

Der ökologische Fussabdruck der Schweiz

Ein Beitrag zur Nachhaltigkeitsdiskussion



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Statistik BFS
Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA
Bundesamt für Umwelt BAFU

Neuchâtel, 2006

Die vom Bundesamt für Statistik (BFS)
herausgegebene Reihe «Statistik der Schweiz»
gliedert sich in folgende Fachbereiche:

- 0 Statistische Grundlagen und Übersichten
- 1 Bevölkerung
- 2 Raum und Umwelt
- 3 Arbeit und Erwerb
- 4 Volkswirtschaft
- 5 Preise
- 6 Industrie und Dienstleistungen
- 7 Land- und Forstwirtschaft
- 8 Energie
- 9 Bau- und Wohnungswesen
- 10 Tourismus
- 11 Verkehr und Nachrichtenwesen
- 12 Geld, Banken, Versicherungen
- 13 Soziale Sicherheit
- 14 Gesundheit
- 15 Bildung und Wissenschaft
- 16 Kultur, Informationsgesellschaft, Sport
- 17 Politik
- 18 Öffentliche Verwaltung und Finanzen
- 19 Kriminalität und Strafrecht
- 20 Wirtschaftliche und soziale Situation der Bevölkerung
- 21 Nachhaltige Entwicklung und Disparitäten auf regionaler und internationaler Ebene

Der ökologische Fussabdruck der Schweiz

Ein Beitrag zur Nachhaltigkeitsdiskussion

Autoren Thomas von Stokar, Myriam Steinemann,
Bettina Rügge (INFRAS)
Jörg Schmill (Locher, Schmill, Van Wezemael & Partner AG)

Begleitgruppe **ARE** Daniel Wachter
DEZA Andrea Ries
BAFU Nicolas Perritaz
BFS André de Montmollin
BLW Vinzenz Jung

Herausgeber Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)
Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (DEZA)
Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Bundesamt für Statistik (BFS)

- Herausgeber:** **Diese Publikation ist eine Gemeinschaftsproduktion der folgenden Bundesämter:**
Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)
Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (DEZA)
Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Bundesamt für Statistik (BFS)
- Auskunft:** Daniel Wachter, ARE, Tel: 031 324 14 50
E-Mail: daniel.wachter@are.admin.ch
- Autoren:** Thomas von Stokar, Myriam Steinemann, Bettina Rüegge (INFRAS);
Jörg Schmill (Locher, Schmill, Van Wezemaal & Partner AG)
- Vertrieb:** Bundesamt für Statistik, CH-2010 Neuchâtel
Tel. 032 713 60 60 / Fax 032 713 60 61 / E-Mail: order@bfs.admin.ch
- Bestellnummer:** 806-0600
- Preis:** Fr. 15.– (exkl. MWST)
- Reihe:** Statistik der Schweiz
- Fachbereich:** 21 Nachhaltige Entwicklung und Disparitäten auf regionaler und internationaler Ebene
- Originaltext:** Deutsch
- Titelgrafik:** Rouge de Mars, Neuchâtel
- Grafik/Layout:** BFS
- Copyright:** BFS, Neuchâtel, 2006
Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung –
unter Angabe der Quelle gestattet
- ISBN:** 3-303-21017-9

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5	4	Aussichten	33
Zusammenfassung	6	4.1.	Globale Herausforderungen	33
		4.2.	Handlungsoptionen	35
1 Einführung	11	Anhang		37
2 Der Fussabdruck der Schweiz	14	Anhang 1:	Begriffe und Aussagekraft des ökologischen Fussabdrucks	39
2.1. Überblick	14	Anhang 2:	Resultate des Datenvergleichs	43
2.2. Die verschiedene Bereiche	16	Anhang 3:	Berechnung des ökologischen Fussabdrucks	45
2.3. Die Schweiz im europäischen Vergleich	20	Anhang 4:	Tabellen mit Hintergrundzahlen	49
3 Der globale Fussabdruck	26	Literatur		51
3.1. Entwicklung und Zusammensetzung	26			
3.2. Der Fussabdruck in Ländern und Regionen	27			

Vorwort

Im Jahr 1999 hat die Schweiz die Nachhaltige Entwicklung als Staatsziel in der Bundesverfassung verankert. Wenige Jahre später entwickelte der Bundesrat seine «Strategie Nachhaltige Entwicklung 2002», die unter anderem auch vorsieht, langfristig zu beobachten, wie unser Land in Bezug auf die Nachhaltige Entwicklung steht. Ein solches Monitoring der Nachhaltigen Entwicklung soll Entscheidungsträger und Öffentlichkeit sensibilisieren, Fortschritte messen und damit eine Grundlage für weiter führende Massnahmen schaffen.

In der Zwischenzeit hat der Bund das «Monitoring der Nachhaltigen Entwicklung MONET» aufgebaut. MONET ist ein Programm, das mit rund 120 Indikatoren zahlreiche Kennwerte unseres Landes erfasst, die wichtig für die Nachhaltigkeit sind: Zahlen aus der Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Es bleibt indes eine Herausforderung, diese zahlreichen Teilinformationen zu einem Gesamtbild der Nachhaltigen Entwicklung zusammenzufügen, das für die Öffentlichkeit einfach zu erfassen ist.

Ein möglicher Ansatz für eine solche Gesamtschau besteht in der Auswahl von besonders aussagekräftigen «Schlüsselindikatoren». Seit einiger Zeit arbeitet MONET daher mit 17 Schlüsselindikatoren, die es ermöglichen, die Aussagen des Programms leichter zu erfassen. Ein anderer Ansatz besteht darin, das Programm mit zusätzlichen, so genannten «synthetischen Indikatoren» zu ergänzen, welche die komplexe Realität der Nachhaltigen Entwicklung auf einen oder wenige Werte verdichten. Ein solcher synthetischer Indikator ist der «ökologische Fussabdruck». Es ist eine international verbreitete Methode, die eindrücklich darstellt, wo und wie stark der Mensch die Umwelt belastet.

Im Hinblick auf eine Verwendung in der Schweiz haben sich die herausgebenden Bundesämter zum Ziel gesetzt, diese Methode unter die Lupe zu nehmen. Dabei stand vor allem die Datenüberprüfung im Vordergrund, denn für die Berechnung des ökologischen Fussabdrucks werden Daten aus internationalen Quellen verwendet, die nicht unbedingt mit der amtlichen schweizerischen Statistik übereinstimmen. Diese Arbeit hat das Forschungs- und Beratungsbüro INFRAS über-

nommen, das die Abklärungen in enger Zusammenarbeit mit dem «Global Footprint Network» – dem Urheber der Methode – vorgenommen hat.

Das Resultat der Untersuchung steht einerseits in einem Bericht mit technischen Detailabklärungen. Diese Angaben sind nur für Fachleute von Belang und daher bloss in Englisch und auf dem Internet verfügbar. Um jedoch andererseits die interessanten Ergebnisse des ökologischen Fussabdrucks einem breiteren Publikum zugänglich zu machen, entschlossen sich die Herausgeber zur vorliegenden Broschüre. Die folgenden Seiten rücken die Erkenntnisse für unser Land in den Vordergrund und stellen sie in einen globalen Zusammenhang. Wir hoffen damit, nicht allein die Methodendiskussion im Zusammenhang mit dem Nachhaltigkeitsmonitoring zu befruchten, sondern auch die Debatte über eine Nachhaltige Entwicklung generell anzuregen.

Für die herausgebenden Bundesämter

*Daniel Wachter, Leiter Sektion Nachhaltige Entwicklung,
Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)*

Zusammenfassung

Die Studie

Die herausgebenden Bundesämter wollten herausfinden, ob sich die Methode des ökologischen Fussabdrucks eignet, um andere Indikatoren der nachhaltigen Entwicklung zu ergänzen. In einem ersten Schritt wurde die international verwendete Datenbasis des «Global Footprint Network» – der Urheber-Organisation der Methode – mit den Schweizer Daten abgeglichen. Auf Grundlage der überprüften Datenbasis wurde im zweiten Schritt der ökologische Fussabdruck der Schweiz berechnet.

Die Methode

Der ökologische Fussabdruck ist eine wissenschaftliche Methode, die erfasst, in welchen Bereichen, wie stark und wo der Mensch die Umwelt belastet. Die Methode rechnet das Ausmass der Nutzungen und Belastungen der Natur wie etwa Ackerbau, Energie- oder Holzverbrauch in Flächen um, die notwendig wären, um diese Ressourcen auf erneuerbare Weise bereitzustellen. Das Resultat – also der ökologische Fussabdruck einer Region, eines Landes oder der ganzen Welt – wird in einem Flächenmass ausgedrückt, der so genannten «globalen Hektare». Je grösser der Abdruck, desto stärker ist die Umwelt belastet. Andererseits berechnet die Methode auch die «Biokapazität», also die Fähigkeit der Natur, Rohstoffe zu erzeugen und Schadstoffe abzubauen. Wenn Fussabdruck und Biokapazität einer Region übereinstimmen, befindet sich diese im Einklang mit der Tragfähigkeit der Natur; sie ist nachhaltig.

Der Fussabdruck der Schweiz

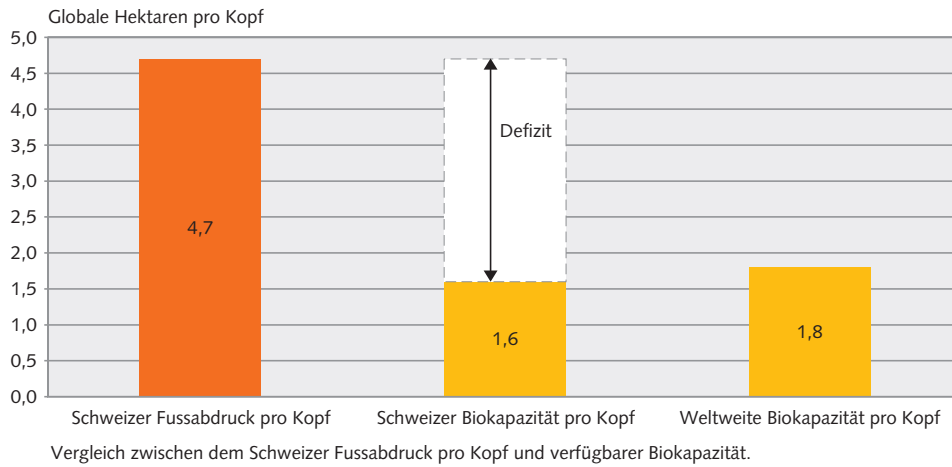
Der ökologische Fussabdruck in der Schweiz misst derzeit 4,7 globale Hektaren pro Person. Die Biokapazität unseres Landes beträgt indes bloss 1,6 globale Hektaren pro Kopf. Somit ist der Fussabdruck in der Schweiz fast dreimal so gross wie die Biokapazität. Der ökologische Fussabdruck ist bereits seit einigen Jahrzehnten grösser als die Biokapazität unseres Landes. Seit den 1960er Jahren hat sich der ökologische Fussabdruck der Schweiz mehr als verdoppelt.

Das zunehmende Missverhältnis zwischen ökologischem Fussabdruck und Biokapazität bedeutet, dass wir unseren Konsum zunehmend mit dem Import von Biokapazität, das heisst mittels Einfuhr von natürlichen Ressourcen aus anderen Ländern und durch den Export von Abfallstoffen wie Kohlendioxid decken. Allein deshalb ist es der Schweiz möglich, so viel zu konsumieren, ohne das eigene Naturkapital drastisch zu übernutzen.

