ökoregionen mit relativ hohem Kohlenstoffgehalt und großer heimischer Artenvielfalt (in Karte 7 in Hellgrün dargestellt) haben nicht nur bessere Aussichten, dem Klimawandel und gleichzeitig dem Artenschwund entgegenzuwirken, sondern auch auf eine finanzielle Unterstützung über Klimaschutzgelder.

*IPCC: 2007

Überlappung von Kohlenstoffspeicherung und Biodiversität

- hohe Biodiversität, hohe Kohlenstoffdichte
- niedrige Biodiversität, hohe Kohlenstoffdichte
- hohe Biodiversität, niedrige Kohlenstoffdichte
- niedrige Biodiversität, niedrige Kohlenstoffdichte



Karte 7 : Überlappung von Kohlenstoffspeicherung und Biodiversität in den Ökoregionen der Welt

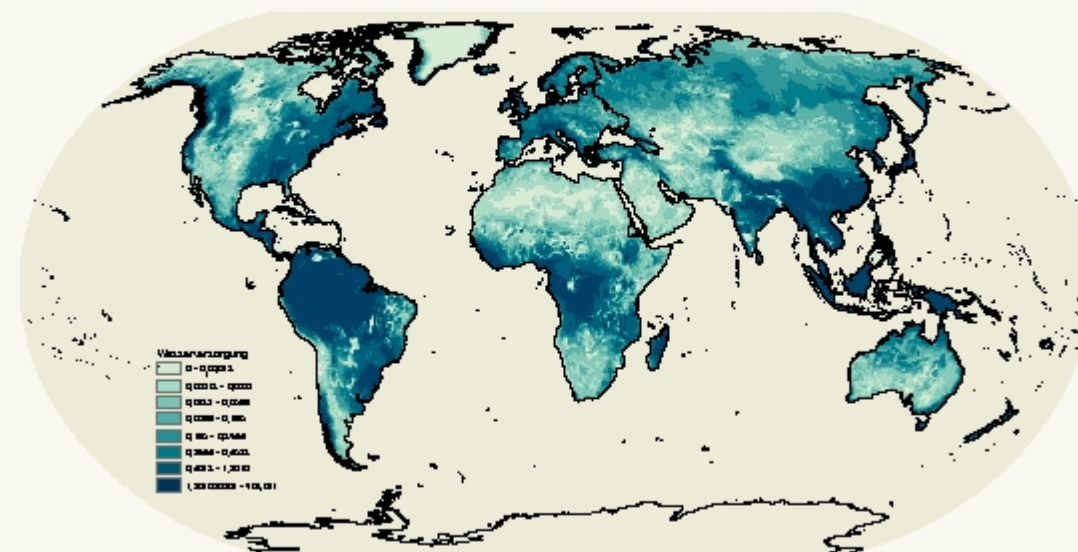
Hellgrün dargestellte Ökoregionen weisen relativ hohe Mengen (mehr als den weltweiten Median) an Kohlenstoff in Vegetation und Erdbreich und an endemischer Biodiversität (d. h. Wirbeltierarten, die es an keinem anderen Ort gibt) auf; dunkelbraune Ökoregionen haben eine geringe Biodiversität, aber eine hohe Kohlenstoffdichte; dunkelgrüne Ökoregionen haben eine hohe Biodiversität und eine niedrige Kohlenstoffdichte; graue Ökoregionen liegen bei beiden Werten unterhalb des weltweiten Medians (angepasst und aktualisiert nach Kapos, V. et al.: 2008; Naidoo, R. et al.: 2008).

KARTIERUNG EINER LOKALEN UMWELTLEISTUNG: SÜSSWASSERVERSORGUNG

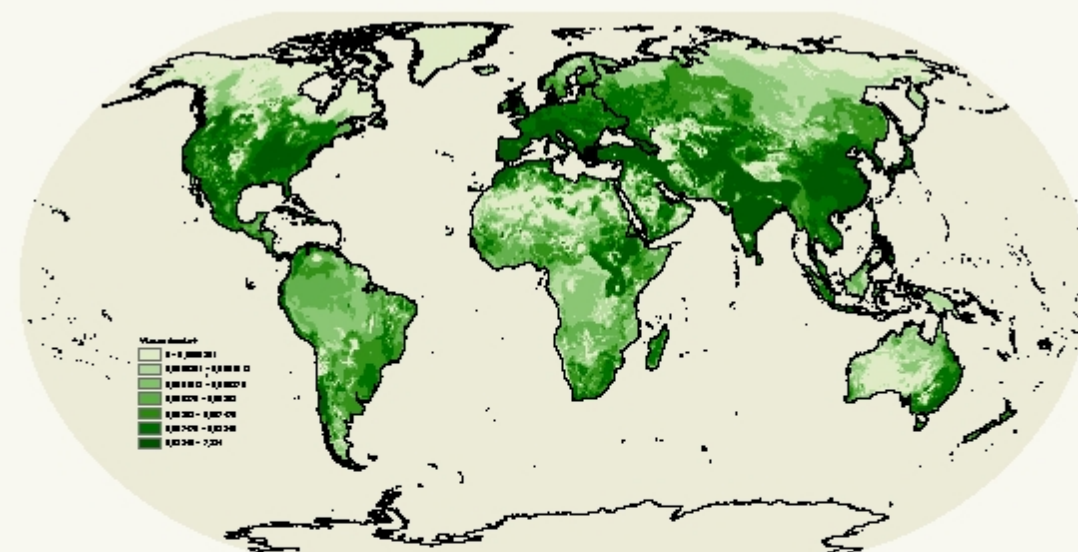
Im Gegensatz zum weltweiten Nutzen der Kohlenstoffspeicherung werden Umweltleistungen des Wassers lokal erbracht, vor allem für flussabwärts lebende Verbraucher. Das macht es für die Wissenschaft schwer, diesen Nutzen direkt auf globalem Maßstab zu quantifizieren. Wir können jedoch globale Indikatoren erstellen, die Gebiete aufzeigen, in denen die Menschen relativ gut mit Süßwasserleistungen versorgt werden können.

Karte 8a zeigt einen solchen Indikator. Es handelt sich um eine Weltkarte des Oberflächenabflusses, d. h. der Menge an Süßwasser, die flussabwärts genutzt werden kann. Der Indikator basiert auf einem globalen Modell, dem WaterGAP (Alcamo, J. et al.: 2003), das Regen und Schnee, Vegetation, Topografie und Verluste an das Grundwasser berücksichtigt, um die Abflüsse für alle Gebiete auf der Welt zu schätzen.

Umweltleistungen sind per Definition Nutzeffekte der Natur für den Menschen, und jeder aussagekräftige Indikator muss sowohl das Angebot als auch die Nutzung des Dienstes berücksichtigen. Karte 8b kombiniert daher den Süßwasserabfluss von Karte 8a (Angebot) mit dem Wasserverbrauch durch den Menschen (Nachfrage) für jedes Flusseinzugsgebiet weltweit (Naidoo, R. et al.: 2008). Die Karte zeigt Gebiete, in denen die meisten Menschen mit der größten Menge Wasser versorgt werden, und illustriert daher, wo die Bedeutung von Süßwasserleistungen derzeit am größten ist. Diese Informationen sind nützlich für die Bewirtschaftung und den Schutz der Wasserressourcen und derjenigen Ökosysteme, die solche „Wasser“-Umweltleistungen erbringen. ▶



Karte 8a: Weltkarte des Oberflächenabflusses auf der Grundlage des globalen WaterGAP-Modells (Alcamo, J. et al.: 2003). Dunkle Gebiete markieren ein großes, helle Gebiete ein geringes Angebot an Süßwasser, das flussabwärts zur Verfügung steht.

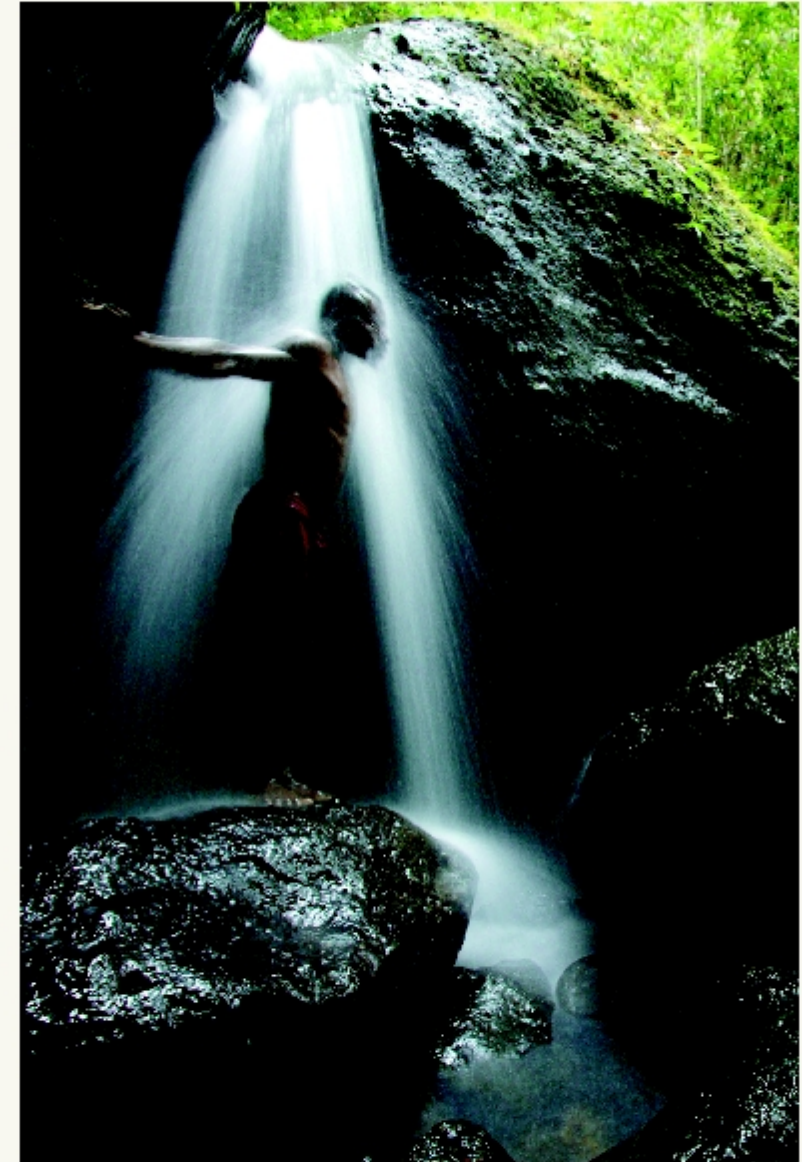


Karte 8b: Weltkarte des Potenzials der Süßwasserleistungen. Hierfür wurde der menschliche Bedarf an Süßwasser mit dem ursprünglichen Oberflächenabfluss in Verbindung gesetzt. Dunkle Gebiete kennzeichnen eine hohe, helle Gebiete eine niedrige Wertung der potentiellen Bedeutung von Süßwasserleistungen. Angaben in km³/Jahr für jede Zelle auf beiden Karten (Neuezeichnung nach Naidoo, R. et al.: 2008).

Zum Beispiel könnten sie für die Entwicklung der Wasserfonds genutzt werden, die derzeit in verschiedenen Ländern eingerichtet werden, um die Art der Landnutzung zu honorieren, die am meisten für die Allgemeinheit erbringt.

Der Unterschied zwischen beiden Karten ist augenfällig und unterstreicht die Notwendigkeit, bei der Ausarbeitung von Indikatoren für Umweltleistungen sowohl Angebot als auch Nachfrage zu berücksichtigen. Viele Gebiete auf der Welt verfügen über gewaltige Mengen an Süßwasser (in Karte 8a dunkelblau, z. B. Amazonas- und Kongobecken). Weil aber stromabwärts nur wenige Menschen leben, die von den Nutzeffekten profitieren, ist die Bedeutung der dortigen Süßwasserleistungen derzeit gering (in Karte 8b hellgrün). Im Gegensatz dazu steht im Osten Australiens und in Nordafrika weniger Wasser zur Verfügung. Weil aber stromabwärts sehr viele Nutzer leben, haben die Süßwasserdienste ein höheres Potenzial. Freilich stellen diese Karten nur eine einzige Umweltleistung dar, und Entscheidungen über Naturschutzmaßnahmen sollten nicht nur auf einen einzigen Faktor gestützt werden. Die Bedeutung der Biodiversität sowie weiterer Umweltleistungen (z. B. Kohlenstoffspeicherung, Süßwasserfischerei) sollten ebenfalls in derartige Entscheidungen einbezogen werden.

Der weltweite Wasserbedarf wird zwangsläufig steigen (Gleick, P. et al.: 2009), und das Wasserangebot wird infolge des Klimawandels schwerer einzuschätzen sein (IPCC: 2007a). Das bedeutet, dass sich dieser Indikator in der Zukunft wandeln wird. Die Beobachtung dieses und weiterer Indikatoren wird ein Bild davon vermitteln, wie sich Umweltleistungen zusammen mit der Biodiversität und dem menschlichen Fußabdruck verändern.



© BRENT STIRTON / GETTY IMAGES / WWF

Papua-Neuguinea: Leo Sunari, Dozent für nachhaltige Ressourcennutzung für den WWF Papua-Neuguinea, unter einem Wasserfall, der den Fluss April – einen Zulauf des gewaltigen Sepik – speist, in der Provinz Ost-Sepik. Dieses Foto wurde am Ende der Trockenzeit aufgenommen, und der Wasserfall, wenn gleich eindrucksvoll, war nur ein Rinnsal im Vergleich zu den Wassermassen, die während der Regenzeit hier hinunterstürzen.

KAPITEL 2: LEBEN AUF UNSEREM PLANETEN

In diesem Abschnitt widmen wir uns ausführlicher den Beziehungen zwischen Konsum, Mensch und Biodiversität. Wir beginnen mit dem Zusammenhang zwischen menschlicher Entwicklung und Ökologischem Fußabdruck. Erstmals untersuchen wir die Entwicklung der Biodiversität auch unter Berücksichtigung der von der Weltbank aufgestellten Kategorien für Ländereinkommen. Mit Hilfe des vom Global Footprint Network entwickelten „Footprint Scenario Calculator“ stellen wir anschließend unterschiedliche Szenarien vor, wie sich die ökologische Überbelastung beenden lässt, wenn wir verschiedene Variablen bezüglich Ressourcenverbrauch, Flächennutzung und Produktivität ändern. Diese Szenarien veranschaulichen außerdem die sensiblen Bereiche und die schwierigen Entscheidungen, die wir alle treffen müssen, um die Kluft zwischen Ökologischem Fußabdruck und Biokapazität zu schließen und wieder innerhalb der Grenzen unseres Planeten zu leben.

Foto: Ungefähr 75 Prozent der weltweit 100 wichtigsten Kulturpflanzen werden auf natürlichem Weg bestäubt. Es gibt immer mehr Hinweise darauf, dass eine große Vielfalt an Bestäuberarten zu höherwertigen und stabileren Leistungen führt. Intensive landwirtschaftliche Nutzung und der Verlust von Wäldern können Bestäuberarten gefährden.

Traditionelle Bienenwirtschaft. Baima-Frau zeigt eine Bienenwabe. Baima-Stammesgemeinschaft, Provinz Sichuan, China.



BIODIVERSITÄT, ENTWICKLUNG UND LEBENSQUALITÄT

Konsum und Entwicklung

Braucht ein höherer Entwicklungsstand zwangsläufig einen höheren Konsum?

Die in diesem Bericht vorgestellten Analysen des Ökologischen Fußabdrucks zeigen, dass Menschen aus verschiedenen Ländern in sehr unterschiedlichen Mengen konsumieren. Dabei ist der Verbrauch in wohlhabenderen, weiter entwickelten Ländern tendenziell höher als in ärmeren, weniger entwickelten Ländern. Ein hoher Stand menschlicher Entwicklung – also ein Zustand, in dem die Menschen die Möglichkeit haben, ihr Potenzial auszuschöpfen und ein produktives, kreatives Leben entsprechend ihren Bedürfnissen und Interessen zu führen (UNDP: 2009) – ist zweifellos für alle Menschen von wesentlicher Bedeutung. Es muss aber hinterfragt werden, ob dafür ein hohes Konsumniveau erforderlich ist.

Der zurzeit gebräuchlichste Indikator der Entwicklung ist der Human Development Index (HDI) aus dem Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen (UNDP), der Einkommen, Lebenserwartung und Bildungsstand einbezieht und auf dieser Grundlage Länder anhand ihres wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungsniveaus miteinander vergleicht (UNDP: 2009a).

Die Beziehung zwischen Ökologischem Fußabdruck und HDI ist nicht linear, sondern zeigt vielmehr zwei deutlich voneinander abgegrenzte Bereiche (Abbildung 30). In Ländern mit niedrigem Entwicklungsniveau ist dieses vom Pro-Kopf-Fußabdruck entkoppelt. Wenn jedoch das Entwicklungsniveau über ein bestimmtes Maß hinaus steigt, so folgt ihm der Pro-Kopf-Fußabdruck, bis schließlich ein Punkt erreicht ist, an dem kleine Zugewinne beim HDI nur noch um den Preis enormer Vergrößerungen des Fußabdrucks erfolgen.

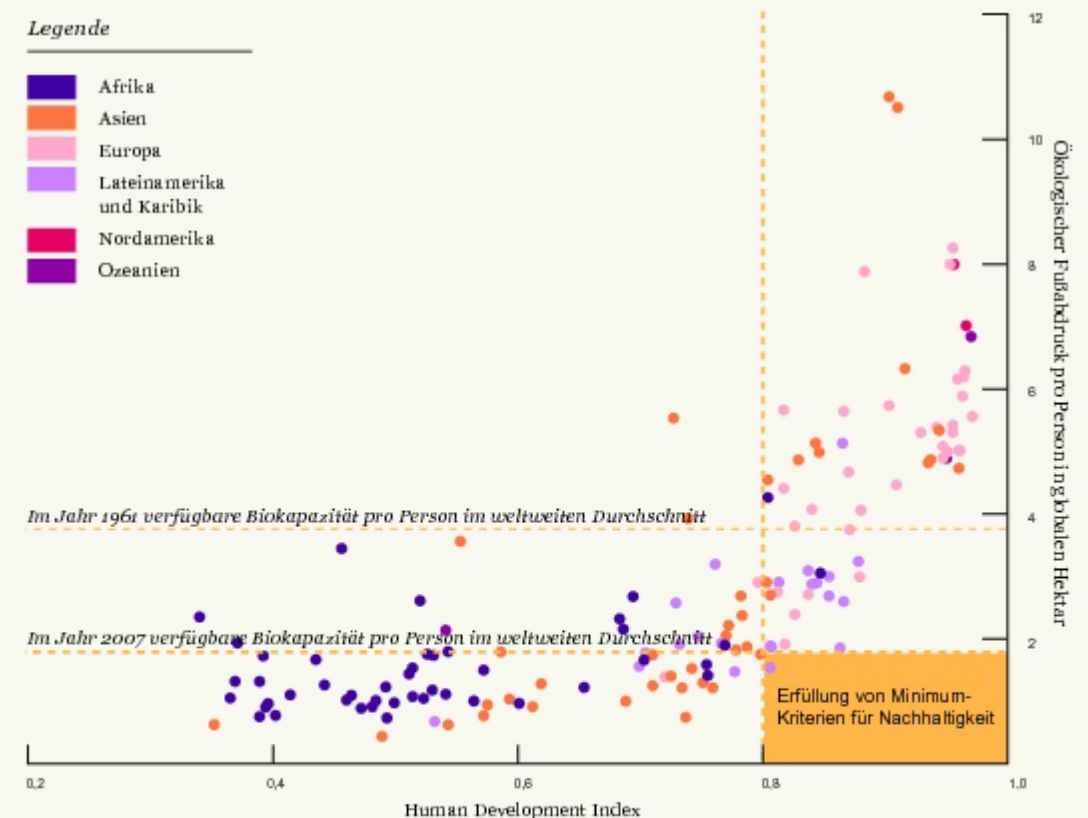
Die UNO definiert ein hohes Entwicklungsniveau als einen HDI-Wert von mindestens 0,8. Länder, die diesen Wert erreichen oder überbieten, weisen eine enorme Bandbreite an Ökologischem Pro-Kopf-Fußabdruck auf. Die Spanne reicht von Peru mit einem Fußabdruck von gut 1,5 gha bis hin zu Luxemburg mit einem Fußabdruck von über 9 gha pro Kopf. Sogar bei den Ländern mit den höchsten Entwicklungsniveaus findet sich diese breite Spanne

wieder. Bemerkenswert ist, dass mehrere Länder mit hohem Entwicklungsniveau einen ähnlichen Pro-Kopf-Fußabdruck wie Länder mit einem viel niedrigeren Entwicklungsniveau aufweisen. Zusammen mit der Entkopplung der Lebensqualität vom Wohlstand, die oberhalb eines bestimmten Pro-Kopf-BIP eintritt (Abbildung 31), deutet dies darauf hin, dass ein hohes Konsumniveau keine unabdingbare Voraussetzung für ein hohes Entwicklungsniveau oder eine hohe Lebensqualität ist.

Abbildung 30:
Korrelation zwischen HDI und Ökologischem Fußabdruck
(Global Footprint Network: 2010; UNDP: 2009b)

Legende

- Afrika
- Asien
- Europa
- Lateinamerika und Karibik
- Nordamerika
- Ozeanien



Nachhaltige Entwicklung ist möglich

Nachhaltige Entwicklung ist definiert als Entwicklung, die die Bedürfnisse der heutigen Generation befriedigt, ohne die Fähigkeit der künftigen Generation zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse befriedigen zu können (Weltkommission für Umwelt und Entwicklung).

Ein HDI von 0,8 markiert die untere Grenze für das Erfüllen von Bedürfnissen der heutigen Generation, während ein Ökologischer Fußabdruck von <1,8 gha pro Kopf den Schwellenwert für ein Leben innerhalb der ökologischen Kapazität der Erde markiert, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden.

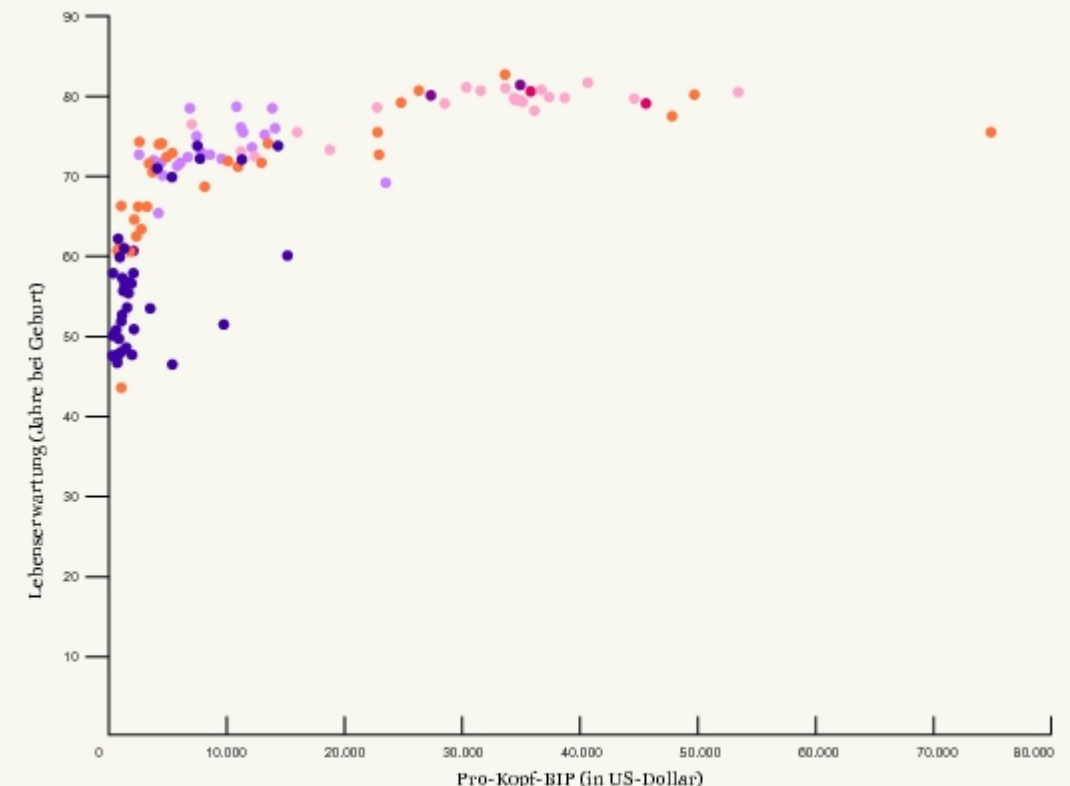
Zusammen bilden diese Indikatoren die Grenzwerte einer Gesellschaft, die für ein insgesamt nachhaltiges Leben erfüllt sein müssen. Im Jahr 2007 befand sich nur ein einziges Land innerhalb dieser Grenzwerte: Peru, das mit einem HDI-Wert von 0,806 und einem Ökologischen Fußabdruck von knapp über 1,5 gha pro Kopf die Voraussetzungen gerade noch erfüllte. Kuba konnte in früheren Jahren als nachhaltig gelten (WWF: 2006), aber mit einem Ökologischen Fußabdruck von 1,85 gha im Jahr 2007 überschreitet das Land heute knapp den Grenzwert. Kolumbien und Ecuador liegen gleichfalls knapp außerhalb der Fußabdruckgrenze.

Diese Beispiele veranschaulichen, dass es Ländern möglich ist, die Mindestkriterien für Nachhaltigkeit zu erfüllen. Diese Analyse erfasst jedoch lediglich die nationale Ebene, die sozio-ökonomische Variation und Distribution oder der Entwicklungsstand gesellschaftlicher Mitbestimmung und Demokratie innerhalb eines Landes bleiben unberücksichtigt. Einer der gebräuchlichsten Indizes der Einkommensungleichheit ist der Gini-Koeffizient. Dabei erhalten Länder eine Wertung im Bereich von 0 (das Einkommen eines Landes ist auf alle Menschen gleichmäßig verteilt) bis 100 (eine einzige Person verfügt über das gesamte Einkommen eines Landes). Peru hat einen relativ hohen Gini-Koeffizienten (49,8 im Jahr 2007), was darauf hindeutet, dass das Einkommen ungleichmäßig verteilt ist. Das zeigt, wie wichtig die Verwendung von mehr als nur einem Indikator ist, um die vielfältigen Facetten der sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Nachhaltigkeit umfassend beurteilen zu können.

Die pro Kopf verfügbare Biokapazität ist nicht unveränderlich, sondern wird sich in dem Maße verringern, wie die Weltbevölkerung wächst. Das kommt in Abbildung 30 zum Ausdruck: 1961, als deutlich weniger Menschen auf der Erde lebten, war die pro Kopf verfügbare Biokapazität etwa doppelt so groß wie heute. Die Grenzwerte der Nachhaltigkeit verschieben sich also; und wenn keine Möglichkeiten gefunden werden, die Biokapazität zu vergrößern, wird es für die Länder zunehmend schwerer, sich innerhalb dieser Grenzen zu bewegen.

Abbildung 31: BIP pro Kopf im Verhältnis zur Lebenserwartung (Jahre bei Geburt)
(UNDP: 2009b)

Legende



Jenseits des BIP

Das BIP wird seit vielen Jahren als der allgemeine Gradmesser des Fortschritts verwendet. Zwar ist das Einkommen eine wichtige Facette der Entwicklung, aber nicht die einzige: Zur Lebensqualität gehören auch soziale und persönliche Faktoren, die den Menschen die Möglichkeit geben, das Leben zu führen, das sie schätzen. Des Weiteren halten eine Reihe „harter“ und „weicher“ Indikatoren für die Lebensqualität jenseits einer bestimmten Einkommensgrenze nicht mehr mit weiteren Zuwächsen beim Pro-Kopf-Einkommen Schritt (Abbildung 31).

BIODIVERSITÄT UND VOLKSEINKOMMEN

Der Living Planet Index nach Einkommensgruppen

Die vorgestellten LPI-Analysen zeigen große Unterschiede beim Verlust an Biodiversität zwischen tropischen und gemäßigten Regionen sowie zwischen biogeografischen Zonen. Um zu veranschaulichen, dass diese Unterschiede nicht notwendigerweise geografischer oder biophysischer Art sind, unterteilen wir die Populationsdaten (mit Ausnahme der marinen Arten, die sich keinem Land zuordnen lassen) in drei Gruppen entsprechend dem Volkseinkommen (siehe Textkasten: Einkommenskategorien).

Der LPI für einkommensstarke Länder zeigt einen Zuwachs von 5 Prozent zwischen 1970 und 2007 (Abbildung 32). In deutlichem Gegensatz dazu war der LPI für Länder mit mittlerem Einkommen um 25 Prozent rückläufig, während der Index für einkommensschwache Länder im selben Zeitraum um über 58 Prozent zurückging. Die Entwicklung in einkommensschwachen Ländern ist besonders alarmierend – nicht nur für die Biodiversität, sondern auch für die Menschen, die dort leben. Zwar ist jeder Mensch von Umweltleistungen und natürlichen Ressourcen abhängig, doch gerade die Ärmsten und Schwächsten bekommen die Auswirkungen von Umweltschäden am unmittelbarsten zu spüren. Ohne Zugang zu sauberem Wasser, ohne Land, ausreichende Lebensmittel, Brennstoff und sonstige Rohstoffe können sie den Teufelskreis der Armut nicht durchbrechen und zu Wohlstand gelangen.

Einkommenskategorien

Die Weltbank klassifiziert Volkswirtschaften nach dem Bruttonationaleinkommen (BNE) pro Kopf von 2007, das sie anhand der Atlas-Methode und eines synthetischen Wechselkurses berechnet (Weltbank: 2003, Karte 9). Der Atlas-Wechselkurs relativiert die Auswirkungen von Wechselkursschwankungen beim Vergleich der Volkseinkommen verschiedener Länder. Die Einkommensgrenzen für 2007 waren:

Niedriges Einkommen: ≤ 935 US-Dollar BNE pro Kopf

Mittleres Einkommen: 936 bis 11.455 US-Dollar BNE pro Kopf*

Hohes Einkommen: ≥ 11.906 US-Dollar BNE pro Kopf

*Enthält die Weltbankkategorien des unteren, mittleren Einkommens und des oberen, mittleren Einkommens.



Karte 9: Länder mit hohem, mittlerem und niedrigem Einkommen 2007 (gemäß Weltbankklassifikationen; Weltbank: 2003)

Abbildung 32: Der Living Planet Index nach Kategorien des Ländereinkommens
Der Index zeigt einen Zuwachs von 5 Prozent in einkommensstarken Ländern, einen Rückgang von 25 Prozent in Ländern mit mittlerem Einkommen und einen Rückgang von 58 Prozent in einkommensschwachen Ländern zwischen 1970 und 2007 (WWF/ZSL: 2010).