Hauptverantwortlich für den grossen Fussabdruck ist unser Energieverbrauch: Er trägt zu zwei Dritteln des ökologischen Fussabdrucks bei und ist damit weit bedeutender als alle anderen Bereiche. Der Fussabdruck der Energie ist zudem jener Abdruck, der in den letzten Jahrzehnten weitaus am stärksten gewachsen ist. Wichtig ist indes auch unser Bedarf an Acker-, Wald- und Grünflächen mit einem Anteil von insgesamt 26 Prozent am gesamten Fussabdruck.

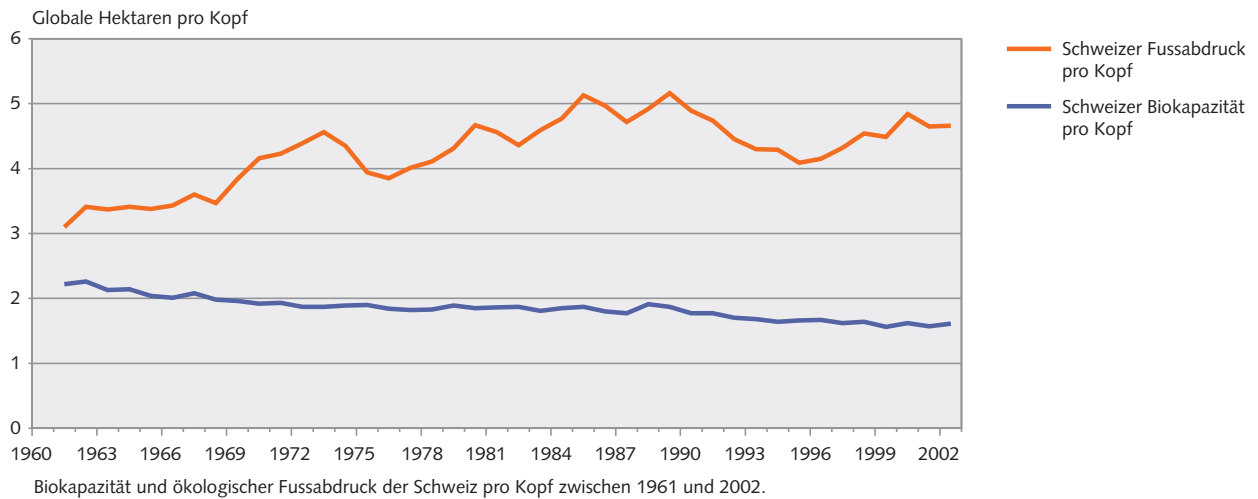
Fussabdruck und Biokapazität pro Kopf, 2002

Z-G 1



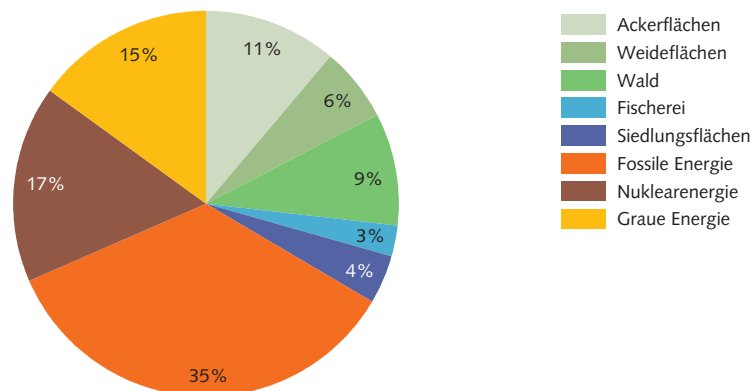
Entwicklung von Fussabdruck und Biokapazität

Z-G 2



Zusammensetzung des ökologischen Fussabdrucks, 2002

Z-G 3



Zusammensetzung des ökologischen Fussabdrucks in der Schweiz im Jahr 2002.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Der Fussabdruck der Welt

Der ökologische Fussabdruck der ganzen Erde liegt bei durchschnittlich 2,2 globalen Hektaren pro Kopf. Seit Mitte der 80er-Jahre ist der globale Fussabdruck grösser als die weltweite Biokapazität. Das heisst, dass der Mensch das Naturkapital der Erde schneller verbraucht als dieses sich zu regenerieren vermag. Massiv gewachsen ist in den letzten vierzig Jahren der Fussabdruck der Energie, nämlich um über das Zehnfache gegenüber 1961.

Die Länder des industrialisierten Nordens belasten die Natur pro Kopf bis zu dreimal mehr als ihnen im weltweiten Durchschnitt zusteht. Mit 9,5 globalen Hektaren pro Kopf übertrifft der ökologische Fussabdruck Nordamerikas alle anderen Regionen massiv und ist zum Beispiel neunmal grösser als jener von Afrika. Auch der Fussabdruck Westeuropas – mit der Schweiz im Mittelfeld – ist deutlich grösser als der globale Durchschnitt. Die Länder des Südens hingegen – insbesondere auf dem afrikanischen Kontinent und in Südostasien – beanspruchen pro Kopf sehr viel weniger Biokapazität.

Mit dem Aufschwung der bevölkerungsreichen Schwellenländer wie etwa Indien, China und Brasilien, die das Energie und Ressourcen zehrende Wirtschaftsmodell des Nordens übernehmen, wird der ökologische Fussabdruck der Welt in den kommenden Jahren weiter stark wachsen.

Ausblick

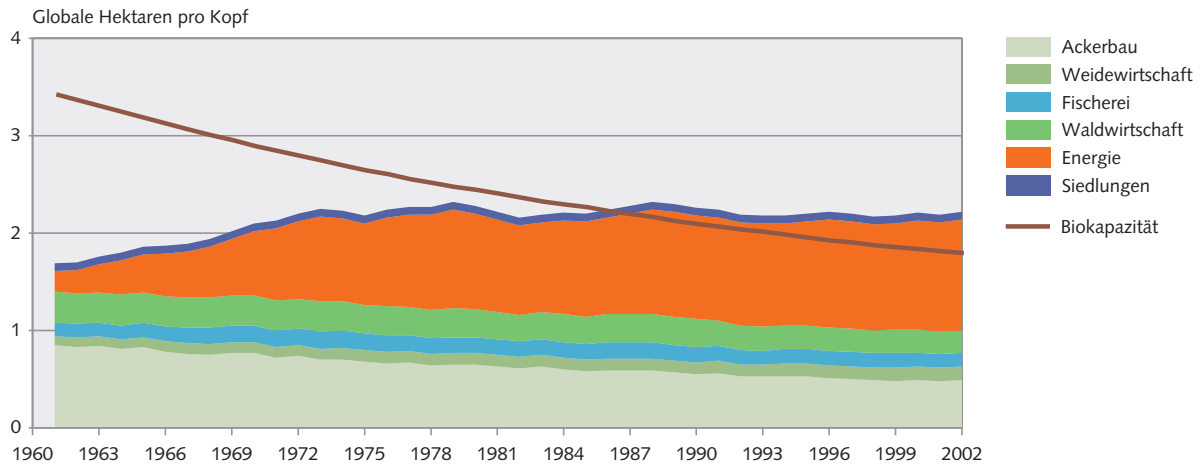
Die ökologischen Lebensgrundlagen zu schützen und gleichzeitig gerechte Entwicklungsperspektiven für alle Menschen zu schaffen, ist eine der grössten Herausforderungen der Weltgemeinschaft. Die Welt bedarf einer Entwicklung hin zu einer Energie und Ressourcen schonenden Wirtschaftsweise. Sonst wird sich die Übernutzung unseres Planeten nicht nur ökologisch, sondern zunehmend auch wirtschaftlich negativ auswirken. Gefordert sind in erster Linie die Industriestaaten: Erstens sind sie die Hauptverantwortlichen des übergrossen globalen Fussabdrucks. Zweitens verfügen sie sowohl über das Know-how als auch die wirtschaftliche Kraft, um Produktion und Konsum auf eine Ressourcen schonendere Basis zu stellen.

Die politischen Ansätze, wie der langfristige Strukturwandel eingeleitet werden kann, sind bekannt: Es geht in erster Linie darum, Ressourcen effizienter zu nutzen und nicht erneuerbare Rohstoffe durch erneuerbare zu ersetzen. Volkswirtschaftlich gesehen sind heute viele Ressourcen, insbesondere fossile Energieträger, zu billig. Es besteht daher zu wenig Anreiz, Ressourcen effizient zu nutzen oder erneuerbare Rohstoffe einzusetzen. Um dies zu korrigieren wäre es wichtig, dem Markt die richtigen preislichen Impulse für den Strukturwandel zu geben – beispielsweise über Abgaben und Zertifikatsysteme.

Je früher die Weichen für eine nachhaltige, Ressourcen schonende Lebensweise gestellt werden, desto reibungsloser lässt sich der Wandel bewältigen und desto mehr Entwicklungschancen eröffnen sich – sowohl für den Norden als auch für den Süden.

Entwicklung des weltweiten Fussabdrucks

Z-G 4

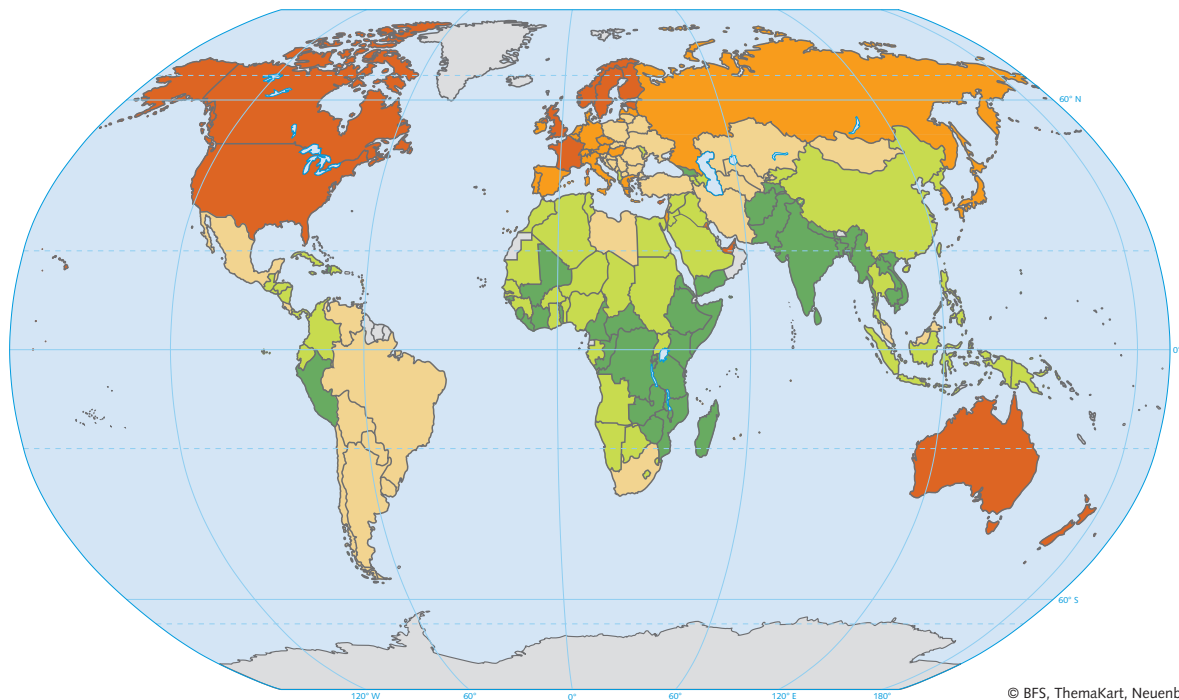


Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Globale Verteilung des ökologischen Fussabdrucks, 2002

K 1



© BFS, ThemaKart, Neuenburg 2006

Ökologischer Fussabdruck im Verhältnis zur durchschnittlich verfügbaren Biokapazität pro Kopf, in %

■ < 50
 ■ 50 – 99
 ■ 100 – 199
 ■ 200 – 299
 ■ ≥ 300
 ■ keine Daten verfügbar

Quelle: Global Footprint Network, 2005

1 Einführung

Mit dem bekannten Bericht an den «Club of Rome» im Jahr 1972 begann sich die Welt mit den «Grenzen des Wachstums» auseinanderzusetzen¹. Der Kerngedanke des Berichts wurde zwanzig Jahre später und angesichts eines vervielfachten Ressourcenverbrauchs mit dem Konzept der Nachhaltigen Entwicklung am Erdgipfel von Rio wieder aufgegriffen und in einen breiteren Zusammenhang gestellt: Die Menschheit – insbesondere Industriestaaten – verbrauchen mehr Rohstoffe als unser Planet aufbauen und erneuern kann. Darüber hinaus ist die Nutzung der Ressourcen zwischen dem industrialisierten Norden und dem wirtschaftlich weniger entwickelten Süden sowie zwischen den Generationen (heute – morgen) ungleich verteilt.