Legende

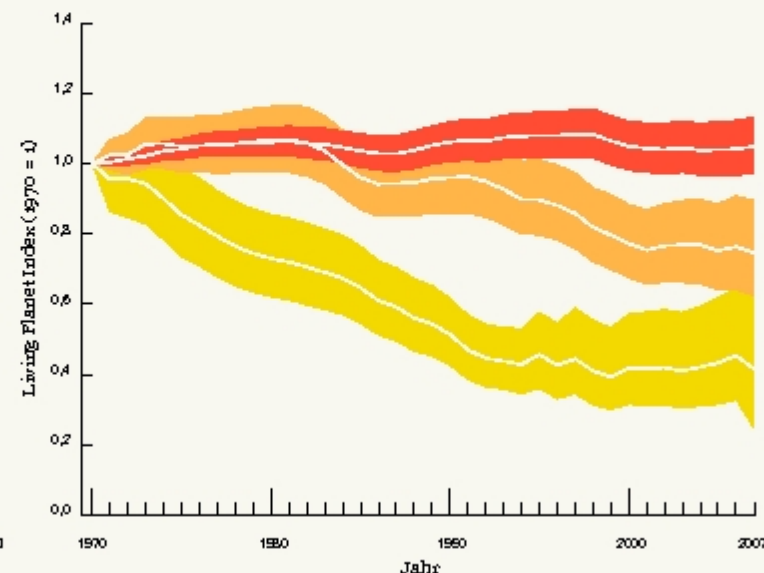
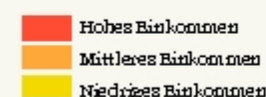


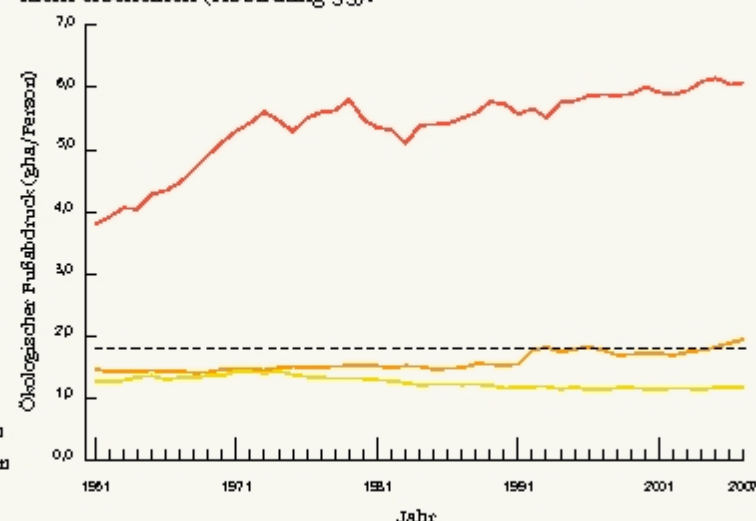
Abbildung 33: Veränderung des Ökologischen Pro-Kopf-Fußabdrucks in Ländern mit hohem, mittlerem und niedrigem Einkommen zwischen 1961 und 2007. Die gestrichelte Linie stellt die durchschnittliche Biokapazität der Welt im Jahr 2007 dar (Global Footprint Network: 2010).

Legende



Tendenzen beim Ökologischen Fußabdruck nach Einkommensgruppen

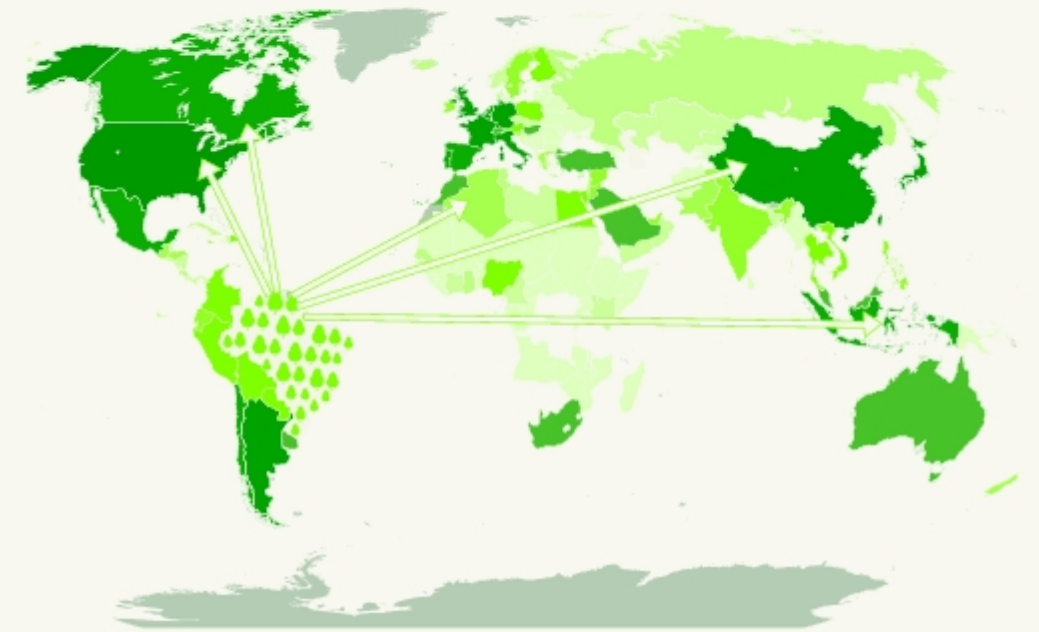
Der Ökologische Pro-Kopf-Fußabdruck einkommensschwacher Länder verkleinerte sich zwischen 1970 und 2007, während er sich in Ländern mit mittlerem Einkommen geringfügig vergrößerte. In einkommensstarken Ländern hat er sich nicht nur signifikant vergrößert, sondern lässt den der beiden anderen Gruppen geradezu klein erscheinen (Abbildung 33).



Handelsströme

Der Verlust an Biodiversität hat seine Ursachen zu einem großen Teil in der Produktion und dem Verbrauch von Lebensmitteln, Pflanzenfasern, Materialien und Energie. Die Analysen des Ökologischen Fußabdrucks zeigen, dass dieser Verbrauch in einkommensstarken Ländern viel höher ist als in Ländern mit mittlerem und niedrigem Einkommen. Das lässt darauf schließen, dass der Verlust an Biodiversität in Ländern mit mittlerem und niedrigem Einkommen zumindest teilweise mit dem Fußabdruck der Menschen zusammenhängt, die in einkommensstarken Ländern leben. Damit stellt sich die Frage: Wie kann der Konsum in einem Land mit dem Verlust an Biodiversität in einem weit entfernten Land zusammenhängen? Ein Faktor ist die Globalisierung der Märkte und der problemlose Transport von Gütern rund um die Welt, was allen Ländern die Deckung des Bedarfs an natürlichen Ressourcen – ob zur Weiterverarbeitung oder zum Verbrauch – durch Importe aus anderen Ländern ermöglicht. Holz aus Brasilien wird zum Beispiel in eine große Zahl von Ländern auf der ganzen Welt transportiert, wobei die Exporte den Binnenhandel bei Weitem übersteigen (Karte 10). Derartige Karten von Warenströmen sind eine Momentaufnahme des internationalen Handels, der aber wahrscheinlich viel umfangreicher ist, als die offiziellen Zahlen besagen, weil der Schwarzhandel mit vielen illegal beschafften Ressourcen darin nicht berücksichtigt ist.

Der Umstand, dass Länder in zunehmendem Maße auf die natürlichen Ressourcen und Umweltleistungen anderer Nationen zurückgreifen, um ihr bevorzugtes Verbrauchsverhalten beizubehalten, schafft gute Chancen für eine Steigerung des Wohlergehens und der Lebensqualität in den exportierenden Ländern. Das allerdings kann ohne ein durchdachtes Ressourcenmanagement zu einer nicht nachhaltigen Nutzung von Ressourcen und zur Schädigung der Umwelt führen. Wenn die Situation durch fehlende übergeordnete Lenkung, mangelnde Einnahmentransparenz oder einen ungleich verteilten Zugang zu Land und Ressourcen verschärft wird, werden Entwicklung und Wohlstand ebenfalls ausbleiben.



**Karte 10:
Handelsströme
von Holz und
Holzprodukten aus
Brasilien in den Rest
der Welt im Jahr 2007**
Die Abnehmerländer
sind in verschiedenen
Grüntönen dargestellt:
je dunkler die Farbe,
desto größer das
Importvolumen (Global
Footprint Network:
2010).

ZUKUNFT GESTALTEN: DER ÖKOLOGISCHE FUSSABDRUCK BIS 2050

Die Menschheit verbraucht momentan ihre erneuerbaren Ressourcen schneller, als diese von den Ökosystemen regeneriert werden können, und produziert nach wie vor mehr CO₂, als die Ökosysteme aufnehmen können. Was hält die Zukunft bereit? Und was können wir tun, um die ökologische Überlastung zu beenden?

Der Living Planet Report 2008 führte den Begriff der „Maßnahmenpakete“ ein, um die Auswirkung konkreter Maßnahmen auf den künftigen Ökologischen Fußabdruck zu zeigen. Diese Pakete enthielten Vorschläge, die geeignet waren, den Menschen zum Umdenken zu bewegen, zur Nachhaltigkeit zu führen und den globalen Fußabdruck letztlich wieder auf die Größe eines einzigen Planeten zu verkleinern. Der Bericht konzentrierte sich auf den Kohlenstoff-Fußabdruck und zeigte, wie drei Maßnahmenpakete – Energieeffizienz, erneuerbare Energien und das Auffangen und Speichern von Kohlenstoff – die Anhäufung von CO₂ in der Atmosphäre verringern und somit den Kohlenstoff-Fußabdruck verkleinern könnten. Das Global Footprint Network hat diese Analyse nun einen Schritt weiter geführt und einen „Footprint Scenario Calculator“ geschaffen, der ursprünglich für den Bericht „Vision 2050“ des Weltwirtschaftsrates für Nachhaltige Entwicklung (WBCSD: 2010) entwickelt worden war. Dieses Hilfsmittel schätzt anhand von Daten zur Bevölkerung, zur Flächennutzung, zur Bodenproduktivität, zur Energienutzung, zur Ernährung und zum Klimawandel, wie sich der Ökologische Fußabdruck und die Biokapazität in der Zukunft verändern werden. Durch Änderungen der grundlegenden Annahmen können wir unterschiedliche Vorhersagen zum künftigen Ökologischen Fußabdruck treffen.

Die vorliegende Ausgabe des Living Planet Report nutzt den Kalkulator, um zu veranschaulichen, wie Veränderungen bei den Energiequellen und der Ernährung jede der Komponenten des Ökologischen Fußabdrucks in den Jahren 2015, 2030 und 2050 beeinflussen könnten. Ein Vergleich dieser Szenarien mit dem, was uns erwartet, wenn wir weiterwirtschaften wie bisher, beleuchtet einige der Herausforderungen und Entscheidungen, die das Beenden der ökologischen Überlastung mit sich bringt.



Die bioproduktive Fläche der Erde kann vergrößert werden.

Konkurrierende Flächennutzungsinteressen

Wird es in der Zukunft ausreichend Land geben, um genug aus Wäldern gewonnene Produkte (Papier, Baumaterialien) und Lebensmittel zur Deckung des menschlichen Bedarfs herzustellen? Und wenn ja, wird es auch genug Land geben, um die Biodiversität und unverzichtbare Umweltleistungen zu erhalten?

Obgleich Analysen durch die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der UNO darauf hindeuten, dass die Verfügbarkeit von Land kein Problem darstellen wird (FAO: 2009a), greift dies möglicherweise zu kurz. Vor allem blieben bei diesen Einschätzungen die Flächen unberücksichtigt, die benötigt werden, um Biokraftstoffe und Biomaterialien in solchen Mengen anzubauen, dass sie als realistischer Ersatz für fossile Brennstoffe taugen. Darüber hinaus sind Klimawandel, Wasserverfügbarkeit, Landeigentum bzw. Landpacht (insbesondere für kleine Gemeinschaften und Ureinwohner) und der Bedarf an Raum für wandernde Arten allesamt Faktoren, die sich auf die Verfügbarkeit von Land und seine Eignung für die Landwirtschaft auswirken.

Konkurrierende Flächennutzungsinteressen werden wahrscheinlich in der Zukunft eine größere Herausforderung darstellen, als wir es uns heute vorstellen können. Der WWF ist sogar der Auffassung, dass eine optimale Flächenaufteilung für verschiedene Anbauprodukte (Lebensmittel, Biokraftstoff, Biomaterial und Fasern), für Kohlenstoffspeicherung und den Schutz der Biodiversität eine der schwierigsten Herausforderungen ist, mit der Politik, Wirtschaft und Gesellschaft konfrontiert sein werden.

Steigerung der Biokapazität

Eine Antwort auf das Problem eines Ökologischen Fußabdrucks, der größer ist als die Ressourcen eines einzelnen Planeten, ist die Erhöhung der Biokapazität des Planeten. Die bioproduktive Fläche der Erde kann vergrößert werden, indem degradierte Flächen zurückgewonnen und die Produktivität von Randflächen erhöht werden. Zum Beispiel steigert die Wiederherstellung von Wäldern oder Plantagen die Biokapazität nicht nur durch die Produktion von Holz, sondern auch durch die Wasserregulierung, durch das Verhindern von Erosion und Versalzung und durch die Absorption von CO₂.

Auch eine Ertragssteigerung von Kulturpflanzen pro Flächeneinheit kann die Biokapazität erhöhen. Die Erträge von Feld- und Waldflächen haben in der Vergangenheit zugenommen und werden das in der Zukunft vermutlich weiter tun. Doch es herrscht Uneinigkeit darüber, wie die Steigerungen zustande kommen

werden. Die Landwirtschaftsbranche sagt voraus, dass „eine Verdoppelung der landwirtschaftlichen Produktion ohne eine damit einhergehende Vergrößerung der genutzten Flächen oder Wassermengen“ bis 2050 möglich sei (WBCSD: 2010; eigene Übersetzung). Doch ein FAO-Expertentreffen zu dem Thema „Wie kann die Weltbevölkerung im Jahr 2050 ernährt werden?“ kam 2009 zu dem Schluss, dass die Steigerungen der Ernteerträge möglicherweise nur halb so stark wie in der Vergangenheit ausfallen könnten und dass die landwirtschaftliche Forschung ihre Anstrengungen verstärken müsste, um die Erträge unter den „oft unvorteilhaften agro-ökologischen und ebenfalls oft unvorteilhaften sozio-ökonomischen Bedingungen der Länder“ zu steigern, „in denen es den zusätzlichen Bedarf geben wird“ (FAO: 2009a; eigene Übersetzung).

Negative Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Erträge könnte auch der Klimawandel mit sich bringen. Laut Forschungsergebnissen des International Food Policy Research Institute (IFPRI) wird der Klimawandel zu einem Rückgang der Erträge bei den wichtigsten Anbauprodukten führen, wobei Südasien (und insbesondere der bewässerte Anbau) am stärksten betroffen sein wird (Nelson, G. C. et al.: 2009). Auch wenn die Möglichkeit besteht, dass sich die Ernteerträge verdoppeln, könnten die Anstrengungen der Landwirtschaft doch durch den Klimawandel kompensiert werden, oder ihr Nutzen könnte durch sozio-ökonomische und politische Faktoren eingeschränkt werden.

Wie viele Menschen werden 2050 auf der Erde leben?

Den in diesen Szenarien verwendeten Weltbevölkerungsprognosen liegen die offiziellen Statistiken der UNO zugrunde, und wir haben die mittleren Prognosen als Grundlage für alle Modelle verwendet. Die mittleren Prognosen der UNO beziehen sich auf eine Weltbevölkerung von fast 9,2 Milliarden Menschen im Jahr 2050 (UN: 2008) und eine stabilisierte Weltbevölkerung von 9,22 Milliarden Menschen ungefähr im Jahr 2075 (UN: 2004). Die UNO-Prognosen für die Weltbevölkerung im Jahr 2050 reichen von 7,8 Milliarden bis 10,9 Milliarden (UN: 2006).

Die Rolle der Städte für eine nachhaltige Entwicklung

Städte sind heute schon verantwortlich für fast 80 Prozent des globalen CO₂-Ausstoßes, und dieser Anteil wird in den kommenden Jahren weiter steigen, wenn immer mehr Menschen in Städten leben und in Städte ziehen, weil sie sich dort einen höheren Lebensstandard erhoffen. In dem Maße, wie Städte wachsen und mehr Raum und Ressourcen beanspruchen, wird sich ihre Auswirkung auf die umgebenden Gebiete verstärken. Eine unlängst in Tansania durchgeführte Studie verfolgte, wie die Ausdehnung von Dar es Salaam zu vorhersagbaren „Wellen“ der Waldzerstörung und des Verlustes an Biodiversität geführt hat, die sich bis zu neun Kilometer im Jahr von der Stadt ausbreiteten, weil die Menschen größere Entfernungen zurücklegen mussten, um Ressourcen wie zum Beispiel Holzkohle und Holz zu finden (Ahrends, A. et al.: im Druck). Den städtischen Behörden und den Bürgern fällt darum eine entscheidende Rolle beim Erhalt der globalen Biodiversität, beim Verkleinern des ökologischen Fußabdrucks und bei der Steigerung von Wohlstand und Lebensqualität zu. Gleiches gilt für den Kohlenstoff-Fußabdruck etwa beim Import „virtueller Emissionen“. Gemeinsam haben die Städte eine einzigartige Chance, die Situation während der nächsten 30 Jahre, in denen 350 Billionen US-Dollar an Investitionen in städtische Infrastruktur erwartet werden, zu verbessern. Diese Chance kann dafür genutzt werden, eine groß angelegte, attraktive „Eine Erde“-Lebensweise zu entwerfen, insbesondere in schnell wachsenden, kleineren Städten und in Entwicklungsländern (WWF: 2010).

3,5 MILLIARDEN

Menschen leben im Jahr 2010 in städtischen Gebieten.

50 Prozent

der Menschen leben im Jahr 2010 in Städten.

6,3 MILLIARDEN

Menschen werden laut Prognosen im Jahr 2050 in städtischen Gebieten leben.



(WBCSD, 2010)

LIVING PLANET REPORT 2010 – SZENARIEN

Der Kalkulator für die verschiedenen Szenarien des Ökologischen Fußabdrucks verwendet die Daten des Zeitraums von 1961 bis 2007 als Basis und prognostiziert die Größe jeder Komponente für die Jahre 2015, 2030 und 2050. Das „Business as usual“-Szenario basiert auf:

- einem mittleren Bevölkerungsanstieg auf 9,2 Milliarden bis 2050 (UN: 2008; siehe Textkasten: Wie viele Menschen werden 2050 auf der Erde leben?)
- einem Anstieg des CO₂-Ausstoßes und der Biokraftstoffnutzung proportional zum Anstieg der Bevölkerung und zum Wirtschaftswachstum (OECD/IEA: 2008)
- einer Entwicklung der Waldfläche entsprechend den linearen Tendenzen zwischen 1950 und 2005
- gleichbleibenden Erträgen von Wald- und Feldflächen.
- einem Anstieg der weltweit verfügbaren durchschnittlichen täglichen Kalorienzahl auf 3130 kcal pro Kopf bis 2050 – 11 Prozent mehr als im Jahr 2003 (FAO: 2006b). Die Kalorienzahl ist so hoch, weil sie sowohl die verzehrten als auch die verschwendeten Lebensmittel enthält.

Außerdem wurden die Anstiege bei den atmosphärischen CO₂- und Methankonzentrationen, die mit den Szenarien für Lebensmittel und Energie zusammenhängen, mit den Schätzungen des Zwischenstaatlichen Forums für Klimawandel (IPCC) kombiniert, um unter jedem Szenario eine Erwärmungsprognose zu erhalten (IPCC: 2007b). Diese Erwärmung wurde sodann mit einem Flächeneignungsmodell (Globale agro-ökologische Zonen – GAEZ) kombiniert, um Veränderungen bei der Fläche und Eignung von Land für den Anbau von Agrarprodukten vorherzusagen (Fischer, G. et al.: 2008).

12,9 %
DER LANDFLÄCHEN

6,3 %
DER KÜSTENMEERE

0,5 %
DER HOCHSEE

WAREN IM JAHR
2009 GESCHÜTZT

Wie fügt sich die Biodiversität in dieses Bild ein?

Der Ökologische Fußabdruck befasst sich ausschließlich mit Flächen, die unmittelbar zur Bereitstellung natürlicher Ressourcen dienen, und solchen für Infrastruktur und für die Absorption von CO₂. Es gibt jedoch einen unvermeidlichen Zusammenhang zwischen Biodiversität und menschlicher Gesundheit, Wohlstand und Lebensqualität. Darum muss ohne Wenn und Aber anerkannt werden, dass ein signifikanter Prozentsatz der Erdoberfläche dem Schutz der Biodiversität zugewiesen wird.

Schutzgebiete sind eine Möglichkeit dafür. Im Jahr 2009 gab es über 133.000 ausgewiesene nationale Schutzgebiete von insgesamt fast 19 Millionen Quadratkilometern Land- und Meeresfläche, was 12,9 Prozent aller Landflächen und 6,3 Prozent der Küstenmeere entspricht. Doch nur ungefähr 0,5 Prozent der internationalen Gewässer stehen derzeit unter Schutz (IUCN/UNEP-WCMC: 2010).

Die Szenarien enthalten daher ein Maßnahmenpaket für Biodiversität, das 12 Prozent aller Weideflächen und 12 Prozent aller Waldflächen im Jahr 2015 ausschließlich für die Biodiversität reserviert. Dieser Wert wird in den Jahren 2030 und 2050 auf 15 Prozent jedes Flächentyps angehoben.

Biokraftstoffe als Teil der Gleichung

Will man den Gesamtfußabdruck verändern, muss man sich darüber bewusst sein, dass die Bemühungen um eine Verkleinerung des Fußabdrucks in einem Bereich zu einer Vergrößerung in einem anderen führen könnten. Zum Beispiel hat die Nutzung fossiler Brennstoffe den größten Anteil am Ökologischen Fußabdruck der Menschheit. Allerdings besteht bei dem Versuch, fossile Flüssigbrennstoffe durch Biokraftstoffe zu ersetzen, die Gefahr, den Druck auf die Flächennutzung zu erhöhen und die durch Landwirtschaft verursachten Probleme zu vergrößern.

Mit einem Maßnahmenpaket für Biokraftstoffe werden sowohl pflanzliche Agrarprodukte als auch Wälder dargestellt, die benötigt werden, um die aus Biokraftstoffen gewonnene Energie zu erzeugen. Das Modell wurde so entworfen, dass die gesamte für Biokraftstoffe vorgesehene Anbaufläche mit Zuckerrohr bepflanzt ist (eine wahrscheinlich zu gering angesetzte Schätzung, da Zuckerrohr eine relativ hohe Produktivität bei der Gewinnung von Biokraftstoff bietet). Obgleich ein Maßnahmenpaket für Biokraftstoffe vermutlich einen Detailliertheitsgrad aufweist, den andere Agrarprodukte (z. B. Getreide) in dem Modell nicht haben, veranschaulicht es doch die Kompromisse, die in der Zukunft zwischen Energie und Ernährung eingegangen werden müssen.

WEITER WIE BISHER

Das „Business as usual“-Szenario prognostiziert, dass die Menschheit ab 2030 jedes Jahr Ressourcen und Land im Gegenwert von 2 Planeten und ab 2050 von knapp über 2,8 Planeten verbrauchen wird (Abbildung 34).

Dieses Szenario zeigt, dass unsere derzeitige Lebensweise nicht nachhaltig ist. Wir stellen daher zwei verschiedene Pfade für die Entwicklung der Welt mit variierten Annahmen bezüglich Energie und Ernährung dar; die Annahmen für Biodiversität, Ernteertrag und Bevölkerungswachstum bleiben gleich.

Energiemix

Den Kohlenstoff-Fußabdruck zu verkleinern, hat oberste Priorität, wenn die weltweiten Temperaturen nicht auf gefährliche Werte ansteigen sollen. Der WWF führt derzeit eine neue Analyse durch, die zeigt, wie man die globalen Temperaturen bei weniger als zwei Grad Celsius oberhalb der vorindustriellen Werte stabilisieren und die Welt mit sauberer Energie versorgen kann. Geht man lediglich von Lösungen aus, die dem heutigen Stand der Technik entsprechen, muss man eine Reihe drastischer Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz ergreifen. In unserem Modell beträgt der globale endgültige Energiebedarf im Jahr 2050 260 EJ und damit etwa 15 Prozent weniger als im Jahr 2005. Eine weitere Annahme zur Energie ist die rasche Elektrifizierung der Energieversorgung, was die Ausweitung einer Reihe erneuerbarer Energieträger ermöglicht.

Wir schätzen, dass dank solcher Maßnahmen 95 Prozent der gesamten Energie aus erneuerbaren Quellen stammen könnten. Biomasse wird als letzte Möglichkeit genutzt. Wir nehmen daher an, dass die traditionelle Brennholznutzung um zwei Drittel zurückgehen wird, wodurch sich das Leben Hunderter Millionen Menschen verbessern wird. Allerdings werden Lösungen für den Langstreckenverkehr (Lkw, Flugzeug und Schiff) benötigt, die große Mengen Biokraftstoff brauchen. Wir gehen davon aus, dass sich zur Deckung dieses Bedarfs der Holzeinschlag in den Wäldern auf der ganzen Welt verdoppeln wird, während wir die Anbauflächen für die Biokraftstoffproduktion auf ungefähr 200 Millionen ha vergrößern. Diese beiden Änderungen erzeugen einen gewaltigen Fußabdruck, was an der Vergrößerung des Anteils von Biokraftstoffen am Fußabdruck ablesbar ist. Diese Komponente vergrößert sich von 0,04 Planeten im Jahr 2015 auf knapp 0,25 Planeten im Jahr 2050 – mit Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion und die Ernährung.

WEITERE SZENARIEN

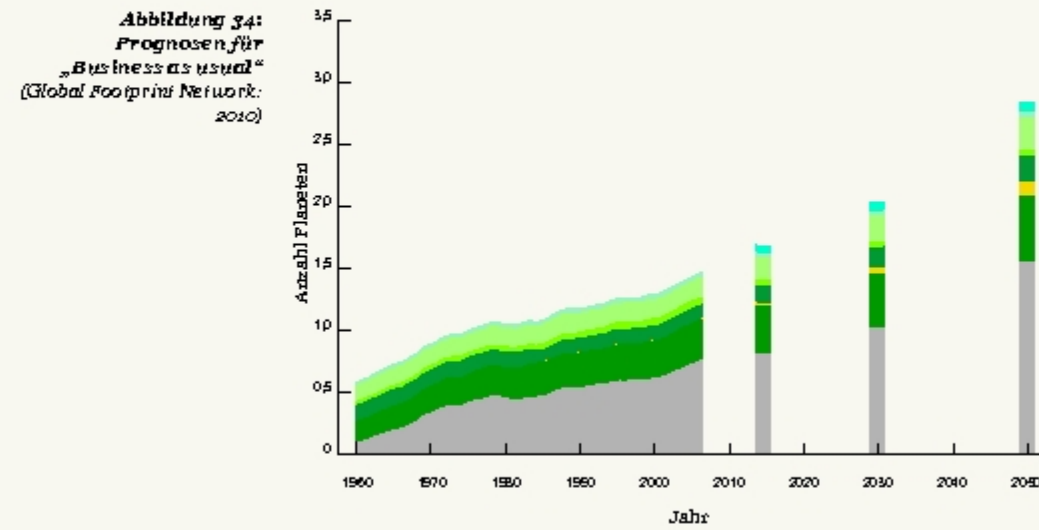
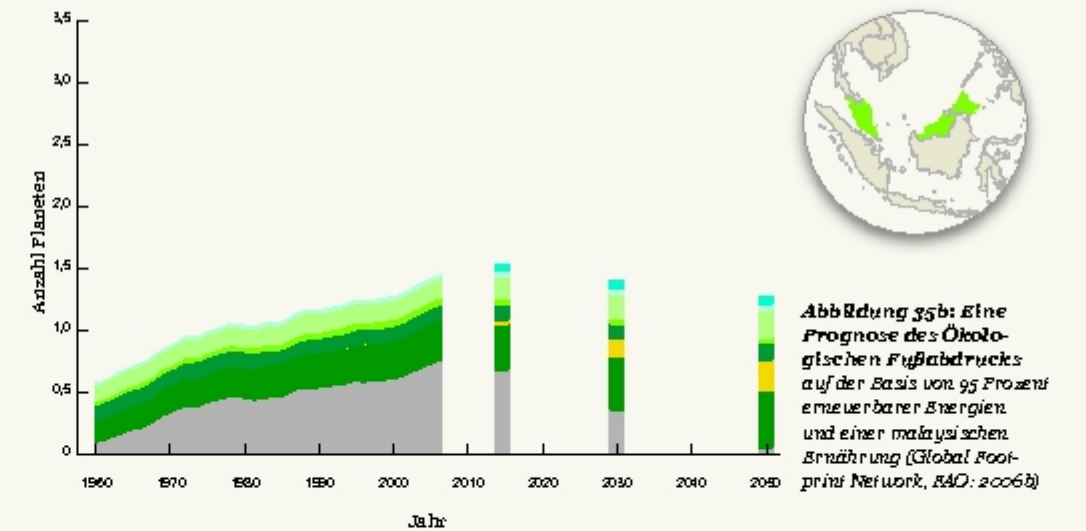
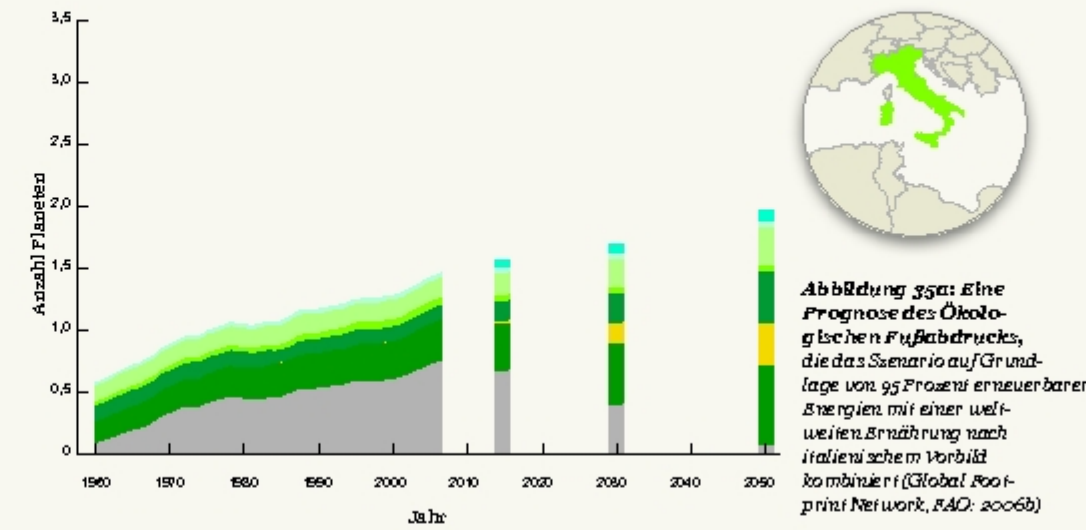
Für drastische Verkleinerungen des Ökologischen Fußabdrucks haben wir in zwei wichtigen Bereichen – Energie und Ernährung – schwerwiegende Entscheidungen zu treffen. Die Überbelastung, die heute zu einer Nachfrage im Gegenwert von 1,5 Planeten führt, ist größtenteils die Folge des Kohlenstoff-Fußabdrucks. Damit wir auf den zur Verfügung stehenden Landflächen leben können, reservieren wir kein Land für die CO₂-Aufnahme und geben es in die Atmosphäre ab. Die Folge davon ist eine steigende Erdoberflächentemperatur. Wollen wir verhindern, dass sie weiter gefährlich ansteigt, müssen wir unseren Kohlenstoff-Fußabdruck verkleinern, indem wir die Energieeffizienz verbessern, die Nutzung von Elektrizität als Energiequelle vorantreiben und fossile Flüssigbrennstoffe durch Biokraftstoffe ersetzen.

Während ein konkreter Maßnahmenplan zur Verkleinerung des Kohlenstoff-Fußabdrucks möglich ist, gibt es einen solchen für die Lebensmittelproduktion noch nicht. Die Unterschiede zwischen den Ernährungsweisen in Italien und Malaysia sind, wenn man sie auf die gesamte Welt hochrechnet, gewaltig (Abbildung 35). Der entscheidende Unterschied liegt nicht nur in der Gesamtzahl der Kalorien, sondern in der Menge der konsumierten Fleisch- und Molkereiprodukte. In einer Welt mit beschränkten Ressourcen ist einer der wichtigsten Kompromisse, den die Gesellschaft aushandeln muss, die Größe der Fläche, die der Produktion von Fleisch- und Molkereiprodukten entweder in Form von Weideland oder zur Erzeugung von Viehfutter zugewiesen wird.

Unser Modell zeigt, dass wir im Jahr 2050 – selbst bei einem sehr kleinen Kohlenstoff-Fußabdruck – immer noch 1,3 Planeten benötigen würden, wenn 9,2 Milliarden Menschen sich wie der durchschnittliche Malaysier von heute ernährten. Wenn wir diese Ernährung durch die des Durchschnittsitalieners ersetzen, kommen wir gar auf zwei Planeten. Daraus ergeben sich schwerwiegende Konsequenzen. Während wir die Atmosphäre als Auffangbecken für unsere überschüssigen CO₂-Emissionen nutzen, gibt es für Landflächen kein derartiges „Sicherheitsventil“. Selbst die Umwandlung von Wäldern schafft nicht ausreichend Landflächen, um die Lebensmittel anzubauen, die für eine italienische Ernährungsweise benötigt werden. Wir müssen also die Produktivität unserer vorhandenen Landflächen steigern.