Weil die weltweite Nachfrage nach Energie und Produkten die Regenerationsfähigkeit der Erde übersteigt, nehmen die natürlichen Ressourcen stetig ab. Damit wird der Handlungsspielraum nachfolgender Generationen eingeschränkt. Seit dem Erdgipfel von Rio gilt indes die Maxime, dass die natürlichen Ressourcen der Erde nicht aufgezehrt, sondern fortlaufend erneuert und aufgebaut werden sollen. Unsere Nutzung der natürlichen Ressourcen wäre dann nachhaltig, wenn wir auf Dauer davon leben können – gewissermassen von den Zinsen des Naturkapitals.

Die Schweiz hat den Nachhaltigkeitsgedanken in der Bundesverfassung verankert. Gemäss Artikel 73 streben Bund und Kantone ein auf Dauer ausgewogenes Verhältnis zwischen der Natur und ihrer Erneuerungsfähigkeit einerseits und ihrer Beanspruchung durch den Menschen andererseits an. Der Bundesrat hat im Jahr 2002 in der «Strategie Nachhaltige Entwicklung» das langfristige Ziel festgehalten, dass die Schweiz nicht mehr von ihren Ressourcen verbrauchen soll, als sich natürlicherweise regeneriert. Doch wie ist eine nachhaltige Nutzung überhaupt messbar?

Eine anschauliche Methode

In den 90er-Jahren des vorigen Jahrhunderts hat eine internationale Forschergruppe² ein einfach kommunizierbares Mass für die nachhaltige Nutzung des natürlichen Lebensraums entwickelt³, den so genannten ökologischen Fussabdruck. Der ökologische Fussabdruck ist eine Art «Ressourcenbuchhaltung», die erfasst, wie viel der Regenerationsfähigkeit der Umwelt vom Menschen beansprucht wird. Die Methode rechnet das Ausmass der Nutzung von Natur und Rohstoffen wie etwa Erdölverbrauch, Nahrungsmittelkonsum oder Holzverbrauch in Flächen um, die notwendig wären, um diese Ressourcen auf erneuerbare Weise bereitzustellen. Der ökologische Fussabdruck drückt also Konsum jeglicher Form in einem hypothetischen Flächenbedarf aus und zeigt auf, ob und um wie viel die Nutzung der Natur die regenerative Fähigkeit der Biosphäre übersteigt. Weitere Erklärungen zur Methode des Fussabdrucks finden sich in der Randspalte und im Anhang.

Der ökologische Fussabdruck besticht als ein umfassender Indikator durch intuitive Verständlichkeit. Indem die Fussabdruck-Methode unseren Konsum und die Biokapazität der Erde in der gleichen Messgrösse, dem Flächenverbrauch, darstellt, setzt sie Angebot und Nachfrage bei den natürlichen Ressourcen in Beziehung zueinander. Die Methode erlaubt Vergleiche auf lokaler, nationaler, regionaler oder globaler Ebene und ermöglicht es, ökologische Defizite und Reserven zu lokalisieren. Der Fussabdruck zeigt augenfällig, in welchen Bereichen, wie stark und wo die Menschen die Natur beanspruchen.

Die Methode hat aber auch ihre Nachteile: Eine Grundschwierigkeit besteht darin, dass sie den Fussabdruck generell zu klein und die Biokapazität zu gross darstellt, weil qualitative und kaum quantifizierbare Aspekte unberücksichtigt bleiben. So werden beispielsweise Süsswasserverbrauch, Schäden durch Umweltgifte oder der Verlust an biologischer Vielfalt gar nicht oder nur indirekt berück-

¹ Meadows et al. 1972

² Mathis Wackernagel, seit 2003 unter dem Dach des Global Footprint Network

³ Wackernagel/Rees 1996

sichtigt. Auch reagiert die Methode nicht sehr empfindlich auf Umweltveränderungen: Erst wenn die Übernutzung deutliche Spuren hinterlässt, zum Beispiel wenn die Produktivität wegen Erosion sinkt, kommt dies im Ergebnis zum Ausdruck. Daher eignet sich der Fussabdruck nicht als Frühwarnindikator. Zudem greift die Methode mitunter auf Näherungen zurück, um Ressourcenverbräuche, die keine eigentliche Flächennutzung darstellen, wie zum Beispiel den Energieverbrauch, auf Flächen umzulegen. Schliesslich sind bislang Datenquellen, Annahmen und Auswahl von Variablen und Faktoren noch nicht transparent erläutert und ein eigentliches Methodenhandbuch fehlt.

Da jedoch der ökologische Fussabdruck trotz seiner Schwachstellen wie keine andere Methode erlaubt, Ressourcenverbräuche von Staaten und Regionen plastisch vor Augen zu führen und miteinander zu vergleichen, haben die Fussabdruck-Entwickler, das so genannte Global Footprint Network, in der Zwischenzeit eine Reihe von viel beachteten Berichten über den ökologischen Fussabdruck der Erde und einzelner Regionen publiziert. Im vergangenen Jahr griff die Europäische Umweltagentur den Ansatz auf und beteiligte sich an der Berechnung einer aktualisierten Version des Fussabdrucks⁴. Der ökologische Fussabdruck ist ausserdem ein offizieller Indikator zur Überprüfung der Biodiversitätsziele 2010 im Rahmen der Biodiversitätskonvention der Vereinten Nationen sowie einer der EU-Leitindikatoren zur Messung der biologischen Vielfalt⁵. Dies deshalb, weil der zunehmende Flächenbedarf für die menschlichen Nutzungen dazu führt, dass Flächen mit grosser Biodiversität schwinden.

Korrekte Zahlen für die Schweiz

Auch in der Schweiz weckte der ökologische Fussabdruck Interesse: Die herausgebenden Bundesämter beschlossen im Jahr 2005, in Zusammenarbeit mit dem Global Footprint Network eine Schweizer Länderstudie zum ökologischen Fussabdruck herauszugeben. Die nun vorliegende Publikation steht im Zusammenhang mit einer breiten Diskussion über Indikatoren- und Monitoringsysteme zur nachhaltigen Entwicklung hier zu Lande. Dies sind auf Bundesebene insbesondere die Indikatoren zum Monitoring der Nachhaltigen Entwicklung MONET sowie die ökologische Gesamtrechnung, welche die ökologische Dimension der Volkswirtschaftlichen Gesamt-

rechnung darstellt. Die Herausgeber haben sich entschieden, die Methode des ökologischen Fussabdrucks als mögliche Ergänzung zu diesen Instrumenten zu prüfen. Dies insbesondere deshalb, weil sich der Fussabdruck als Kommunikationsinstrument eignet und die globale Dimension der nachhaltigen Entwicklung verdeutlicht. Die Länderstudie soll zudem ein Beitrag sein zur Erneuerung der Strategie Nachhaltige Entwicklung, die für 2007 vorgesehen ist.

Die Schweizer Länderstudie erfolgte in zwei Schritten. Zunächst ging es darum, die vom Global Footprint Network verwendete Datenbasis zu überprüfen. Dies geschah durch einen Datenvergleich zwischen internationalen und Schweizer Statistiken. Dabei zeigte sich, dass zwar in einzelnen Bereichen Abweichungen bestehen, dass diese aber im Grossen und Ganzen nicht ins Gewicht fallen. In einigen Bereichen wird das Global Footprint Network in Zukunft Schweizer Statistiken in die Neuberechnung integrieren. Die vorliegende Länderstudie konnte mithelfen, die Methodik weiter zu entwickeln und transparenter zu machen. Im Anhang sind Resultate der Datenüberprüfung kurz zusammengefasst und im Detail in einem separaten technischen Bericht in englischer Sprache beschrieben.⁶

Aufbauend auf der überprüften Datenbasis wurde der ökologische Fussabdruck unseres Landes berechnet. Die Ergebnisse finden sich auf den folgenden Seiten. Der Bericht geht im Detail auf Zusammensetzung und Entwicklung des schweizerischen Fussabdrucks ein und stellt diesen in einen europäischen und globalen Zusammenhang. Zudem beleuchtet die Publikation globale Entwicklungen und Aussichten.

⁴ «Europe and the Globe, How the Planet and the World's Largest Economy Interact» (European Environmental Agency 2006); <http://org.eea.europa.eu/news/Ann1132753060>

⁵ Commission of the European Communities 2006

⁶ Ecological Footprint of Switzerland: Technical Report.

Ökologischer Fussabdruck

Der ökologische Fussabdruck ist ein Mass, das den Verbrauch von unterschiedlichsten natürlichen Ressourcen wie fossile Energien, Holz oder Ackerland in Flächeneinheiten (globale Hektaren, siehe unten) umrechnet. Der Fussabdruck zeigt anschaulich, wie viel Land- und Wasserfläche eine Region, ein Land, oder die ganze Menschheit tatsächlich benötigen würde, um den Ressourcenbedarf auf eine erneuerbare Art zu decken und die Abfälle zu neutralisieren. Der ökologische Fussabdruck kann durch die Bevölkerungszahl geteilt und als Pro-Kopf-Mass verwendet werden. Dadurch lassen sich unterschiedliche Regionen besser vergleichen.

Biokapazität

Die biologische Produktivität einer Fläche wird als Biokapazität bezeichnet. Die Biokapazität schliesst alle Flächen mit ein, auch jene, die nicht genutzt werden – sei es aus geographischen, wirtschaftlichen oder naturschützerischen Gründen. Die Biokapazität eines Gebietes steigt, wenn die Produktivität pro Flächeneinheit zunimmt oder die produktiven Flächen zunehmen.

Globale Hektare

Der ökologische Fussabdruck wie auch die Biokapazität werden im selben Flächenmass, in so genannten globalen Hektaren (gha) gemessen. Eine globale Hektare ist eine Hektare produktiver Fläche, welche eine Produktivität aufweist, die dem weltweiten Durchschnitt entspricht.

Ökologisches Defizit

Ein ökologisches Defizit besteht dann, wenn der ökologische Fussabdruck eines bestimmten Gebiets (zum Beispiel eines Landes) grösser ist als die entsprechende Biokapazität. Wenn also mehr konsumiert wird, als das Gebiet natürlicherweise hervorbringt. Ein ökologisches Defizit eines Landes kann aufgefangen werden durch Import von Erzeugnissen und damit von Biokapazität aus anderen Ländern. Jener Anteil des Defizits, der nicht kompensiert werden kann, führt jedoch dazu, dass das Naturkapital des Landes aufgezehrt wird (ökologische Übernutzung). Ein globales ökologisches Defizit kann nicht kompensiert werden.