Legende

- Biodiversität
- Bebautes Land
- Wald
- Fischgründe
- Weideland
- Biokraftstoffe
- Anbaufläche
- Kohlenstoff



Lebensmittelkonsum

Mit zunehmendem Wohlstand konsumieren die Menschen mehr Kalorien, und es kommt zu einem Anstieg der Aufnahme von Proteinen in Form von Fleisch und Molkereiprodukten (FAO: 2006b). Um zu untersuchen, wie sich dies auf den Ökologischen Fußabdruck auswirkt, haben wir die FAO-Grundernährung durch die Ernährung in zwei unterschiedlichen Ländern ersetzt: Italien und Malaysia.

Diese zwei Länder unterscheiden sich erstens hinsichtlich der täglichen Kalorienaufnahme (3.685 kcal in Italien gegenüber 2.863 kcal in Malaysia) und zweitens hinsichtlich der Anzahl der Kalorien, die in Form von Fleisch und Molkereiprodukten konsumiert werden. Die Ernährung in Malaysia besteht zu 12 Prozent aus Fleisch und Molkereiprodukten, in Italien dagegen zu 21 Prozent. Das ist die Hälfte der Menge, wenn man von der Gesamtkalorienzahl ausgeht.

Das erste Modell kombiniert das Szenario der erneuerbaren Energien mit der Annahme, dass jeder Mensch auf der Welt die durchschnittliche italienische Kost zu sich nimmt (Abbildung 35a), das zweite Modell, dass alle Menschen sich nach malaysischem Vorbild ernähren (Abbildung 35b). Die Ergebnisse sind grundverschieden. Wenn 9,2 Milliarden Menschen sich typisch malaysisch ernähren, erreicht der Fußabdruck im Jahr 2050 knapp 1,3 Planeten, bei italienischer Ernährung fast 2 Planeten.

KAPITEL 3: EINE „GRÜNE“ WIRTSCHAFT?

In den vergangenen zwei Jahren wurde auf internationaler Ebene die Notwendigkeit einer weltweiten „grünen“ Wirtschaft zunehmend Thema. In einer grünen Wirtschaft bezieht das Wirtschaftsdenken den Menschen und den Planeten mit ein.

Foto: Die Enkel der WWF-Klimazeugin Marush Narankhuu, einer nomadischen Viehhirtin in der Mongolei. Die Solarzelle lädt für Marush und ihre Familie eine Telefonbatterie, damit sie im Notfall medizinische Hilfe anfordern kann. Der WWF unterstützt lokale Gemeinschaften in der Region bei der nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen – in diesem Fall der Sonnenenergie.



EINE „GRÜNE“ WIRTSCHAFT?

Die vorangegangenen Abschnitte dieses Berichts haben sich mit den Informationen und Einschätzungen zu einer Vielzahl von Themen beschäftigt, mit denen sich in den kommenden Jahren die Staaten mit ihrer Politik, Unternehmen mit der Art ihres Wirtschaftens und Verbraucher mit ihren Kaufentscheidungen auseinandersetzen werden müssen. Alle müssen ihren Beitrag leisten. Der Umfang der Herausforderungen ist gewaltig. Der WWF schlägt vor, die folgenden sechs miteinander verflochtenen Bereiche in den Mittelpunkt der Bemühungen zu stellen.

1. Entwicklungswege

Als Erstes müssen wir Wohlstand und Erfolg neu definieren und anders messen. In der jüngeren Geschichte sind Einkommen und Konsum zu wichtigen Facetten der Entwicklung geworden, und in den vergangenen 80 Jahren wurde das BIP als Hauptindikator für Fortschritt verwendet. Damit unterschlägt man allerdings wichtige Aspekte, denn letztendlich sollten wir nach persönlichem und gesellschaftlichem Wohlergehen streben. Oberhalb eines bestimmten Einkommensniveaus führt höherer Konsum zu keiner großen Steigerung des gesellschaftlichen Nutzens, und ein weiterer Anstieg des Pro-Kopf-Einkommens führt zu keiner großen Steigerung der Lebensqualität.

Mehr und mehr erkennen wir, dass für die Lebensqualität neben dem Einkommen auch soziale und persönliche Elemente eine Rolle spielen, die erst gemeinsam zu einem als zufriedenstellend empfundenen Leben führen.

Das heißt nicht, dass das BIP jetzt überflüssig wird. Bis zu einem gewissen Grad hat es seine Berechtigung. Aber es muss um weitere Indikatoren ergänzt werden, wie jene in diesem Bericht: den Human Development Index, den Gini-Koeffizienten, den Living Planet Index, die Indizes für Umweltleistungen und den Ökologischen Fußabdruck.

2. Investitionen in unser natürliches Kapital Schutzgebiete

Um mit der Natur in Einklang zu leben, müssen wir auch in sie investieren. Dazu gehört der Schutz maßgeblicher Waldflächen, Süßwassergebiete und Meere. Das derzeit durch das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) ausgerufene Ziel von 10 Prozent Schutzfläche für jede ökologische Region ist bisher nur in ungefähr 55 Prozent

BIP

IN ZUKUNFT NICHT MEHR DER
BESTE GRADMESSER FÜR
WOHLSTAND

NULL

ZERSTÖRUNG
VON WÄLDERN
WELTWEIT BIS
2020

aller an Land gelegenen Ökoregionen erreicht worden. Des Weiteren bedürfen jene zwei Drittel der Meere einer besonderen Aufmerksamkeit, die außerhalb der nationalen Hoheitsgewässer liegen.

Wie viel Raum sollten wir dem Erhalt von Biodiversität widmen – nicht nur zur Kohlenstoffspeicherung und zur Aufrechterhaltung der Umwelteistungen, sondern auch aus den inhärenten ethischen Gründen, an denen sich die Prinzipien einer nachhaltigen Entwicklung orientieren? Der WWF und viele andere Organisationen sind der Auffassung, dass ein Ziel von 15 Prozent das Minimum sein sollte. Dieses neue Ziel ist wichtig, da Schutzgebiete eine immer wichtigere Rolle als Pufferzonen gegen den Klimawandel spielen werden.

Biome und ihre Erfordernisse

Mit der Einrichtung von Schutzgebieten ist es jedoch nicht getan. Wälder, Süßwassergebiete und Meere weisen jeweils spezifische Herausforderungen auf.

Wälder: Die Entwaldung schreitet mit besorgniserregender Geschwindigkeit voran. Auf der 9. CBD-Vertragsstaatenkonferenz (COP 9) 2008 in Bonn verpflichteten sich 67 Minister, die Zerstörung der Wälder bis 2020 zu stoppen. Für dieses Ziel brauchen wir ein weltweites Maßnahmenpaket, das aus traditionellen Instrumenten (Schutzgebieten), neuen Initiativen (REDD+) und Marktmechanismen („Best Practice“ in Lieferketten) besteht.

Süßwasser: Wir müssen den Umgang mit Süßwassersystemen so steuern, dass die menschlichen Bedürfnisse befriedigt und die Süßwasser-Ökosysteme geschützt werden. Dafür müssen wir den Verbrauch innerhalb ökologisch verträglicher Grenzen halten und die Durchgängigkeit der Wassersysteme erhalten. Dazu gehört auch, allen Menschen den Zugang zu Wasser in Form eines grundlegenden Menschenrechts zu ermöglichen; landwirtschaftliche Systeme zu schaffen, die den Umgang mit Wasser optimieren, ohne die Wassereinzugsgebiete zu schädigen; und Staudämme und andere Wasser-Infrastruktur so zu konstruieren und zu betreiben, dass sie den Bedürfnissen der Natur und des Menschen gerecht werden.

Meere: Die Überkapazitäten der Fangflotten und die Überfischung sind das Hauptproblem für die Meeresfischbestände auf der ganzen Welt. Die Folge ist ein Verlust an Biodiversität und die Zerstörung der Struktur von Ökosystemen. Zur Überfischung gehört auch der Fang von Tieren, die nicht das eigentliche Fangziel sind (Beifang bzw. Fangabfälle). Wir müssen kurzfristig die Kapazität der kommerziellen Fangflotten reduzieren, um den Fischfang auf

BEENDEN

VON ÜBERFISCHUNG
UND ZERSTÖRERISCHEN
FANGPRAKTIKEN

nachhaltige Fangmengen zu begrenzen. Wenn sich die Populationen erholt haben, sollten langfristig wieder größere Fangmengen möglich sein.

Investitionen in Biokapazität: Ergänzend zur Investition in den direkten Schutz der Natur müssen wir in Biokapazität investieren. Zu den Optionen für eine Steigerung der Flächenproduktivität gehören die Wiederherstellung von degradiertem Land, bessere Landpachtprogramme, ein optimiertes Flächen- und Anbaumanagement und eine Steigerung des Ernteertrages.

Hier kommen die Märkte ins Spiel. Bessere Strategien bei der Produktion pflanzlicher Agrarerzeugnisse steigern die Effizienz, wodurch die Biokapazität erhöht und der Ökologische Fußabdruck verkleinert wird. Ergänzt werden sollte dies durch Zertifizierungsprogramme (wie FSC für Waldwirtschaft oder MSC für Fischereiwirtschaft) für nachhaltige Produktionsweisen. Durch die Einbeziehung von Unternehmen entlang der Lieferkette helfen Marktmechanismen dabei, nachhaltig wirtschaftende Produzenten auf Märkte im In- und Ausland zu führen und das Verhalten ganzer Branchen zu beeinflussen. Ziel sollte es letztendlich sein, die Märkte so umzugestalten, dass ökologische Nachhaltigkeit keine Ermessensfrage mehr ist, sondern einen Wert verkörpert, der in allen Produkten, die Verbrauchern angeboten werden, enthalten ist.

Anerkennung des Werts von Biodiversität und Umweltleistungen: Um die genannten Investitionen zu erleichtern, brauchen wir ein sinnvolles System zur Messung des Wertes der Natur. Staaten könnten Umweltleistungen in Kosten-Nutzen-Analysen aufnehmen, die für Flächennutzungsentscheidungen und Erschließungsgenehmigungen erstellt werden. Sie sollten also den wirtschaftlichen Wert von Biodiversität und Umweltleistungen messen. Dies wäre der erste Schritt zur Bereitstellung zusätzlicher Gelder, die einen Anreiz für die Erhaltung und Wiederherstellung der Biodiversität und der Umweltleistungen schaffen würden, wobei lokale Gemeinschaften und Ureinwohner einbezogen werden könnten. Unternehmen können in ähnlicher Weise vorgehen, um längerfristige, nachhaltige Investitionsentscheidungen zu treffen. Wir müssen dazu übergehen, die Kosten externer Faktoren, wie zum Beispiel Wasser, Kohlenstoffspeicherung und die Wiederherstellung degradierter Ökosysteme, in den Produktpreis aufzunehmen. Freiwillige Zertifizierungsprogramme zeigen, wie das zu erreichen ist. Man kann davon ausgehen, dass Nutzer grundsätzlich in ein



Landproduktivität steigern



Entwicklung von Instrumenten, die zwischen Bewertung und Wertschätzung der Natur unterscheiden



Ernährungsgewohnheiten angleichen



Wir werden Konflikte bei der Landzuteilung erleben.

langfristiges, nachhaltiges Ressourcenmanagement investieren, solange die Ressourcen einen erkennbaren künftigen Wert haben, der Zugang zu ihnen gesichert ist und sie einen spürbaren Vorteil daraus ziehen.

3. Energie und Ernährung

In einer neuen Analyse, an der der WWF derzeit arbeitet, zeigen wir, wie die Versorgung aller Menschen mit sauberer, erneuerbarer Energie möglich ist. Dafür müssen wir in energieeffiziente Gebäude und energiesparende Verkehrssysteme investieren und zu Elektrizität als primärer Energiequelle übergehen, da diese die Versorgung mit erneuerbaren Energien erleichtert. Wir sind überzeugt, dass es möglich ist, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen praktisch zu beenden. Das würde den Kohlenstoffausstoß drastisch senken. Dafür bedarf es Investitionen in Technologien und Innovationen, um die Energieeffizienz der Produktion zu steigern. Ein weiterer Nebeneffekt wäre die Schaffung tausender neuer Arbeitsplätze in einer grünen Wirtschaft.

Die Versorgung mit Lebensmitteln ist eindeutig die zweite wichtige Herausforderung für die Welt. Und damit meinen wir nicht nur den Kampf gegen Mangelernährung und Überkonsum, sondern auch den gleichberechtigten Zugang zu Lebensmitteln und das Überdenken unserer Ernährungsgewohnheiten. All dies muss Teil der Diskussion über die Entwicklungswege sein, die die Länder gehen müssen, und über die Aufteilung der produktiven Flächen.

4. Landzuteilung und Flächennutzungsplanung

Werden wir genug Land haben, um ausreichend Lebensmittel, Futtermittel und Brennstoffe für unseren künftigen Bedarf zu erzeugen? Und werden wir auch genug Land haben, um die Biodiversität und die Umweltleistungen zu erhalten?

Die FAO schätzt, dass eine Erhöhung der Lebensmittelproduktion um 70 Prozent erforderlich ist, um die künftige Weltbevölkerung zu ernähren (FAO: 2009). Sie gelangt auch zu dem Schluss, dass genügend Land zur Verfügung steht. Um aber nicht länger von fossilen Brennstoffen abhängig zu sein, müssen wir beträchtliche Land- und Waldflächen für Biokraftstoffe und Biomaterialien bereitstellen.

Doch dem Versuch, mehr Land verfügbar zu machen oder die Erträge zu steigern, werden zahlreiche Hindernisse entgegenstehen, wie Landpachtrechte für kleine Gemeinschaften und Ureinwohner, Eigentumsfragen, fehlende Infrastruktur und Wasserknappheit.

Ein weiteres Spannungsfeld wird die strategische Ausrichtung sein, für die sich die Regierungen von Ländern mit hoher und solche mit niedriger Biokapazität entscheiden. Zum Beispiel verfügen Kanada und Australien über eine große Biokapazität pro Kopf. Sie haben die Möglichkeit, mehr zu nutzen und zu verbrauchen oder ihren „Überschuss“ zu exportieren. Länder wie Singapur oder Großbritannien dagegen haben ein Defizit, das nur durch die Produktivkraft von Ressourcen aus anderen Ländern ausgeglichen werden kann.

Biokapazität ist längst zu einem geopolitischen Thema geworden. Der Kampf um Land und Wasser, wie wir ihn gerade in Afrika erleben, ist eine ebenso verständliche wie besorgniserregende Reaktion auf die Problematik einer begrenzten Biokapazität. Diese konkurrierenden Ansprüche können nur mit Hilfe neuer Mechanismen und Prozesse gesteuert und entschieden werden.

5. Gemeinsame Nutzung begrenzter Ressourcen/ Ungleichheit

Derartige Instrumente und Prozesse müssen einen gleichberechtigten Zugang zu Energie, Wasser und Lebensmitteln und deren gerechte Verteilung für alle Nationen und Völker gewährleisten. Das Scheitern der Kopenhagener Klimakonferenz im Dezember 2009 und die Scharmützel einzelner Staaten zur Sicherung von Wasser, Land, Öl und Mineralien veranschaulichen die Schwierigkeiten um eine internationale Einigung zu diesen Fragen. Ein Gedanke ist das Einrichten nationaler „Budgets“ für die wichtigsten Ressourcen. Zum Beispiel könnte jedes Land auf Grundlage eines eigenen Kohlenstoffbudgets selbst entscheiden, auf welche Weise es seine Treibhausgasemissionen innerhalb sicherer Grenzwerte halten will. Die Analyse dieses Berichts verdeutlicht, dass Staaten, Unternehmen und letztlich wir alle das hohe Konsumniveau senken müssen. Es gibt einen legitimen Wunsch der Menschen mit niedrigem Einkommen, ihren Lebensstandard durch stärkere Teilhabe am Konsum zu heben. Doch in Ländern mit hohem Einkommen und konsumorientiertem Lebensstil ist ein Umdenken erforderlich.