Ökologische Übernutzung («ecological overshoot»)

Jener Anteil des ökologischen Defizits, der nicht durch Import von Biokapazität ausgeglichen werden kann, wird als ökologische Übernutzung bezeichnet. Die Ressourcen werden stärker genutzt, als sie sich auf natürliche Weise regenerieren können. Um das ökologische Defizit zu decken, wird Naturkapital aufgebraucht.

2 Der Fussabdruck der Schweiz

2.1 Überblick

Der ökologische Fussabdruck in der Schweiz lag im Jahr 2002 bei 4,7 globalen Hektaren pro Person. Gleichzeitig lag die Biokapazität unseres Landes bei bloss 1,6 globalen Hektaren pro Kopf. Somit ist der Fussabdruck in der Schweiz fast dreimal so gross wie die Biokapazität. In der Datenbank des Global Footprint Network, worauf sich diese Schweizer Länderstudie stützt, liegen Zahlen von 1961 bis 2002 vor – aktuellere Zahlen gibt es nicht. Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, dass bereits im Jahr 1961 der ökologische Fussabdruck der Schweiz grösser als die Biokapazität war. Seither wuchs der ökologische Fussabdruck weiter an, wenn auch mit kurzfristigen Einbrüchen wie etwa während der Ölkrise in den 70er- und während der Rezession Anfang der 90er-Jahre. Seit den 60er-Jahren hat sich der ökologische Fussabdruck der Schweiz mehr als verdoppelt.

Die zunehmende Diskrepanz zwischen ökologischem Fussabdruck und Biokapazität bedeutet, dass wir unseren Konsum zunehmend mit dem Import von Biokapazität, das heisst mittels Einfuhr von natürlichen Ressourcen aus anderen Ländern und durch den Export von Abfallstoffen wie Kohlendioxid decken. Allein deshalb ist es der Schweiz möglich, so viel zu konsumieren, ohne das eigene Naturkapital drastisch zu übernutzen.

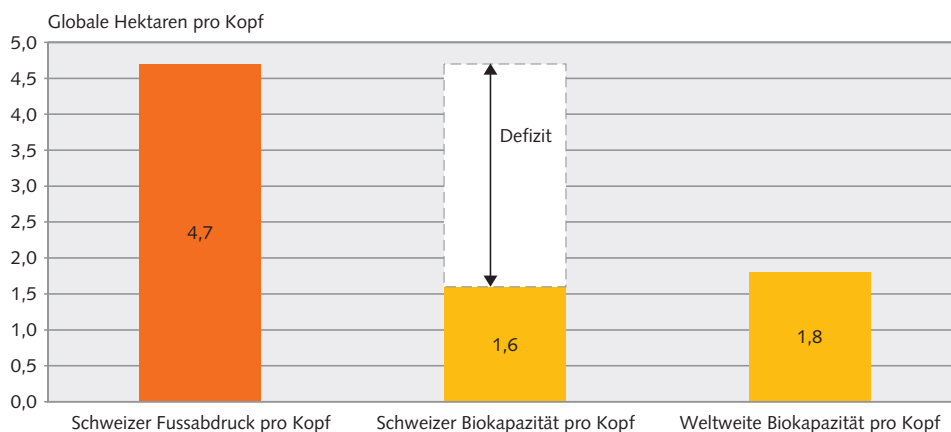
Energieverbrauch ist entscheidend

Die Methode des ökologischen Fussabdrucks erlaubt es, verschiedene Konsumbereiche zu einem umfassenden Indikator zu summieren. Doch wie tragen die einzelnen Bereiche zum Gesamtergebnis bei?

Entscheidend ist, wie wir Energie erzeugen und nutzen: Unser Verbrauch von fossiler, nuklearer und grauer Energie trägt zu zwei Dritteln des ökologischen Fussabdrucks bei und ist damit viel bedeutender als alle anderen Bedürfnisse. Der Fussabdruck des Energiebereichs ist zudem jener, der in den letzten Jahrzehnten weitaus am stärksten gewachsen ist. Alle anderen sektoriellen

Fussabdruck und Biokapazität pro Kopf, 2002

G 1



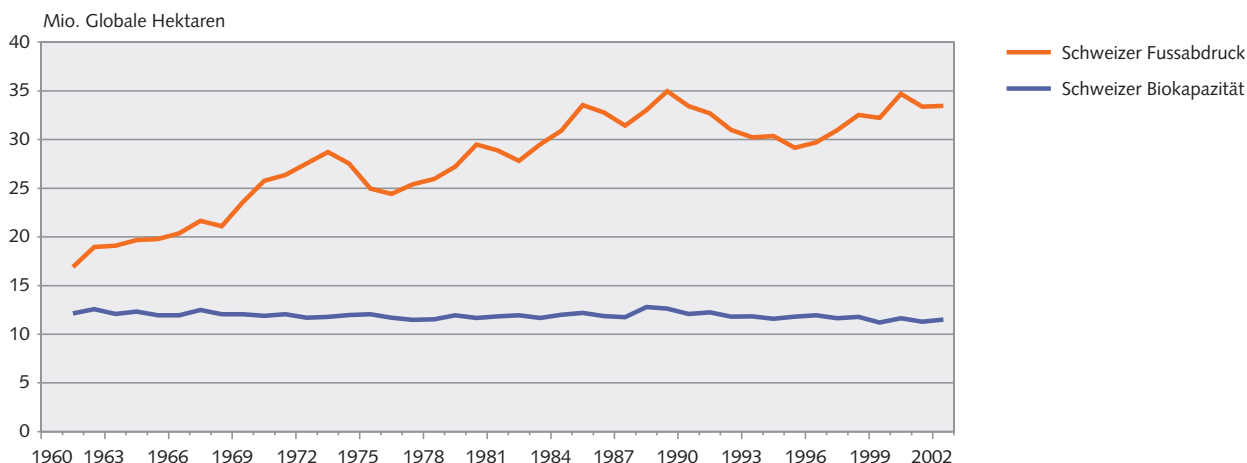
Vergleich zwischen dem Schweizer Fussabdruck pro Kopf und verfügbarer Biokapazität. Der Fussabdruck ist fast drei Mal so gross wie die effektive Biokapazität.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Biokapazität und Fussabdruck

G 2



Biokapazität und ökologischer Fussabdruck der Schweiz zwischen 1961 und 2002. Die Differenz zwischen Fussabdruck und Biokapazität – das ökologische Defizit – nimmt stetig zu.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

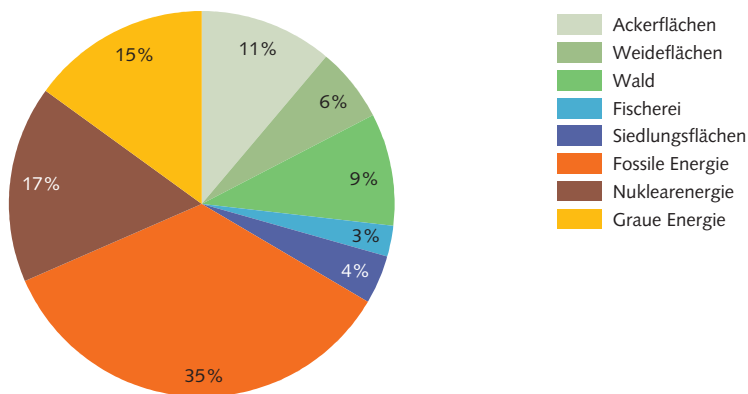
Fussabdrücke haben sich vergleichsweise wenig verändert. Wichtig ist indes auch unser Bedarf an Acker-, Wald- und Weideflächen mit einem Beitrag von insgesamt 26 Prozent zum Gesamtergebnis. Für den ökologischen Fussabdruck von eher untergeordneter Bedeutung ist der Flächenbedarf für Siedlungen sowie für die Fischerei.

Defizite in fast allen Bereichen

Wenn der Fussabdruck grösser ist als die Biokapazität, besteht ein ökologisches Defizit. Die Schweiz verfügte im Jahr 2002 über eine Biokapazität von insgesamt 11,5 Millionen globalen Hektaren (gha, siehe Seite 13). Der Fussabdruck lag bei total 33,4 Millionen globalen Hektaren. Es besteht demnach ein ökologisches Defizit von rund 22 Millionen globalen Hektaren, das die Schweiz vor allem im Ausland kompensiert. Das ökologische Defizit unseres Landes zeigt sich in beinahe allen Bereichen. Nur gerade in der Waldwirtschaft deckt die vorhandene Kapazität mehr als den eigenen Bedarf nach Holzprodukten. In allen anderen Sektoren gibt es ein ökologisches Defizit.

Zusammensetzung des ökologischen Fussabdrucks, 2002

G 3



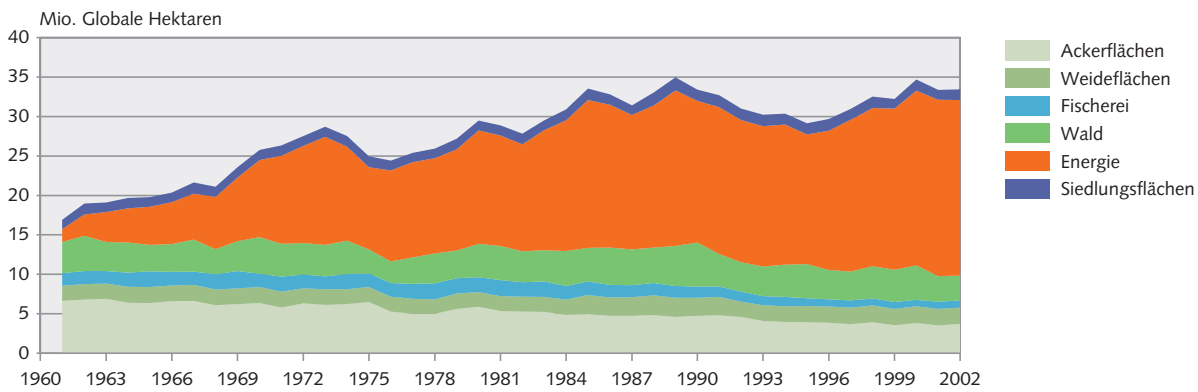
Zusammensetzung des ökologischen Fussabdrucks in der Schweiz im Jahr 2002. Der Energiebedarf (fossile Energie, Nuklearenergie, graue Energie) trägt zu 67 Prozent des Fussabdrucks bei.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Entwicklung des ökologischen Fussabdrucks

G 4



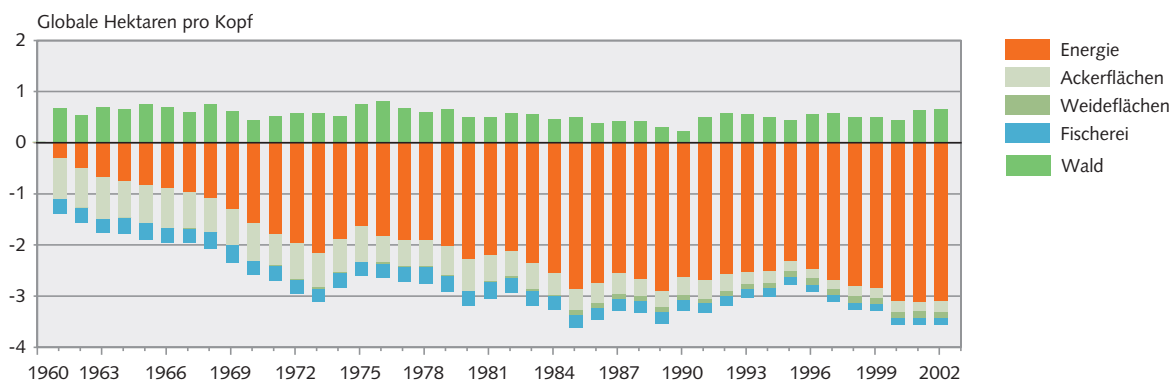
Die Entwicklung des ökologischen Fussabdrucks in der Schweiz nach einzelnen Bereichen zwischen 1961 und 2002. Der gesamte Fussabdruck hat sich seit 1961 mehr als verdoppelt, vor allem wegen des zunehmenden Energieverbrauchs. Zu den Entwicklungen der einzelnen Bereiche siehe Kapitel 2.2.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Defizit und Reserve