Der Einzelne steht vor vielen persönlichen Entscheidungen: Kaufe ich mehr „grüne“ Produkte? Reise ich weniger? Esse ich weniger Fleisch? Wir brauchen ein Umdenken, um uns von verschwenderischem oder künstlich hervorgerufenem Konsum zu verabschieden.

Der Bericht über die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität (TEEB) hat die pervertierte Natur von Subventionen in der Energie-, der Fischerei- und der Landwirtschaft beleuchtet. Diese



Biokapazität –
eine geopolitische
Problematik?



Subventionen können sich zur Ursache von Überkapazitäten entwickeln, die zu einem Überkonsum sowie zum Verlust von Biodiversität und Umweltleistungen führen. Derartige Subventionen sind deshalb schädlich für das nachhaltige Wohlergehen der Menschheit.

6. Institutionen, Entscheidungsfindung und Gesamtsteuerung

Obwohl seit Jahrzehnten auf internationaler Ebene Einigkeit darüber herrscht, wie wichtig der Schutz der Biodiversität und die Durchsetzung einer nachhaltigen Entwicklung sind, ist es doch weitgehend bei Lippenbekenntnissen geblieben. Dies ist ein Versagen der Steuerungsinstrumente, von Staaten und von Märkten.

Hier und dort zeigen sich auf nationaler und lokaler Ebene Lösungen. Weitsichtige Staaten werden die Chance erkennen, sich einen volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Vorteil zu verschaffen, indem sie neue Wege einschlagen, bei denen sie den Wert der Natur anerkennen. Dazu bedarf es sicherlich Investitionen in lokale Steuerungsinstrumente unter Mitwirkung vielfältiger Interessengruppen. Beispiele für diese Vorgehensweise gibt es bereits: Im Regierungsbezirk Merauke in Papua, Indonesien, genießt eine Flächenplanung, die das Ökosystem und das Wohl der Gemeinschaft einbezieht, Gesetzesrang (WWF Indonesia: 2009).

Aber ein Handeln auf nationaler Ebene wird nicht ausreichen. Es bedarf daneben internationaler Aktionen, wenn globale Ziele wie die Abschaffung von Subventionen und die Beseitigung von Ungleichheiten erreicht werden sollen. Auf internationaler Ebene entwickelte Mechanismen können die Koordinierung lokaler, regionaler und sektorspezifischer Lösungen unterstützen. Ohne die Beteiligung aller Länder ist es auch nicht möglich, die Finanzierungsmechanismen zu entwickeln, die für die Umsetzung der erforderlichen Änderungen unverzichtbar sind.

Eine Aufgabe von Unternehmen ist es, sich auf nationaler und internationaler Ebene an freiwilligen Maßnahmen (wie Runden Tischen und Zertifizierungen) zu beteiligen und dafür zu sorgen, dass solche freiwilligen Mechanismen eine stärkere Anerkennung finden. Vor allem aber haben sie die Möglichkeit, sich die Kräfte des Marktes nutzbar zu machen, um Veränderungen herbeizuführen.

WÄHREND WIR IM JAHR 2012 UNSEREN NÄCHSTEN LIVING PLANET REPORT VERFASSEN, WIRD DIE WELT AUF EINE WICHTIGE KONFERENZ BLICKEN. ZWANZIG JAHRE NACH DER ERSTEN RIO-KONFERENZ FÜR UMWELT UND ENTWICKLUNG – DEM SOGENANNTEEN ERDGIPFEL – WIRD DIE WELT FÜR „RIO+20“ ZUSAMMENKOMMEN. ES IST EINE CHANCE ZUR BESTANDSAUFNAHME DER FORTSCHRITTE AUF DEM GEBIET VON UMWELT UND ENTWICKLUNG. DER WWF ERWARTET, DASS DIE THEMEN DIESES BERICHTS DEN KERN DER KONFERENZ BILDEN WERDEN. WIR SIND BEREIT, MIT LESERN UND PARTNERN DARÜBER ZU DISKUTIEREN.

LIVING PLANET INDEX: TECHNISCHE HINWEISE

Globaler Living Planet Index

Die Bestandsdaten der Arten, die zur Index-Berechnung verwendet werden, stammen aus verschiedenen Quellen, die in wissenschaftlichen Zeitschriften, NGO-Berichten oder im Internet veröffentlicht sind. Bei allen Daten, die zur Erstellung des Index herangezogen werden, handelt es sich entweder um Zeitreihen zu Populationsgröße und -dichte, zur Abundanz oder zu einer Stellvertretergröße für die Abundanz. Der mit Daten dokumentierte Zeitraum umfasst den Zeitraum von 1960 bis 2007. Jährliche Datenpunkte wurden unter Nutzung allgemeiner additiver Modellierung (Zeitreihen mit sechs oder mehr Datenpunkten) oder unter Annahme einer konstanten jährlichen Änderungsrate (Zeitreihen mit weniger als sechs Datenpunkten) interpoliert. Außerdem wurde die durchschnittliche Änderungsrate für jedes Jahr über alle Arten hinweg berechnet. Die durchschnittlichen jährlichen Änderungsraten für aufeinander folgende Jahre wurden in Reihen zu einem Index zusammengefasst, wobei der Indexwert für 1970 auf eins gesetzt wurde. Der globale LPI und der LPI für gemäßigte und tropische Klimazonen wurden gemäß der Indexhierarchie, die in Abbildung 36 zu sehen ist, zusammengefügt. Gemäßigte und tropische Zonen für Land-, Meeres- und Süßwassersysteme sind in Karte 2 (Seite 30) zu sehen.

System- und Biom-Indizes

Jede Art ist als landlebende, marine oder Süßwasserart klassifiziert, je nach dem System, von dem ihr Überleben und ihre Fortpflanzung am stärksten abhängen. Jeder Bestand landlebender Arten im LPI-Datenbestand wurde je nach geografischer Lokalisierung zudem einem Biom zugeordnet. Die Einteilung der Biome richtet sich nach der Vegetation eines Lebensraums oder dem potenziellen Vegetationstyp. Die Indizes für Land-, Süßwasser- und Meeressysteme wurden zusammengeführt, wobei Arten aus gemäßigten und tropischen Zonen in jedem System das gleiche Gewicht gegeben wurde; z. B. wurde für jedes System einzeln ein tropischer und ein gemäßigter Index errechnet und anschließend beide zusammengeführt, um den Systemindex zu bilden. Der Grasland- und der Trockengebiet-Index wurden als Index für Bestände berechnet, die in einer Reihe

von terrestrischen Biomen zu finden sind: Zu Grasland gehören tropisches und subtropisches Grasland und Savannen, gemäßigtes Grasland und Savannen, überschwemmtes Grasland und Savannen, montanes Grasland und Buschland sowie Tundra; zu Trockengebieten gehören tropische und subtropische Trockenwälder, tropisches und subtropisches Grasland und Savannen, mediterrane Wälder, Waldgebiete und Buschland, Wüsten und trockenes Buschland. Jede Art wurde gleich gewichtet.

Ökozonen-Indizes

Jede Population wurde einer biogeografischen Ökozone zugewiesen. Ökozonen sind geografische Regionen, deren Arten eine relativ unterschiedliche evolutionäre Entwicklung durchlaufen haben. Jede Population im LPI-Datenbestand wurde je nach geografischer Lokalisierung einer Ökozone zugeordnet. Bei der Berechnung der Ökozonen-Indizes kam jeder Art das gleiche Gewicht zu, mit Ausnahme der nearktischen Ökozone, in der ein Index für Vögel und ein Index für andere Arten errechnet wurde. Diese Indizes wurden wiederum aggregiert und erhielten dabei jeweils die gleiche Gewichtung. Diese Vorgehensweise wurde gewählt, weil der Umfang der Zeitreihendaten für Vögel in dieser Ökozone wesentlich größer ist als für alle anderen Arten zusammen. Die Daten aus Indomalaysia, Australasia und Ozeanien waren nicht ausreichend, um daraus Indizes für diese Ökozonen zu berechnen. Deshalb wurden sie zur übergreifenden Ökozone Indopazifik zusammengefasst.

Anhang Tabelle 1:
Anzahl von
landlebenden und
Süßwasserarten nach
Ökozone

	Tatsächliche Anzahl der Arten je Ökozone	Tatsächliche Anzahl der Arten in der LPI-Datenbank	Anzahl der Länder in der LPI-Datenbank
Nearktisch	2.607	684	4
Paläarktisch	4.878	514	62
Afrotropisch	7.993	237	42
Neotropisch	13.566	478	22
Indopazifisch	13.004	300	24

Taxonomische LPIs

Für Vogel- und Säugetierarten wurden getrennte Indizes berechnet, um Tendenzen innerhalb dieser Wirbeltierklassen aufzuzeigen. Arten aus gemäßigten und tropischen Zonen wurden in jeder Klasse gleich gewichtet. Die Graphen der einzelnen Arten zeigen die Tendenz der Zeitreihe eines einzelnen Bestands, um die Art der Daten zu veranschaulichen, auf deren Grundlage die LPIs berechnet werden.

		Anzahl der Arten im Index	Prozentuale Änderung* 1970–2007	95 %-Konfidenzintervall	
				unteres	oberes
Gesamt	Global	2.544	–28 %	–36 %	–20 %
	Tropisch	1.216	–60 %	–67 %	–51 %
	Gemäßigt	1.492	29 %	18 %	42 %
Landlebende Arten	Global	1.341	–25 %	–34 %	–13 %
	Gemäßigt	731	5 %	–3 %	14 %
	Tropisch	653	–46 %	–58 %	–30 %
Süßwasserarten	Global	714	–35 %	–47 %	–21 %
	Gemäßigt	440	36 %	12 %	66 %
	Tropisch	347	–69 %	–78 %	–57 %
Marine Arten	Global	636	–24 %	–40 %	–5 %
	Gemäßigt	428	52 %	25 %	84 %
	Tropisch	254	–62 %	–75 %	–43 %
Biogeografische Zonen	Afrotropisch	237	–18 %	–43 %	23 %
	Indopazifisch	300	–66 %	–75 %	–55 %
	Neotropisch	478	–55 %	–76 %	–13 %
	Nearktisch	684	–4 %	–12 %	5 %
	Paläarktisch	514	43 %	23 %	66 %
Nach Volkseinkommen in US-Dollar	Hohes Einkommen	1.699	5 %	–3 %	13 %
	Mittleres Einkommen	1.060	–25 %	–38 %	–10 %
	Niedriges Einkommen	210	–58 %	–75 %	–28 %

Weitere Informationen über den Living Planet Index auf globaler und nationaler Ebene finden Sie bei Butchart, S. H. M. et al.: 2010; Collen, B. et al.: 2009; Collen, B. et al.: 2008; Loh, J. et al.: 2008; Loh, J. et al.: 2005; McRae, L. et al.: 2009; McRae, L. et al.: 2007.

Anhang Tabelle 2: Tendenzen der Living Planet Indizes zwischen 1970 und 2007 mit Konfidenzgrenzen von 95 Prozent

Die Einkommenskategorien basieren auf den Einkommensklassifikationen der Weltbank von 2007. Positive Zahlen bedeuten eine Zunahme, negative Zahlen eine Verringerung.

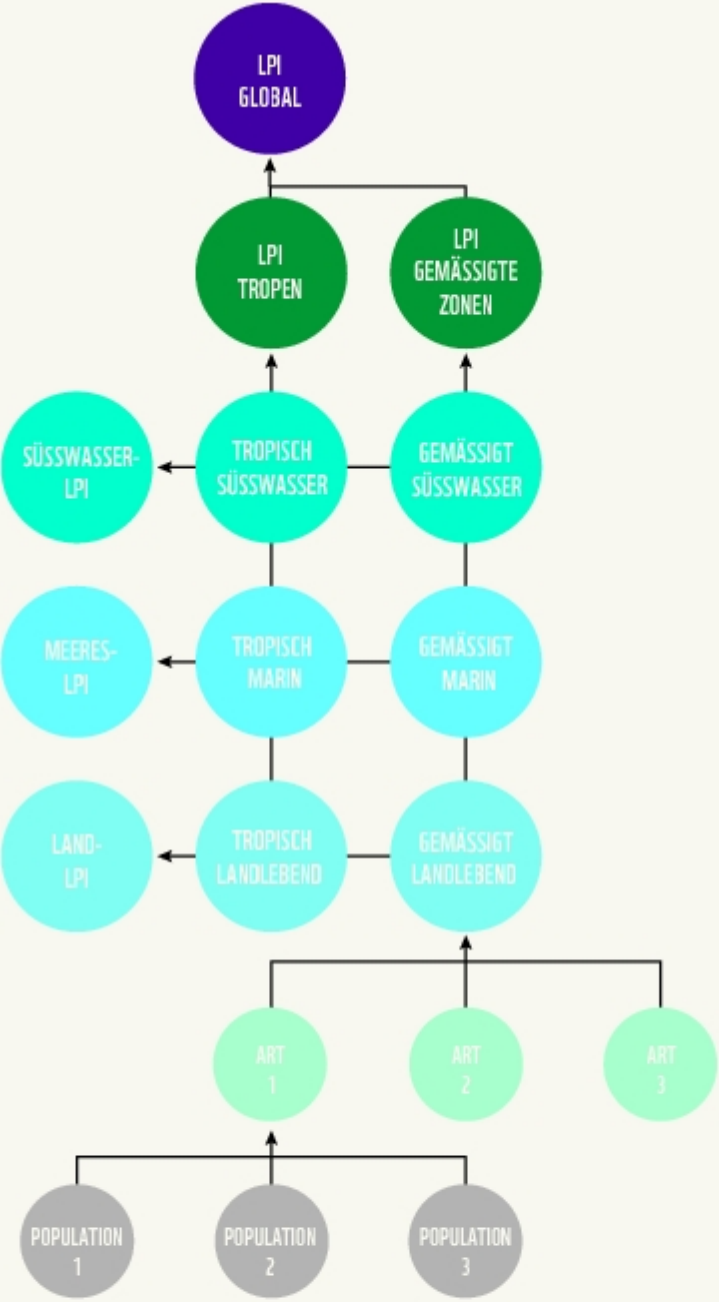


Abbildung 36: Aufstellung des Living Planet Index aufgrund von Populationstendenzen

Jede Population in der Datenbank ist danach klassifiziert, ob sie zur tropischen Klimazone oder zur gemäßigten Klimazone gehört und ob sie im Süßwasser, im Meer oder an Land lebt. Diese Klassifikationen sind nicht arten-, sondern bestandsspezifisch, und einige wandernde Arten, wie zum Beispiel der Rote Lachs, können aus Süßwasser- und Meerespopulationen bestehen oder in tropischen und gemäßigten Klimazonen anzutreffen sein. Diese Gruppen werden zur Berechnung der „Schnitte“ des LPI auf den Seiten 22 bis 33 verwendet oder werden zusammengeführt, um den globalen Living Planet Index zu errechnen.

ÖKOLOGISCHER FUSSABDRUCK: HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN

Wie wird der Ökologische Fußabdruck berechnet?

Der Ökologische Fußabdruck misst den Umfang der biologisch produktiven Land- und Wasserfläche, die benötigt wird, um die Ressourcen zu produzieren, die ein Individuum, die Bevölkerung oder eine Aktivität angesichts der vorherrschenden Technologien und Ressourcenbewirtschaftung verbrauchen, und um den Abfall zu absorbieren, der dabei entsteht. Diese Fläche wird in globalen Hektar ausgedrückt (Hektareinheiten mit auf die gesamte Welt bezogener durchschnittlicher biologischer Produktivität). Die Fußabdruck-Berechnungen nutzen Ertragsfaktoren, um die biologische Produktivität verschiedener Länder auf den Weltdurchschnitt zu bringen (z. B. Vergleich von Tonnen an Weizen pro Hektar in Großbritannien und pro durchschnittlichem globalem Hektar), und Äquivalenzfaktoren, um Unterschiede in der weltweit durchschnittlichen Produktivität verschiedener Landtypen zu berücksichtigen (z. B. globaler Durchschnitt für Wald und für Anbaufläche).

Fußabdruck- und Biokapazitätswerte für die einzelnen Länder werden jährlich vom Global Footprint Network berechnet. Kooperationen mit Staaten werden angestrebt und dienen der Verbesserung von Daten und Methodik für die National Footprint Accounts. Bisher hat die Schweiz einen Bericht fertiggestellt und Belgien, Ecuador, Finnland, Deutschland, Irland, Japan und die Vereinigten Arabischen Emirate haben ihre Accounts teilweise geprüft oder sind dabei. Die andauernde methodische Fortentwicklung der National Footprint Accounts wird von einem offiziellen Bewertungskomitee überwacht. Eine detaillierte Veröffentlichung zu den Methoden sowie Exemplare von Musterberechnungsblättern sind auf www.footprintnetwork.org erhältlich.

Fußabdruck-Analysen können auf jeder Ebene durchgeführt werden. Zunehmend wird der Bedarf erkannt, innerstaatliche Fußabdruck-Anwendungen zu standardisieren, um die Vergleichbarkeit verschiedener Studien und im Längsschnitt zu erhöhen. Weitere Informationen zu den Standards des Ökologischen Fußabdrucks finden Sie unter www.footprintstandards.org.

Was geht in die Berechnung des Ökologischen Fußabdrucks ein und was nicht?

Um eine übertriebene Darstellung der menschlichen Inanspruchnahme der Natur zu vermeiden, enthält der Ökologische Fußabdruck nur jene Aspekte des Ressourcenverbrauchs und der Abfallproduktion, für die die Erde über regenerative Kapazitäten verfügt und für die Daten existieren, mit denen diese Inanspruchnahme in Form von produktiver Bodenfläche ausgedrückt werden kann. Zum Beispiel wird die Freisetzung von giftigen Stoffen nicht in den Footprint Accounts berücksichtigt. Ebenso außen vor bleiben Süßwasserentnahmen, wohingegen die Energie, die beim Pumpen oder der Aufbereitung des Wassers verbraucht wird, berücksichtigt wird.

Die Footprint Accounts stellen Momentaufnahmen der in der Vergangenheit liegenden Ressourcennachfrage und -verfügbarkeit dar. Sie sagen keine künftigen Entwicklungen voraus. Folglich gibt der Fußabdruck für künftige Verluste durch die derzeitige Schädigung von Ökosystemen keine Prognose ab, aber bei Fortbestehen der Schädigung wird sich diese in den folgenden Berechnungen als Verlust an Biokapazität bemerkbar machen.

Footprint Accounts geben auch nicht die Intensität an, mit der ein biologisch produktives Gebiet genutzt wird. Als biophysikalische Maßgröße bewerten sie auch nicht die unumgängliche soziale und ökonomische Dimension der Nachhaltigkeit.

Wie wird der internationale Handel einbezogen?

Die National Footprint Accounts erfassen den Ökologischen Fußabdruck, der durch den Gesamtkonsum jedes Landes entsteht. Dazu wird der Fußabdruck der Importe und der Produktion zusammen gerechnet und der Fußabdruck der Exporte davon abgezogen. Das bedeutet, dass die Ressourcen und die Emissionen für die Produktion eines Autos, das in Japan hergestellt, aber in Indien verkauft und eingesetzt wird, eher zu Indiens als zu Japans Konsum-Fußabdruck beitragen.

Nationale Konsum-Fußabdrücke können verzerrt werden, wenn die verbrauchten Ressourcen und der entstandene Abfall bei der Herstellung von Exportprodukten nicht für jedes Land vollständig dokumentiert sind. Ungenauigkeiten bei den gemeldeten Handelszahlen können den berechneten Fußabdruck für Länder, in denen die Handelsströme im Verhältnis zum Gesamtkonsum eine große Rolle spielen, stark beeinflussen, wirken sich jedoch nicht auf den gesamten weltweiten Fußabdruck aus.

Wie bezieht der Ökologische Fußabdruck die Nutzung fossiler Brennstoffe ein?

Fossile Brennstoffe wie Kohle, Öl oder Erdgas werden aus der Erdkruste gefördert und sind in ökologisch relevanten Zeitspannen nicht erneuerbar. Wenn diese Brennstoffe verbrannt werden, wird Kohlendioxid (CO₂) in die Atmosphäre ausgestoßen. Es gibt zwei Möglichkeiten zur Speicherung von CO₂: technologische Bindung dieser Emissionen durch den Menschen und natürliche Bindung. Eine natürliche Bindung erfolgt, wenn die Ökosysteme CO₂ absorbieren und es in weiterhin bestehender Biomasse wie Bäumen oder im Boden speichern.

Der Kohlenstoff-Fußabdruck wird berechnet, indem geschätzt wird, wie viel natürliche Bindung erforderlich wäre, um die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre konstant zu halten. Nach Abzug der CO₂-Mengen, die von den Ozeanen absorbiert werden, berechnen die Footprint Accounts das Gebiet, das gemäß der durchschnittlichen Bindungsrate der weltweiten Wälder nötig ist, um den verbleibenden Kohlenstoff zu absorbieren und zu speichern. Es könnte auch das künstlich gebundene CO₂ vom Endergebnis des Ökologischen Fußabdrucks abgezogen werden, doch zurzeit ist diese Menge vernachlässigbar. Im Jahr 2007 konnte ein globaler Hektar die Menge an CO₂ aufnehmen, die bei der Verbrennung von ungefähr 1.450 Liter Benzin freigesetzt wurde.

Auch wenn die CO₂-Emissionen in Form einer entsprechenden bioproduktiven Fläche ausgedrückt werden, so impliziert dies nicht, dass in der Bindung von Kohlenstoff in Biomasse der Schlüssel zur Überwindung des weltweiten Klimawandels liegt. Vielmehr zeigt sich, dass die Biosphäre nicht über genügend Kapazität verfügt, um die derzeitigen Mengen an CO₂ menschlicher Herkunft auszugleichen. Der Beitrag der CO₂-Emissionen zum gesamten Ökologischen Fußabdruck basiert auf einer Schätzung der weltweiten durchschnittlichen Leistung von Wäldern. Diese Bindungskapazität kann sich im Laufe der Zeit verändern. Mit zunehmendem Alter von Wäldern nimmt ihre CO₂-Bindungsgeschwindigkeit tendenziell ab. Wenn diese Wälder beschädigt oder abgeholzt werden, können sie zu Netto-Emittenten von CO₂ werden.

Kohlenstoffemissionen aus anderen Quellen als der Verbrennung fossiler Brennstoffe sind auf globalem Niveau in den National Footprint Accounts enthalten. Dazu gehören flüchtige Emissionen durch das Abfackeln von Gas bei der Öl- und Erdgasproduktion, freigesetzter Kohlenstoff durch chemische Reaktionen der Bindemittelproduktion und durch Tropenwaldbrände.

Berücksichtigt der Ökologische Fußabdruck andere Arten?

Der Ökologische Fußabdruck vergleicht die menschliche Inanspruchnahme der Natur mit ihrer Kapazität zur Deckung dieses Bedarfs. Im Jahr 2007 übertraf die Inanspruchnahme der Biosphäre durch den Menschen die Regenerationsrate um mehr als 50 Prozent. Diese Überbelastung führt zur Erschöpfung der Ökosysteme und zur Ausreizung des Fassungsvermögens für Abfallprodukte. Diese Belastung der Ökosysteme kann die biologische Vielfalt negativ beeinflussen. Doch der Fußabdruck misst diese Auswirkungen weder direkt, noch bestimmt er, um wie viel die Überbelastung reduziert werden muss, wenn negative Folgen vermieden werden sollen.

Spiegelt der Ökologische Fußabdruck wider, wie ein „fairer“ oder „angemessener“ Ressourcenverbrauch aussieht?

Der Ökologische Fußabdruck dokumentiert, was in der Vergangenheit geschehen ist. Er kann die verbrauchten ökologischen Ressourcen quantitativ beschreiben, aber er schreibt nicht vor, was verbraucht werden sollte. Die Ressourcenverteilung ist eine politische Angelegenheit und gründet sich auf die gesellschaftlichen Vorstellungen davon, was angemessen und gerecht ist und was nicht. Während die Berechnung des Ökologischen Fußabdrucks die durchschnittliche Biokapazität ermitteln kann, die pro Person zu Verfügung steht, legt sie nicht fest, wie diese Biokapazität zwischen Individuen oder Ländern verteilt werden sollte. Sie liefert jedoch Hintergrundinformationen für derartige Diskussionen.

Wie relevant ist der Ökologische Fußabdruck überhaupt, wenn die Versorgung mit erneuerbaren Energien ausgebaut werden kann und technologische Fortschritte die Erschöpfung nicht erneuerbarer Energien verlangsamen können?

Der Ökologische Fußabdruck misst den aktuellen Zustand der Ressourcennutzung und Abfallproduktion. Die Fußabdruck-Analysen spiegeln sowohl Zuwächse bei der Produktivität erneuerbarer Energiequellen als auch technologischer Innovationen wider (wenn z. B. die Papierindustrie die Gesamteffizienz der Produktion verdoppelt, halbiert sich der Ökologische Fußabdruck pro Tonne Papier). Die Footprint Accounts halten diese Veränderungen fest und können das Ausmaß bestimmen, in dem diese Innovationen die menschliche Nachfrage in die ökologischen Grenzen der Erde zurückführen. Wenn der Zuwachs an ökologischem Angebot und die Verringerung der menschlichen Nachfrage aufgrund technologischen Fortschritts oder anderer Faktoren groß genug sind, dann zeigen die Footprint Accounts dies als Aufhebung der globalen Überbelastung.

Weitere Informationen
und Links finden Sie
auf Seite 115.

ZERBRECHLICHE ERDE

Foto: Die Erde aus dem Weltraum. Die Atmosphäre ist als eine dünne Schicht zu erkennen. Zunehmend setzt sich die Erkenntnis durch, dass wir mit den Ressourcen unseres Planeten schonend umgehen müssen. Dem Schutz unserer Atmosphäre kommt dabei für die Erhaltung des Lebens auf der Erde eine besondere Bedeutung zu.



LITERATURVERZEICHNIS

Afrane, Y.A., Zhou, G., Lawson, B.W., Githeko, A.K. and Yan, G. 2007. Life-table analysis of *Anopheles arabiensis* in Western Kenya highlands: Effects of land covers on larval and adult survivorship. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 77(4): 660-666.

Afrane, Y.A., Zhou, G., Lawson, B.W., Githeko, A.K. and Yan, G.Y. 2005. Effects of deforestation on the survival, reproductive fitness and gonotrophic cycle of *Anopheles gambiae* in Western Kenya highlands. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 73(6): 326-327.

Afrane, Y.A., Zhou, G.F., Lawson, B.W., Githeko, A.K. and Yan, G.Y. 2006. Effects of microclimatic changes caused by deforestation on the survivorship and reproductive fitness of *Anopheles gambiae* in Western Kenya highlands. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 74(5): 772-778.

Ahrends, A., Burgess, N.D., Bulling, N.L., Fisher, B., Smart, J.C.R., Clarke, G.P. and Mhoro, B.E. In press. Predictable waves of sequential forest degradation and biodiversity loss spreading from an African city. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Alcamo, J., Doll, P., Henrichs, T., Kaspar, F., Lehner, B., Rosch, T. and Siebert, S. 2003. Development and testing of the WaterGAP 2 global model of water use and availability. *Hydrological Sciences Journal-Journal Des Sciences Hydrologiques*. 48(3): 317-337.

August, D., Geiger, M. und Chapagain, A.K. 2009. Der Wasser-Fußabdruck Deutschlands. Woher stammt das Wasser, das in unseren Lebensmitteln steckt? WWF Deutschland, Frankfurt a.M., Deutschland.

Brander, L.M., Florax, R.J.G.M. and Vermaat, J.E. 2006. The empirics of wetland valuation: A comprehensive summary and a meta-analysis of the literature. *Environmental & Resource Economics*. 33(2): 223-250.

Butchart, S.H.M., Walpole, M., Collen, B., van Strien, A., Scharlemann, J.P.W., Almond, R.E.A., Baillie, J.E.M., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K.E., Carr, G.M., Chanson, J., Chenery, A.M., Csirke, J., Davidson, N.C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., Galloway, J.N., Genovesi, P., Gregory, R.D., Hockings, M., Kapos, V., Lamarque, J.F., Leverington, F., Loh, J., McGeoch, M.A., McRae, L., Minasyan, A., Morcillo, M.H., Oldfield, T.E.E., Pauly, D., Quader, S., Revenga, C., Sauer, J.R., Skolnik, B., Spear, D., Stanwell-Smith, D., Stuart, S.N., Symes, A., Tierney, M., Tyrrell, T.D., Vie, J.C. and Watson, R. 2010. Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science*. 328(5982): 1164-1168.

Campbell, A., Miles, L., Lysenko, I., Hughes, A. and Gibbs, H. 2008. Carbon storage in protected areas: Technical report. UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK.

CBD. 2010. Global Biodiversity Outlook 3 (GBO-3). Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 413 Saint Jacques Street, suite 800, Montreal QC H2Y 1N9, Canada. (<http://gbo3.cbd.int/>).

Chapagain, A.K. 2010. Water Footprint of Nations Tool (under development). WWF UK, Godalming, UK.

Chapagain, A.K. and Hoekstra, A.Y. 2004. Water Footprints of Nations. UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.

Chapagain, A.K. and Hoekstra, A.Y. 2007. The water footprint of coffee and tea consumption in the Netherlands. *Ecological Economics*. 64(1): 109-118.

Collen, B., Loh, J., Whitmee, S., McRae, L., Amin, R. and Baillie, J.E.M. 2009. Monitoring Change in Vertebrate Abundance: the Living Planet Index. *Conservation Biology*. 23(2): 317-327.

Collen, B., McRae, L., Kothari, G., Mellor, R., Daniel, O., Greenwood, A., Amin, R., Holbrook, S. and Baillie, J. 2008.

Living Planet Index. In: Loh, J. (ed.), 2010 and beyond: Rising to the biodiversity challenge. WWF International Gland, Switzerland.

Dudley, N., Higgins-Zogib, L. and Mansourian, S. 2005. Beyond Belief: Linking faiths and protected areas to support biodiversity conservation. WWF International, Gland, Switzerland.

Dudley, N. and Stolton, S. 2003. Running Pure: The importance of forest protected areas to drinking water. WWF International, Gland, Switzerland. (<http://assets.panda.org/downloads/runningpurereport.pdf>).

Ewing, B., Goldfinger, S., Moore, D., Niazi, S., Oursler, A., Poblete, P., Stechbart, M. and Wackernagel, M. 2009. Africa: an Ecological Footprint Factbook 2009. Global Footprint Network, San Francisco, California, USA.

Ewing B., Goldfinger, S., Oursler, A., Reed, A., Moore, D. and Wackernagel, M. 2009. Ecological Footprint Atlas. Global Footprint Network, San Francisco, California, USA.

FAO. 2005. State of the World's Forests. FAO, Rome, Italy.

FAO. 2006a. Global Forest Resources Assessment 2005: Progress towards sustainable forest management. FAO, Rome, Italy.

FAO. 2006b. World agriculture: towards 2030/2050 – Interim report. FAO, Rome, Italy.

FAO. 2009a. The resource outlook to 2050: By how much do land, water and crop yields need to increase by 2050? FAO Expert Meeting: "How to Feed the World in 2050", Rome, Italy.

FAO. 2009b. The State of World Fisheries and Aquaculture 2008 (SOFIA) FAO Fisheries and Aquaculture Department, FAO, Rome, Italy.

FAO. 2010. Global Forest Resources Assessment, 2010: Key findings. FAO, Rome, Italy. (www.fao.org/forestry/for2010).

FAOSTAT. 2010. Oil palm imports by region, FAO Statistics Division 2010.

FAS. 2008. Foreign Agricultural Service of the United States Department of Agriculture Reports: Oilseeds – Palm oil: world supply and distribution. (<http://www.fas.usda.gov/psdonline>).

Fischer, G., Nachtergaele, F., Prieler, S., van Velthuisen, H.T., Verelst, L. and Wiberg, D. 2008. Global Agro-ecological Zones Assessment for Agriculture (GAEZ 2008). . IIASA, Laxenburg, Austria and FAO, Rome, Italy.

Galli, A., Kitzes, J., Wermer, P., Wackernagel, M., Niccolucci, V. and Tiezzi, E. 2007. An Exploration of the Mathematics Behind the Ecological Footprint. *International Journal of Ecodynamics*. 2(4): 250-257.