G 5



Die Entwicklung des ökologischen Defizits in der Schweiz (Biokapazität minus Fussabdruck) nach einzelnen Bereichen zwischen 1961 und 2002. Eine Reserve besteht nur bei den Waldflächen. Nicht dargestellt ist die Siedlung, da sich in ihrem Fall Biokapazität und Fussabdruck per Definition entsprechen. Bei allen anderen Flächen gibt es ein Defizit.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

2.2 Die verschiedenen Bereiche

Energie

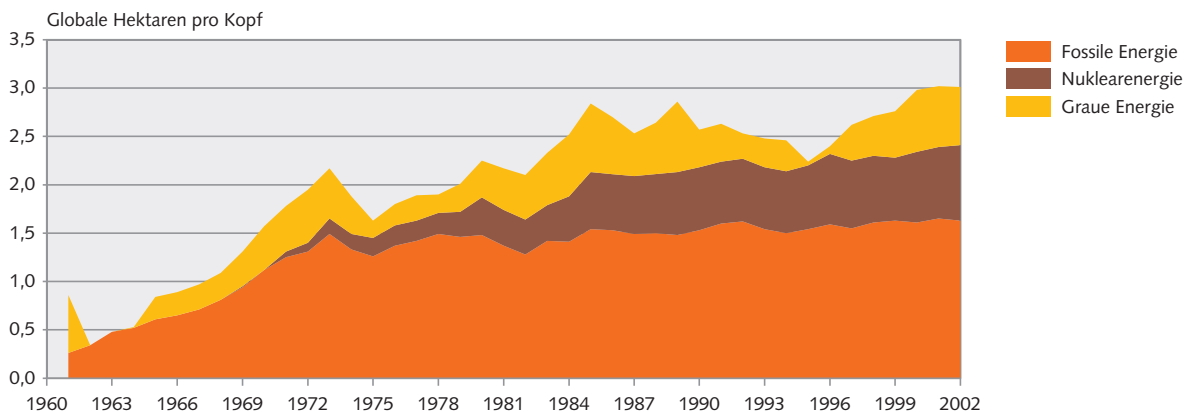
Der ökologische Fussabdruck durch den Energieverbrauch, oder energetischer Fussabdruck, berücksichtigt den Energiebedarf an fossiler Energie, Nuklearenergie, grauer Energie und Wasserkraft. In der Schweiz ist der Anteil des Energieverbrauchs am gesamten Fussabdruck mit rund zwei Dritteln mit Abstand am bedeutendsten. Zwischen 1961 bis 2002 hat sich der energetische Fussabdruck pro Kopf mehr als verdreifacht, eine Trendwende ist nicht abzusehen. Mit einem Anteil von 35 Prozent am gesamten ökologischen Fussabdruck ist der Verbrauch von fossilen

Energieträgern die wichtigste Einzelkomponente. Seit 1961 hat sich der Konsum dieser Brennstoffe versechsfacht.

Da die Energieerzeugung nicht notwendigerweise an eine Flächennutzung gebunden ist, rechnet die Fussabdruck-Methode den Energieverbrauch in hypothetische Flächen um. Der energetische Fussabdruck für fossile Energieträger bildet zum Beispiel nicht die Fläche von Ölfeldern und Kohlevorkommen ab. Vielmehr zeigt er auf, welche Fläche zur Absorption von Kohlendioxid aus Verbrennung benötigt wird, damit die Konzentration dieses klimawirksamen Gases in der Atmosphäre nicht weiter ansteigt. Als Berechnungsgrundlage dient dabei die Kohlendioxid-Absorptionskapazität von Wäldern und Ozeanen.

Entwicklung des Fussabdrucks Energie

G 6



Entwicklung des Fussabdrucks im Bereich Energie in der Schweiz von 1961 bis 2002. Zwischen 1961 bis 2002 hat sich der energetische Fussabdruck pro Kopf mehr als verdreifacht, eine Trendwende ist nicht absehbar.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Bei der Energieerzeugung aus Kernkraft gelangt vergleichsweise viel weniger Kohlendioxid in die Atmosphäre. Dennoch behandelt die Methode Nuklearenergie gleich wie die fossile Energie, da es wissenschaftlich umstritten ist, welche Energieform die Umwelt stärker belastet. Zudem dient heute oft fossile Energie als Alternative für Nuklearenergie (weitere Erläuterungen im Anhang).

In den Jahren von etwa 1970 bis 1985 gingen in der Schweiz die Kernkraftwerke Beznau, Mühleberg, Gösgen und Leibstadt in Betrieb. Dies hat in diesem Zeitraum zu einer stetigen Vergrößerung des Fussabdrucks aus der Nuklearenergie geführt. Heute macht die Nuklearenergie ungefähr 17 Prozent am gesamten ökologischen Fussabdruck unseres Landes aus.

Da die Energieproduktion aus Wasserkraft kaum Kohlendioxid und keine dauerhaften Abfälle freisetzt, entspricht der Fussabdruck der Wasserkraft ausschliesslich der von Staudämmen und Stauseen besetzten produktiven Fläche. In der Schweiz befinden sich die Stauseen mehrheitlich in alpinem Gebiet mit einer geringen biologischen Produktivität. Darum ist der Fussabdruck entsprechend klein und fließt gar nicht in die Berechnung ein.

Berücksichtigt wird hingegen die so genannte «graue Energie». Dies ist jene Energiemenge, die in die Herstellung, Transport und Entsorgung von Produkten gesteckt wird. Der Fussabdruck bilanziert jene graue Energie, die in importierten und exportierten Produkten enthalten ist. Eine Analyse auf Grundlage der Handelsstatistik zeigt, dass in den importierten Waren insgesamt mehr graue Energie steckt als in den exportierten. Dies bedeutet, dass die Schweiz in der Summe graue Energie einführt. Besonders viel wird in Form von Kunststoffen, chemischen Produkten, Autos und Möbeln importiert. Um-

gekehrt enthalten beispielsweise die pharmazeutischen Produkte, welche die Schweiz ausführt, bedeutende Mengen grauer Energie⁷.

Auch wenn je nach Warenfluss der Nettoimport von grauer Energie von Jahr zu Jahr stark schwankt, nimmt insgesamt die Bedeutung der gehandelten grauen Energie tendenziell zu. Dieser Trend ist eine Folge davon, dass sich die Schweizer Wirtschaft vom sekundären zum tertiären Sektor verlagert. Insbesondere industrielle Produkte wie Metalle, Fahrzeuge, chemische Grundprodukte oder Zellulose, die in der Produktion sehr energieintensiv sind, werden in der Schweiz immer weniger hergestellt und daher eingeführt.

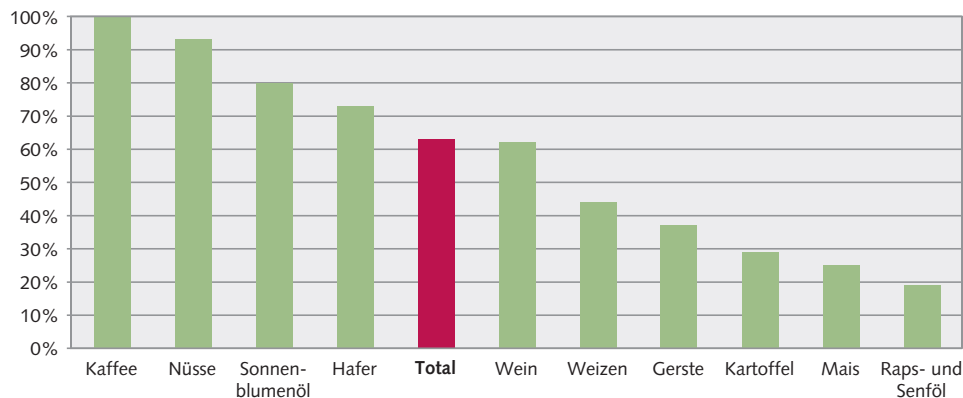
Ackerbau

Der ökologische Fussabdruck des Ackerbaus entspricht jenem Flächenbedarf, der nötig ist, um den Konsum von insgesamt 85 verschiedenen Ackerfrüchten und verarbeiteten Produkten zu decken. Im Jahr 2002 lag in der Schweiz der Fussabdruck des Ackerbaus pro Kopf bei 0,52 globalen Hektaren, die entsprechende Biokapazität bei 0,31 globalen Hektaren. Mit anderen Worten: Die Schweiz versorgt sich nicht selbst mit Ackerbaufrüchten. Der Fussabdruck ist seit den 1960er-Jahren stets kleiner geworden, während die Biokapazität etwa gleich geblieben ist. Diese Tendenz lässt sich in allen Ländern feststellen und ist mit der Intensivierung der Landwirtschaft

⁷ Im Hinblick auf die nächste Ausgabe 2006 wird die Fussabdruck-Methode zur Berechnung der grauen Energie revidiert (siehe dazu Anhang 2). Für die Schweiz bedeutet dies, dass insbesondere der Export der grauen Energie in Medikamenten, aber auch anderer Produkte künftig deutlich tiefer geschätzt wird. Damit erhöht sich insgesamt der Nettoimport von grauer Energie.

Importanteil der wichtigsten pflanzlichen Produkte, 2002

G 7



Mengenmässige Importanteile der wichtigsten pflanzlichen Produkte und Importanteil aller Ackerprodukte 2002. Während die Schweiz den Bedarf an Gerste, Kartoffeln und Mais zu einem grossen Teil selber deckt, ist sie bei anderen Ackerfrüchten stark auf Importe angewiesen. Für genaue Zahlen siehe Tabelle 1.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

T 1 Importanteile der wichtigsten pflanzlichen Produkte, 2002

Produkte	Anteil am Fussabdruck Ackerbau	Anteil Nettoimport am Konsum	Wichtige Herkunftsländer
Weizen	21%	44%	Kanada, USA, Frankreich
Gerste	10%	37%	Frankreich, Deutschland, Ungarn
Sonnenblumenöl	6%	80%	EU, Argentinien
Mais	4%	25%	Ungarn, Frankreich, Argentinien
Kaffee	3%	100%	Südamerika, Zentralamerika, Ostafrika, Südostasien
Nüsse	3%	93%	Türkei, USA, Italien, Spanien
Wein	3%	62%	Italien, Frankreich, Spanien
Raps- und Senföl	3%	19%	Deutschland
Kartoffeln	3%	29%	EU, Israel
Hafer	2%	73%	Finnland, Deutschland, Frankreich

Importanteile der für den Fussabdruck wichtigsten landwirtschaftlichen Güter. Der Anteil Nettoimport am Konsum zeigt auf, wie viel Prozent der konsumierten Menge wir importieren. Hoch ist der Nettoimport bei Kaffee, Nüssen und Sonnenblumenöl, eher tief dagegen bei Rapsöl und Kartoffeln. Die bedeutendsten Herkunftsländer für Agrarprodukte sind die EU-Länder. Angaben der Herkunftsländer aus der Schweizerischen Aussenhandelsstatistik 2002 (Eidgenössische Oberzolldirektion 2003).

und den damit verbundenen höheren Flächenerträgen zu erklären. Je höher die Flächenerträge, desto weniger Fläche braucht es, um die gleiche Menge an Ackerfrüchten zu produzieren. Andererseits verbraucht die intensive Landwirtschaft mehr Energie, was sich in einem grösseren energetischen Fussabdruck niederschlägt.

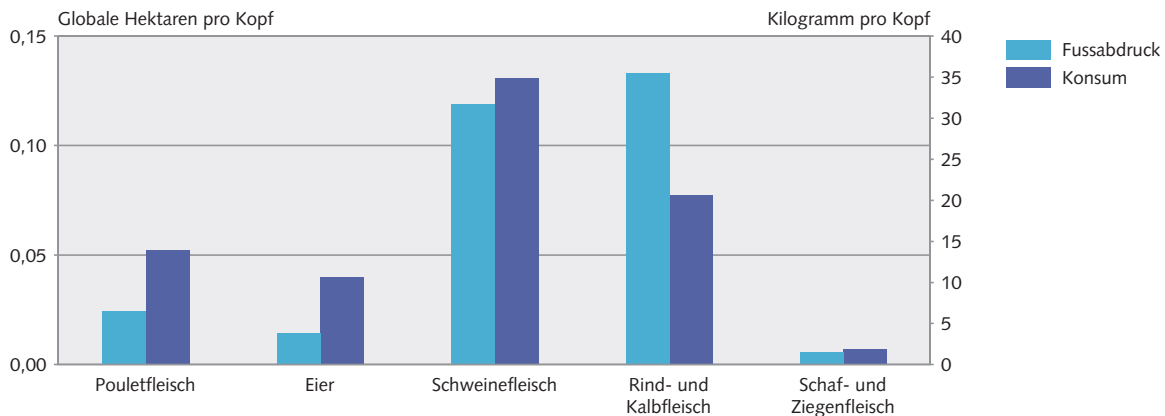
Die für die Zusammensetzung des ökologischen Fussabdrucks des Ackerbaus wichtigsten pflanzlichen Nahrungsmittel sind Weizen, Gerste, Sonnenblumenöl, Mais und Kaffee. Deren Konsum trägt zu beinahe 44 Prozent des Fussabdrucks des Ackerbaus bei. Während die Schweiz beispielsweise den Bedarf an Gerste, Kartoffeln und Mais zu einem grossen Teil selber deckt, ist sie bei

anderen Ackerfrüchten stark auf Importe angewiesen. Ein zunehmend globaler Agrarhandel bringt es mit sich, dass wir immer mehr Ackerflächen in aller Welt in Anspruch nehmen.

Der Grossteil der im Ausland beanspruchten Ackerflächen liegt in EU-Ländern, bedeutende Nahrungsmittel-Importe stammen ausserdem aus Nord- und Südamerika. Gemessen am Warenwert stammen 79 Prozent der Land- und Forstwirtschaftsprodukte im Jahr 2002 aus der EU. An erster Stelle stehen Importe aus Frankreich, Deutschland und Italien (Aussenhandelsstatistik in Land- und Forstwirtschaft).

Fussabdruck und Konsum von Fleisch und Eiern, 2002

G 8



Fussabdruck durch den Konsum tierischer Produkte pro Kopf im Jahr 2002 (ohne Milchprodukte und ohne Pferdefleisch). Berücksichtigt ist die Fütterung mit Futtermitteln ebenso wie die Fütterung mit Gras und Heu. Gemessen an ihrem ökologischen Fussabdruck sind Rind- und Kalbfleisch die bedeutendsten Produkte.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Tierhaltung

Die Erzeugung von tierischen Produkten wie Fleisch, Leder, Wolle oder Milch benötigt Gras- und Weideflächen, die den ökologischen Fussabdruck bestimmen. Im Jahr 2002 machte die Weidewirtschaft in der Schweiz gut sechs Prozent des gesamten Fussabdruckes aus. Seit 1961 ist der Fussabdruck durch Weidewirtschaft etwa gleich geblieben. Gleichzeitig geht das Global Footprint Network von einer rückläufigen Biokapazität in diesem Bereich aus, weil die Weideflächen in der Schweiz schrumpften.

Die Produktion tierischer Produkte basiert indes nicht nur auf Weideflächen. Vielfach werden Tiere mit Futtermitteln aus Getreide gefüttert. Dies bedeutet, dass für die Herstellung tierischer Produkte nicht nur Weideflächen, sondern auch Ackerflächen benötigt werden. Wenn man das Futtermittel in der Tierhaltung berücksichtigt, erhöht sich der Anteil der tierischen Produkte am gesamten ökologischen Fussabdruck der Schweiz auf beinahe neun Prozent.⁸

Die Produktion von Rind- und Kalbfleisch verursacht den grössten ökologischen Fussabdruck, obwohl Schweizerinnen und Schweizer mehr Schweinefleisch essen. Dies liegt daran, dass die Produktion von Schweinefleisch deutlich weniger Acker- und Weideflächen beansprucht. Noch geringer ist der ökologische Flächenbedarf beim Pouletfleisch. Trotzdem ist der Konsum von Raufutter verzehrenden Nutztieren wie Rindern ökologisch sinnvoll, da in der Schweiz viele Flächen ausschliesslich als Weideland genutzt werden können.

⁸ In der Gesamtbetrachtung erscheint unter Weidewirtschaft nur die Fütterung mit Heu und auf der Weide. Der Fussabdruck durch die Fütterung mit Futtermitteln wird unter der Kategorie Ackerbau subsumiert.

Fischerei

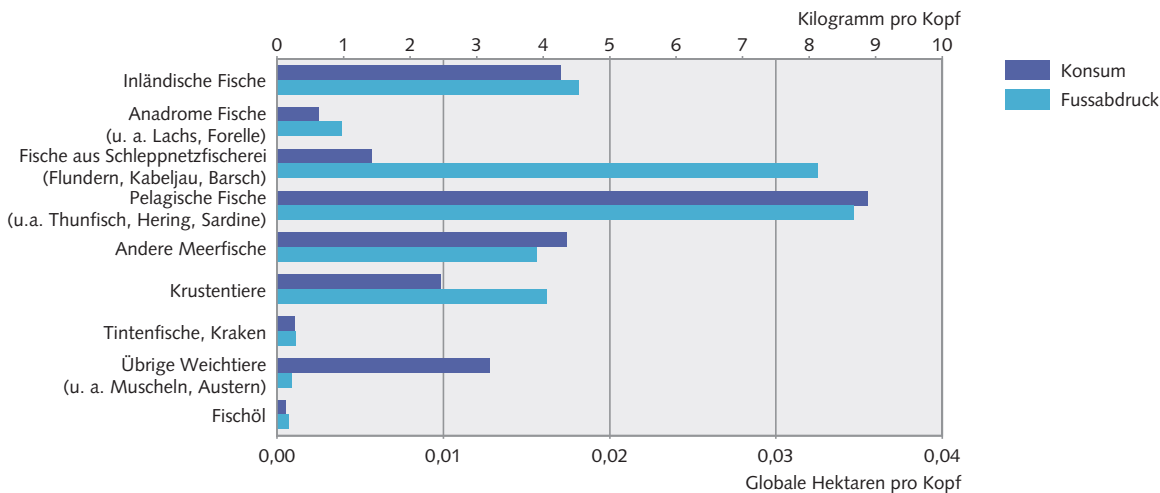
Der Fussabdruck der Fischerei verdeutlicht, welche Fläche beansprucht wird, um unseren Verzehr von Fischen und Meeresfrüchten zu decken. Die Methode berücksichtigt dabei, auf welcher Stufe der Nahrungskette die gefangenen Fische stehen. Der Konsum von Raubfischen wie Thunfisch verursacht beispielsweise einen ungefähr zehnmal so grossen Fussabdruck wie der Konsum von Makrelen.

Der Anteil der Fischereiprodukte am gesamten schweizerischen Fussabdruck beträgt nur gerade drei Prozent. Unsere Biokapazität (Süsswasserfische) ist – verglichen mit dem Import von Meerfischen – vernachlässigbar. Pro Kopf ist der Fussabdruck seit 1961 um über 40 Prozent kleiner geworden. Dies ist zum einen damit zu erklären, dass der Konsum von einigen Fischarten abgenommen hat. Dies gilt vor allem für Fische aus der Schleppnetzfischerei wie Flundern, Kabeljau und Barsch sowie Fische aus dem offenen Meer wie Thunfisch, Hering und Sardinen (pelagische Fische). Zum anderen ermöglichen neue Fangmethoden eine viel stärkere Nutzung der Meere. Wegen der zunehmenden Überfischung sind indes die Fangmengen und damit auch die Flächenerträge seit den 90er-Jahren wieder rückläufig (siehe auch Kapitel 4).

Grosse Anteile am Fussabdruck der Fischerei haben pelagische Fische und Fische aus der Schleppnetzfischerei. Obwohl aber die Schweiz rund sechsmal mehr pelagische Fische als Fische aus dem Schleppnetzfang importiert, ist der ökologische Fussabdruck für beide Kategorien ungefähr gleich gross. Der ökologische Flächenbedarf für die Produktion eines Kilogramms Fischgewichts ist beim Schleppnetzfang also deutlich

Fussabdruck und Konsum von Fischereiprodukten, 2002

G 9



Fussabdruck und Konsum von Fischereiprodukten in der Schweiz 2002. Der Fussabdruck (hellblau) wird in gha pro Kopf dargestellt, der Konsum (dunkelblau) in kg pro Kopf. Fische, die in derselben Kategorie zusammengefasst sind, stehen nicht zwingend auf der gleichen Stufe der Nahrungskette. So steht beispielsweise der Thunfisch viel weiter oben als der Hering, die beide unter die Kategorie der pelagischen Fische fallen.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

höher als bei den pelagischen Fischen. Die Erträge sind also bei Flunder, Kabeljau oder Barsch deutlich tiefer als bei Thunfisch, Hering und Sardinen. Im Gegensatz dazu stehen Muscheln und Austern: Trotz relativ hoher Konsummengen fällt deren ökologischer Fussabdruck kaum ins Gewicht, da die Flächenerträge äusserst hoch sind.

Waldwirtschaft

Der Fussabdruck entspricht jener Fläche, die nötig ist, um den Konsum von primären Holzprodukten wie Rund- und Brennholz sowie Sekundärprodukten wie Holzbretter, Papier oder Zellstoff zu decken. Die Waldwirtschaft ist der einzige Sektor in der Schweiz, bei dem die Biokapazität den Bedarf übersteigt. Seit 1961 ist der Fussabdruck etwa gleich geblieben: Neun Prozent des Fussabdruckes der Schweiz sind heute auf den Konsum von Produkten aus dem Wald zurückzuführen. Die wichtigsten Produkte – gemessen an ihrem Anteil am Fussabdruck der Waldwirtschaft – sind Rundholz, Schnittholz, Zellstoff sowie Papier und Karton. Geringere Bedeutung haben Holzelemente und Brennholz.

Weil sich der Wald in der Schweiz ausdehnt, hat seine Biokapazität wieder den Stand von Anfang der 60er-Jahre erreicht, nachdem sie zwischenzeitlich leicht gesunken war.

Siedlung

Der ökologische Fussabdruck im Bereich der Siedlung entspricht genau der Fläche, die Infrastrukturen wie Gebäude und Verkehrswege in der Schweiz belegen. In den vergangenen Jahrzehnten hat die Siedlungsfläche hier zu Lande stetig zugenommen. Zwischen den beiden Erhebungsperioden 1979–1985 und 1992–1997 ist die Siedlungsfläche um 13,3 Prozent gewachsen.⁹ Entsprechend vergrössert sich auch der ökologische Fussabdruck der Siedlung. Heute macht die Siedlung rund vier Prozent des gesamten ökologischen Fussabdrucks der Schweiz aus. Dieser Anteil ist zwar relativ gering. Allerdings fallen neuen Infrastrukturen in der Regel Ackerflächen mit einer hohen Produktivität zum Opfer, was einen Verlust an Biokapazität nach sich zieht. Zudem führen wachsende Siedlungsflächen zu einem steigenden Energieverbrauch, insbesondere beim Verkehr, was sich in einer Zunahme des energetischen Fussabdrucks niederschlägt.