GFN. 2008. India's Ecological Footprint – a Business Perspective. Global Footprint Network and Confederation of Indian Industry, Hyderabad, India.

GFN. 2010a. The 2010 National Footprint Accounts. Global Footprint Network, San Francisco, USA. (www.footprintnetwork.org).

GFN. 2010b. Ecological Wealth of Nations Global Footprint Network, San Francisco, California, USA.

Gleick, P., Cooley, H., Cohen, M., Morikawa, M., Morrison, J. and Palaniappan, M. 2009. The World's Water 2008-2009: the biennial report on freshwater resources. Island Press, Washington, D.C., USA. (<http://www.worldwater.org/books.html>).

Goldman, R.L. 2009. Ecosystem services and water funds: Conservation approaches that benefit people and biodiversity. *Journal American Water Works Association (AWWA)*. 101(12): 20.

Goldman, R.L., Benetiz, S., Calvache, A. and Ramos, A. 2010. Water funds: Protecting watersheds for nature and people. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA.

Goossens, B., Chikhi, L., Ancrenaz, M., Lackman-Ancrenaz, I., Andau, P. and Bruford, M.W. 2006. Genetic signature of anthropogenic population collapse in orang-utans. *Public Library of Science: Biology*. 4(2): 285-291.

Goulding, M., Barthem, R. and Ferreira, E.J.G. 2003. The Smithsonian: Atlas of the Amazon. Smithsonian Books, Washington, D.C., USA.

GTZ. 2010. A Big Foot on a Small Planet? Accounting with the Ecological Footprint. Succeeding in a world with growing resource constraints. In: Sustainability has many faces, N° 10. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn, Germany.

Hansen, M.C., Stehman, S.V., Potapov, P.V., Loveland, T.R., Townshend, J.R.G., DeFries, R.S., Pittman, K.W., Arunarwati, B., Stolle, F., Steininger, M.K., Carroll, M. and DiMiceli, C. 2008. Humid tropical forest clearing from 2000 to 2005 quantified by using multitemporal and multiresolution remotely sensed data. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 105(27): 9439-9444.

Hoekstra, A.Y. and Chapagain, A.K. 2008. Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources. Blackwell Publishing, Oxford, UK.

Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and Mekonnen, M.M. 2009. Water footprint manual: State of the art 2009. Water Footprint Network, Enschede, the Netherlands.

IPCC. 2007a. Climate Change 2007: Mitigation – Contribution of Working Group III to the fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

IPCC. 2007b. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. (<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>).

Kapos, V., Ravilious, C., Campbell, A., Dickson, B., Gibbs, H.K., Hansen, M.C., Lysenko, I., Miles, L., Price, J., Scharlemann, J.P.W. and Trumper, K.C. 2008. Carbon and biodiversity: a demonstration atlas. UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK.

Kitzes, J., Wackernagel, M., Loh, J., Peller, A., Goldfinger, S., Cheng, D. 2008. Shrink and share: humanity's present and future Ecological Footprint. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*. 363(1491): 467-475.

Klein, A.M., Vaissiere, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C. and Tscharntke, T. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*. 274(1608): 303-313.

Laird, S., Johnston, S., Wynberg, R., Lisinge, E. and Lohan, D. 2003. Biodiversity access and benefit-sharing policies for protected areas: an introduction. United Nations University Institute of Advanced Studies, Japan.

Loh, J., Collen, B., McRae, L., Carranza, T.T., Pamplin, F.A., Amin, R. and Baillie, J.E.M. 2008. Living Planet Index. In: Hails, C. (ed.), Living Planet Report 2008, WWF International, Gland, Switzerland.

Loh, J., Collen, B., McRae, L., Holbrook, S., Amin, R., Ram, M. and Baillie, J. 2006. The Living Planet Index. In: Goldfinger, J.L.S. (ed.), The Living Planet Report 2006, WWF International, Gland, Switzerland.

Loh, J., Green, R.E., Ricketts, T., Lamoreux, J., Jenkins, M., Kapos, V. and Randers, J. 2005. The Living Planet Index: using species population time series to track trends in biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*. 360(1454): 289-295.

Lotze, H.K., Lenihan, H.S., Bourque, B.J., Bradbury, R.H., Cooke, R.G., Kay, M.C., Kidwell, S.M., Kirby, M.X., Peterson, C.H. and Jackson, J.B.C. 2006. Depletion, degradation, and recovery potential of estuaries and coastal seas. *Science*. 312(5781): 1806-1809.

McRae, L., Loh, J., Bubb, P.J., Baillie, J.E.M., Kapos, V. and Collen, B. 2009. The Living Planet Index – Guidance for National and Regional Use. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.

McRae, L., Loh, J., Collen, B., Holbrook, S., Amin, R., Latham, J., Tranquilli, S. and Baillie, J. 2007. Living Planet Index. In: Peller, S.M.A. (ed.), Canadian Living Planet Report 2007, WWF Canada, Toronto, Canada.

MEA. 2005a. Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis: Millennium Ecosystem Assessment, World Resources Institute, Washington, D.C., USA.

MEA. 2005b. Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis. World Resources Institute, Washington, D.C., USA.

MEA/WHO. 2005. Ecosystems and human well-being: Human health: Millennium Ecosystem Assessment, WHO Press, World Health Organization, Geneva, Switzerland.

Naidoo, R., Balmford, A., Costanza, R., Fisher, B., Green, R.E., Lehner, B., Malcolm, T.R. and Ricketts, T.H. 2008. Global mapping of ecosystem services and conservation priorities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 105(28): 9495-9500.

Nantha, H.S. and Tisdell, C. 2009. The orangutan-oil palm conflict: economic constraints and opportunities for conservation. *Biodiversity and Conservation*. 18(2): 487-502.

Nelson, G.C., Rosegrant, M.W., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Ringler, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valmonte-Santos, R., Ewing, M. and Lee, D. 2009. Climate change: Impact on agriculture and costs of adaptation. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C., USA.

Newman, D.J., Cragg, G.M. and Snader, K.M. 2003. Natural products as sources of new drugs over the period 1981-2002. *Journal of Natural Products*. 66(7): 1022-1037.

OECD/IEA. 2008. Energy Technology Perspectives. International Energy Agency, Paris, France.

OECD/IEA. 2008. World Energy Outlook. International Energy Agency, Paris, France.

Pattanayak, S.K., Corey, C.G., Lau, Y.F. and Kramer, R.A. 2003. Forest malaria: A microeconomic study of forest protection and child malaria in Flores, Indonesia. Duke University, USA. (<http://www.env.duke.edu/solutions/documents/forest-malaria.pdf>).

Pomeroy, D.A.H.T. 2009. The State of Uganda's Biodiversity 2008: the sixth biennial report. Makerere University Institute of Environment and Natural Resources, Kampala, Uganda.

Richter, B.D. 2010. Lost in development's shadow: The downstream human consequences of dams. *Water Alternatives*, (http://www.water-alternatives.org/index.php?option=com_content&task=view&id=99&Itemid=1).

Richter, B.D., Postel, S., Revenga, C., Scudder, T., Lehner, B.C., A. and Chow, M. 2010. Lost in development's shadow: The downstream human consequences of dams. *Water Alternatives*. 3(2): 14-42.

Ricketts, T.H., Daily, G.C., Ehrlich, P.R. and Michener, C.D. 2004. Economic value of tropical forest to coffee production. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 101(34): 12579-12582.

Schuyt, K. and Brander, L. 2004. The Economic Values of the World's Wetlands. WWF International, Gland, Switzerland. (<http://assets.panda.org/downloads/wetlandsbrochurefinal.pdf>).

SIWI-IWMI. 2004. Water – More Nutrition Per Drop. Stockholm International Water Institute, Stockholm. (www.siiwi.org).

Stern, N. 2006. Stern Review on The Economics of Climate Change. HM Treasury, London. (http://www.hm-treasury.gov.uk/Independent_Reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.cfm).

Stolton, S., Barlow, M., Dudley, N. and Laurent, C.S.. 2002. Sustainable Livelihoods, Sustainable World: A study of sustainable development in practice from promising initiatives around the world. WWF International, Gland, Switzerland.

Strassburg, B.B.N., Kelly, A., Balmford, A., Davies, R.G., Gibbs, H.K., Lovett, A., Miles, L., Orme, C.D.L., Price, J., Turner, R.K. and Rodrigues, A.S.L. 2010. Global congruence of carbon storage and biodiversity in terrestrial ecosystems. *Conservation Letters*. 3(2): 98-105.

Thurstan, R.H., Brockington, S. and Roberts, C.M. 2010. The effects of 118 years of industrial fishing on UK bottom trawl fisheries. *Nature Communications*. 1(15): 1-6.

Tollefson, J. 2009. Climate: Counting carbon in the Amazon. *Nature*. 461(7267): 1048-1052.

UN-Water. 2009. 2009 World Water Day brochure. (<http://www.unwater.org/worldwaterday/downloads/wwd-09brochureenLOW.pdf>).

UN. 2004. World Population to 2300. United Nations Population Division, New York. (<http://www.un.org/esa/population/publications/longrange2/WorldPop2300final.pdf>).

UN. 2006. World Population Prospects: The 2006 revision. United Nations Population Division, New York. (<http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2006/English.pdf>).

UN. 2008. World Population Prospects: The 2008 revision population database, United Nations Population Division, New York. (<http://esa.un.org/UNPP/>) (July 2010).

UNDP. 2009a. Human Development Report 2009 Overcoming barriers: Human mobility and development. United Nations Development Programme, New York, USA. (http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2009_EN_Complete.pdf).

UNDP. 2009b. Human Development Report: Human development index 2007 and its components. (<http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2009/>).

UNESCO-WWAP. 2003. The World Water Development Report 1: Water for People, Water for Life.

United Nations World Water Assessment Programme, UNESCO, Paris, France.

UNESCO-WWAP. 2006. Water – a shared responsibility: The United Nations World Water Development Report 2. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris, France.

UNICEF/WHO. 2008. Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation.

UNICEF and World Health Organization Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation, UNICEF: New York and WHO: Geneva.

van der Werf, G.R., Morton, D.C., DeFries, R.S., Olivier, J.G.J., Kasibhatla, P.S., Jackson, R.B., Collatz, G.J. and Randerson, J.T. 2009. CO₂ emissions from forest loss. *Nature Geoscience*. 2(11): 737-738.

van Schaik, C.P., Monk, K.A. and Robertson, J.M.Y. 2001. Dramatic decline in orang-utan numbers in the Leuser Ecosystem, Northern Sumatra. *Oryx*. 35(1): 14-25.

WBCSD. 2010. Vision 2050. World Business Council for Sustainable Development, Geneva, Switzerland (http://www.wbcsd.org/DocRoot/opMs2LZXoMm2q9P8ghM/Vision_2050_FullReport_040210.pdf).

WDPA. 2010. The World Database on Protected Areas (WDPA), IUCN/UNEP-WCMC, Cambridge, UK. (<http://www.wdpa.org/>) (January 2010).

WHO. 2006. Health in water resources development. World Health Organisation, Geneva, Switzerland. (http://www.who.int/docstore/water_sanitation_health/vector/water_resources.htm).

World Bank. 2003. Sustaining forests: A World Bank Strategy The World Bank, 1818 H Street, NW Washington, DC 20433 USA - <http://go.worldbank.org/4Y28JHEMQo>. The World Bank, Washington, D.C., USA (<http://go.worldbank.org/4Y28JHEMQo>).

WWF Indonesia. 2009. Papua Region report.

WWF. 2006a. Free-flowing rivers: Economic luxury or ecological necessity? WWF Global Freshwater Programme, Zeist, Netherlands. (<http://assets.panda.org/downloads/freeflowingriversreport.pdf>).

WWF. 2006. Living Planet Report 2006. WWF, Gland, Switzerland.

WWF. 2007. Europe 2007: Gross Domestic Product and Ecological Footprint. WWF European Policy Office (EPO), Brussels, Belgium.

WWF. 2008a. 2010 and Beyond: Rising to the biodiversity challenge. WWF International, Gland, Switzerland.

WWF. 2008b. Deforestation, Forest Degradation, Biodiversity Loss and CO₂ Emissions in Riau, Sumatra, Indonesia. One Indonesian Province's Forest and Peat Soil Carbon Loss over a Quarter Century and its Plans for the Future. WWF Indonesia Technical Report, Gland, Switzerland. (http://assets.panda.org/downloads/riau_co2_report__wwf_id_27febo8_en_lr_.pdf).

WWF. 2008c. Hong Kong Ecological Footprint Report: Living Beyond Our Means. WWF Hong Kong, Wanchai, Hong Kong.

WWF. 2008d. The Living Planet Report 2008. WWF International, Gland, Switzerland.

WWF. 2010. Reinventing the city: three prerequisites for greening urban infrastructures. WWF International, Gland, Switzerland.

Weitere Informationen zur aktuellen Methodik des Ökologischen Fußabdrucks, zu Datenquellen, Annahmen und Ergebnissen finden Sie unter:
www.footprintnetwork.org/atlas

Weitere Informationen zum Ökologischen Fußabdruck auf globaler Ebene finden Sie bei: Butchart, S.H.M. et al.: 2010; GFN: 2010b; GTZ: 2010; Kitzes, J.: Wackernagel, M., Loh, J., Peller, A., Goldfinger, S., Cheng, D.: 2008.

Weitere Informationen über den Fußabdruck auf regionaler und nationaler Ebene finden Sie bei: Ewing, B. et al.: 2009; GFN: 2008; WWF: 2007, 2008c.

Weitere Informationen zur Berechnungsmethode des Ökologischen Fußabdrucks finden Sie bei: Ewing B. et al.: 2009; Galli, A. et al.: 2007.

DAS WELTWEITE NETZWERK DES WWF

WWF-Büros

Armenien	Hongkong	Paraguay
Aserbaidshan	Indien	Peru
Australien	Indonesien	Philippinen
Belgien	Italien	Polen
Belize	Japan	Rumänien
Bhutan	Kambodscha	Russland
Bolivien	Kamerun	Salomoninseln
Brasilien	Kanada	Sambia
Bulgarien	Kapverden	Schweden
Chile	Kenia	Schweiz
China	Kolumbien	Senegal
Costa Rica	Laos	Simbabwe
Dänemark	Madagaskar	Singapur
Demokratische Republik Kongo	Malaysia	Spanien
Deutschland	Mauretanien	Südafrika
Ecuador	Mexiko	Surinam
Fidschi	Mongolei	Tansania
Finnland	Mosambik	Thailand
Frankreich	Namibia	Tunesien
Gabun	Nepal	Türkei
Gambia	Neuseeland	Uganda
Georgien	Niederlande	Ungarn
Ghana	Niger	USA
Griechenland	Norwegen	Vereinigte Arabische Emirate
Großbritannien	Österreich	Vietnam
Guatemala	Pakistan	Zentralafrikanische Republik
Guyana	Panama	
Honduras	Papua-Neuguinea	

WWF-Partner

Fundacion Vida Silvestre (Argentinien)
Fundacion Natura (Ecuador)
Pasaules Dabas Fonds (Lettland)
Nigerian Conservation Foundation (Nigeria)

Weitere

Emirate Wildlife Society (Vereinigte Arabische Emirate)

Stand: August 2010

Angaben zur Veröffentlichung

Veröffentlicht im Oktober 2010 durch den WWF – World Wide Fund For Nature (vormals World Wildlife Fund), Gland, Schweiz.

Deutsche Version:

Übersetzung: Genial Translations, Berlin
Koordination: Ulrike Bauer, Thomas Köberich, WWF Deutschland
Layout: Thomas Schlembach, WWF Deutschland
Produktion: Rainer Litty, Panda Fördergesellschaft
Druck: Druckhaus Berlin-Mitte GmbH, Berlin

Jede vollständige oder teilweise Reproduktion dieser Veröffentlichung muss ihren Titel nennen und den vorstehenden Verleger als Inhaber der Urheberrechte angeben.

Text und Grafiken: 2010 WWF

Alle Rechte vorbehalten

Das im vorliegenden Bericht enthaltene Material sowie geografische Bezeichnungen implizieren keinerlei Stellungnahme von Seiten des WWF bezüglich des legalen Status von Ländern, Territorien und Gebieten sowie ihrer Grenzziehung.