2.3 Die Schweiz im europäischen Vergleich

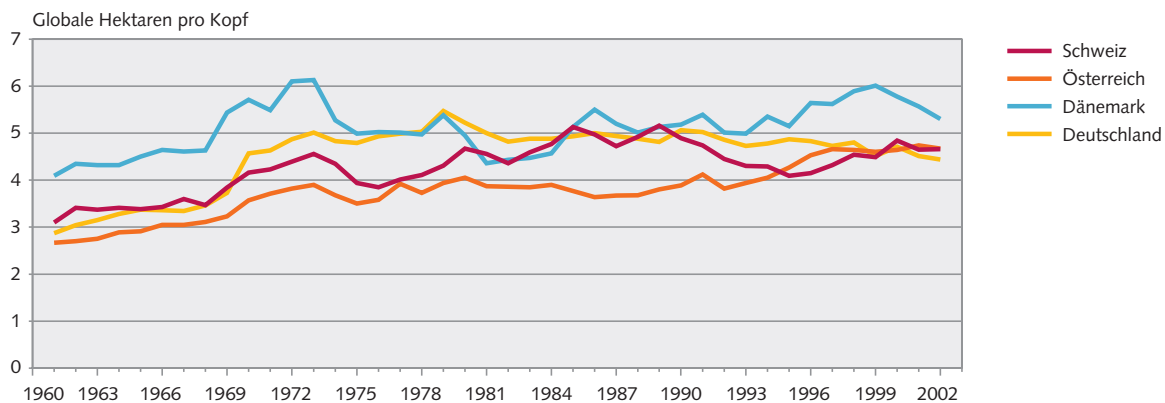
Mit einem pro Kopf-Fussabdruck von 4,7 globalen Hektaren (gha) im Jahr 2002 liegt die Schweiz ziemlich genau im Durchschnitt aller EU-Länder. Die Spannweite innerhalb der EU reicht von 3,3 gha in Polen bis 6,9 gha in Finnland¹⁰.

⁹ Bundesamt für Statistik 2005

¹⁰ Global Footprint Network / European Environmental Agency 2005

Entwicklung des Fussabdrucks

G 10



Entwicklung des Fussabdrucks pro Kopf in der Schweiz, Österreich, Dänemark und Deutschland zwischen 1961 und 2002. In allen vier Ländern ist der Fussabdruck grösser geworden, wenn auch auf unterschiedlichem Niveau.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Wie ein Vergleich mit Deutschland, Österreich und Dänemark zeigt, hat sich der Fussabdruck der Schweiz in vielen Bereichen ähnlich entwickelt wie in anderen westeuropäischen Ländern. In allen vier Ländern ist der Fussabdruck pro Kopf seit den 1960er-Jahren grösser geworden. Seit Beginn der 1980er-Jahre verlaufen die Trends etwas unterschiedlich. So ist der ökologische Fussabdruck pro Kopf in Deutschland und zeitweise auch in der Schweiz etwas kleiner geworden, während der Fussabdruck in Österreich und in Dänemark weiter gewachsen ist. Die Unterschiede sind hauptsächlich auf die Entwicklung des Energiebereichs zurückzuführen.

Den grössten Fussabdruck der betrachteten Länder weist Dänemark mit 5,3 gha pro Kopf auf. Praktisch gleich gross sind die Abdrücke der Schweiz und Österreich mit rund 4,7 gha pro Kopf. Den kleinsten ökologischen Fussabdruck hat Deutschland – dies vor allem infolge seines Exportüberschusses bei der grauen Energie.

Vergleicht man in den einzelnen Bereichen die Biokapazität mit dem Fussabdruck, zeigt sich in allen vier Ländern ein ähnliches Muster: Das grösste Defizit besteht überall im Energiebereich. Einen Überschuss an Biokapazität gibt es lediglich in der Waldwirtschaft – mit Ausnahme von Dänemark, das im Ackerbau und in der Fischerei Überschüsse aufweist. Der Schweiz, Österreich und Deutschland gelingt es also nur gerade bei den Holzprodukten, den eigenen Konsum zu decken. In allen anderen Bereichen sind sie auf Importe aus anderen Ländern angewiesen.

Energie

In allen vier Vergleichsländern hat der Energiebedarf pro Kopf seit 1961 stark zugenommen. Mit Anteilen zwischen 53 Prozent (Dänemark) und 67 Prozent (Schweiz) ist der Energieverbrauch überall die bedeutendste Komponente im gesamten ökologischen Fussabdruck. Da allein die Produktion und nicht der Import und Export von Nuklearenergie im Fussabdruck berücksichtigt wird¹¹, sind Ländervergleiche etwas verzerrt. Nuklearenergie wird nur in der Schweiz und in Deutschland produziert. Österreich und Dänemark besitzen keine eigenen Kernkraftwerke und decken ihren Energiebedarf mehrheitlich mit fossilen Energieträgern.

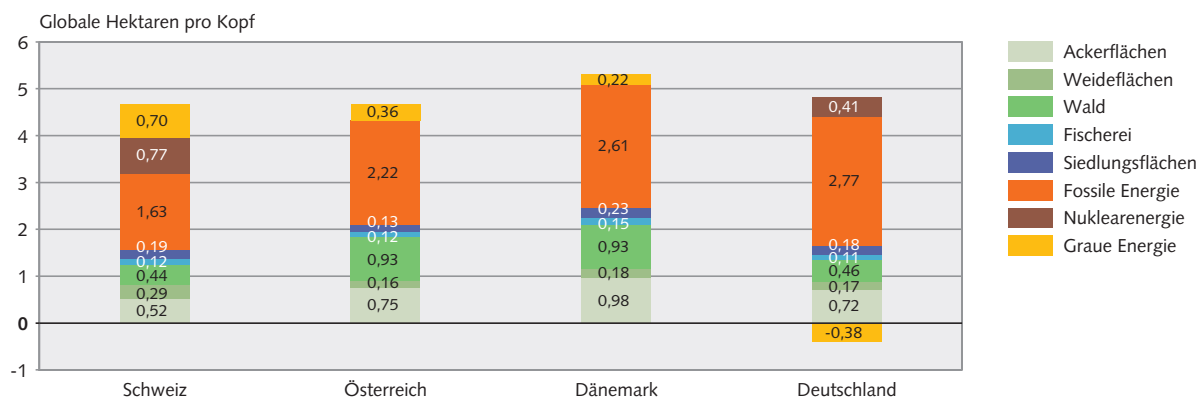
Den kleinsten energetischen Fussabdruck hat Österreich, das einen grossen Teil seines Strombedarfs mit Wasserkraft deckt und selber keine Nuklearenergie produziert. In der Schweiz fällt der Fussabdruck der fossilen und nuklearen Energie ebenfalls vergleichsweise klein aus, was auf den bedeutenden Anteil der Wasserkraft am Energiemix zurückzuführen ist. Dänemark erzeugt etwa die Hälfte des Strombedarfs in Kohlekraftwerken, was einen grossen Fussabdruck im Bereich der fossilen Energie zur Folge hat. In Deutschland ist der Fussabdruck aus fossiler und nuklearer Energie vergleichsweise hoch. Allerdings hat es Deutschland als eines der wenigen Länder geschafft, seine Kohlendioxid-Emissionen kontinuierlich zu senken¹².

¹¹ Um den eigentlichen Fussabdruck aus dem Konsum von Nuklearenergie zu bestimmen, müsste der internationale Stromhandel berücksichtigt werden. Dies ist heute nicht der Fall. Das heisst, Nuklearenergie wird immer dem jeweiligen Produktionsland angerechnet, auch wenn dieses nicht sämtlichen Strom selber konsumiert. Gemäss Global Footprint Network wird der Stromhandel in der nächsten Revision der Methode berücksichtigt.

¹² European Environmental Agency 2006

Zusammensetzung des Fussabdrucks, 2002

G 11



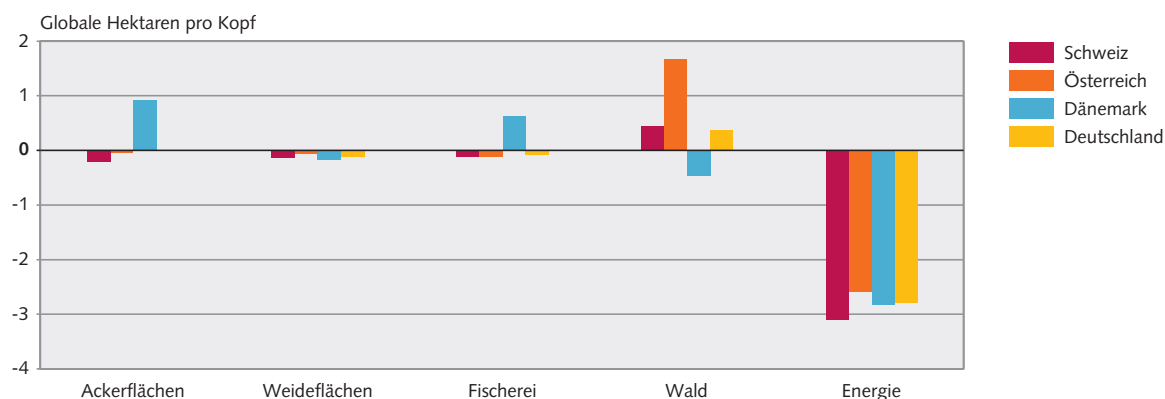
Zusammensetzung des Fussabdrucks pro Kopf in der Schweiz, in Österreich, Dänemark und Deutschland 2002. Der Schweizer Fussabdruck ist mit jenem von Österreich vergleichbar. In Dänemark ist er grösser, in Deutschland kleiner als in der Schweiz.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Defizit und Reserve, 2002

G 12



Das ökologische Defizit pro Kopf in der Schweiz, in Österreich, Dänemark und Deutschland 2002. Ökologisches Defizit = Biokapazität minus Fussabdruck. Das grösste Defizit besteht überall im Energiebereich.

Quelle: Global Footprint Network

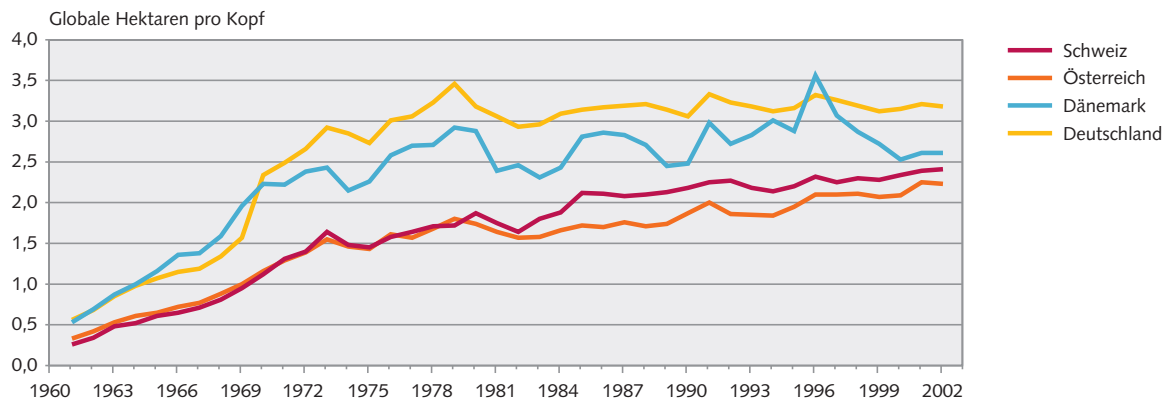
© Bundesamt für Statistik (BFS)

Dänemark und Deutschland verfügen über einen Exportüberschuss an grauer Energie. Die Güter, die sie exportieren, benötigten bei der Produktion also insgesamt mehr Energie als jene, die sie importieren. In Deutschland trägt dazu insbesondere die Ausfuhr von Maschinen und Fahrzeugen, aber auch von chemischen Produkten bei. Dänemark dagegen hat einen massiven Exportüberschuss bei Nahrungsmitteln und Tieren, was einerseits auf die intensive Viehwirtschaft und andererseits auf die Fischerei zurückzuführen ist.

Die Schweiz importiert in fast allen Kategorien mehr Energie als sie exportiert, insbesondere bei verarbeiteten Produkten wie Plastik oder Metall und bei Industrieprodukten wie Autos und Möbeln. Österreich importiert viel graue Energie in Form von chemischen und pharmazeutischen Produkten, während es bei Holzprodukten einen Exportüberschuss verzeichnet.

Entwicklung des Fussabdrucks der fossilen und nuklearen Energie

G 13



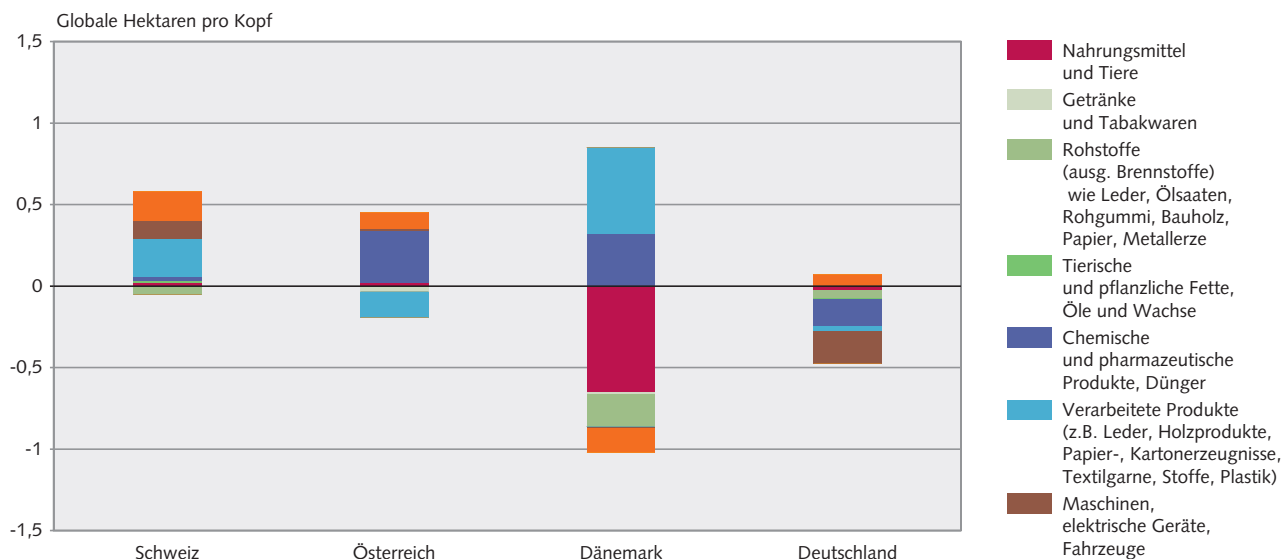
Entwicklung des Fussabdrucks aus fossiler Energie und Nuklearenergie in der Schweiz, in Österreich, Dänemark und Deutschland zwischen 1961 und 2002. In allen vier Vergleichsländern hat der Energiebedarf pro Kopf seit 1961 stark zugenommen.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Fussabdruck der grauen Energie, 2002

G 14



Zusammensetzung des Fussabdrucks von Grauer Energie pro Kopf in der Schweiz, in Österreich, Dänemark und Deutschland 2002. Lesebeispiel: Dänemark exportiert deutlich mehr Nahrungsmittel und Tiere als es importiert. Deshalb ist in diesem Bereich der Fussabdruck der grauen Energie negativ. Umgekehrt importiert Dänemark viel chemische und pharmazeutische Produkte und Dünger, was sich in einem positiven Wert ausdrückt.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

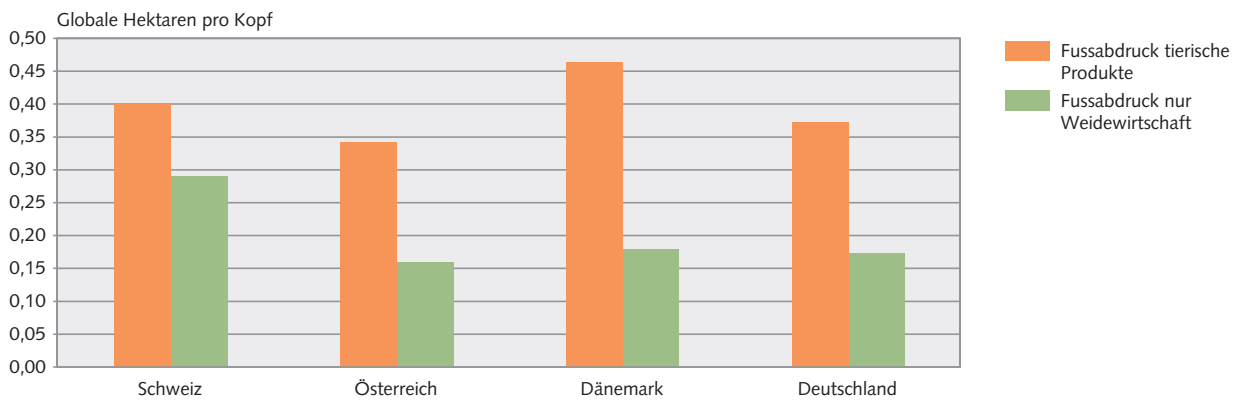
Ackerbau

Im Ackerbau zeigt sich in allen vier betrachteten Ländern der Trend eines kleiner werdenden Fussabdrucks, wenn auch auf unterschiedlichem Niveau. In diesem Bereich hat die Schweiz mit 0,5 globalen Hektaren pro Kopf den kleinsten, Dänemark mit knapp 1,0 globalen Hektaren den grössten Fussabdruck. Die Unterschiede lassen sich in erster Linie auf den unterschiedlichen Getreidebedarf

für Futtermittel zurückführen. So hat beispielsweise Dänemark einen etwa sechsmal höheren Pro-Kopf-Bedarf an Getreide (gemessen am Fussabdruck), da in Dänemark mehr Fleisch gegessen wird, das zudem stärker auf Kraftfutterbasis hergestellt wird (siehe bei Tierhaltung). Auch in Deutschland und Österreich ist der Futtermiteinsatz deutlich höher als in der Schweiz.

Fussabdruck der Tierhaltung, 2002

G 15



Fussabdruck tierischer Produkte in der Schweiz, in Österreich, Dänemark und Deutschland 2002. Unter dem Fussabdruck tierische Produkte (orange Säule) werden Tiere zusammengefasst, deren Fütterung auf Futtermitteln, Gras, Heu und Weidehaltung beruht. Unter dem Fussabdruck für Weidewirtschaft (grüne Säule) werden nur die Fütterung mit Heu und Gras sowie die Fütterung auf der Weide zusammengefasst.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Tierhaltung

Der Fussabdruck für tierische Produkte macht in allen vier Ländern einen Anteil zwischen sieben und neun Prozent am gesamten Fussabdruck aus. Grosse Differenzen gibt es in der Art der Fütterung: Im Unterschied zu den anderen drei Ländern füttern Schweizer Landwirte deutlich mehr Heu und Gras. Während in der Schweiz die Fütterung mit Futtermitteln nur gerade 27 Prozent des Fussabdrucks der Tierhaltung ausmacht, liegen die Futtermittelanteile in den anderen drei Ländern bei über 50 Prozent. Unterschiede zeigen sich auch in der Bedeutung der einzelnen tierischen Produkte für die vier Länder. So ist hier zu Lande der Konsum von Milchprodukten, Kalb- und Rindfleisch überdurchschnittlich, während in den drei anderen Vergleichsländern besonders der Verbrauch von Schweinefleisch ins Gewicht fällt.

Fischerei

In allen vier Ländern wird der Fussabdruck der Fischerei kleiner, weil die Flächenerträge gestiegen sind. Mit Ausnahme von Dänemark ist die Biokapazität der betrachteten Länder vernachlässigbar, da diese keinen Meeranstoss oder nur eine verhältnismässig kurze Küste haben.

Waldwirtschaft

Der Fussabdruck von Holz und Holzprodukten sowie dessen Anteil am gesamten ökologischen Fussabdruck ist in Dänemark und Österreich rund doppelt so gross wie in der Schweiz und in Deutschland. Der vergleichsweise grosse Fussabdruck der Waldwirtschaft in Österreich kommt aufgrund des hohen Stellenwerts zustande, den die Holzenergienutzung dort genießt. Traditionell gibt es viele Holzfeuerungen, zudem fördert Österreich sehr aktiv die Holzenergie. Eine Reduktion des Verbrauchs von fossiler Energie lässt sich deswegen aber nicht beobachten.

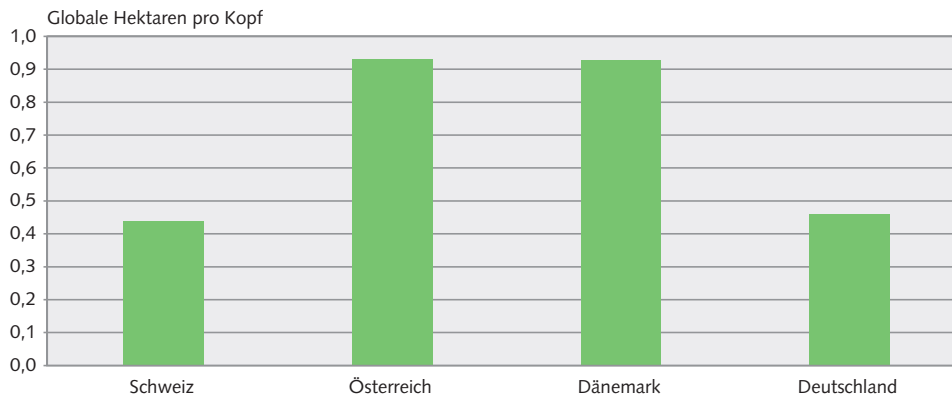
Diese zunehmende Bedeutung der Waldwirtschaft in Österreich widerspiegelt sich in der Entwicklung des Fussabdrucks der letzten rund 40 Jahre. Während der Schweizer Fussabdruck der Waldwirtschaft in dieser Zeit kleiner geworden ist, hat er sich im Nachbarland nahezu verdoppelt. Da in der Schweiz die Biokapazität des Waldes den Bedarf nach Holzprodukten übersteigt, besteht – ähnlich wie in Österreich – noch Potenzial, Holz vermehrt zur Energiegewinnung oder auf dem Bau zu nutzen.

Siedlung

Der ökologische Fussabdruck der Siedlung hat in allen vier Ländern einen Anteil von drei bis vier Prozent am gesamten Fussabdruck und ist damit von untergeordneter Bedeutung.

Fussabdruck der Waldwirtschaft, 2002

G 16



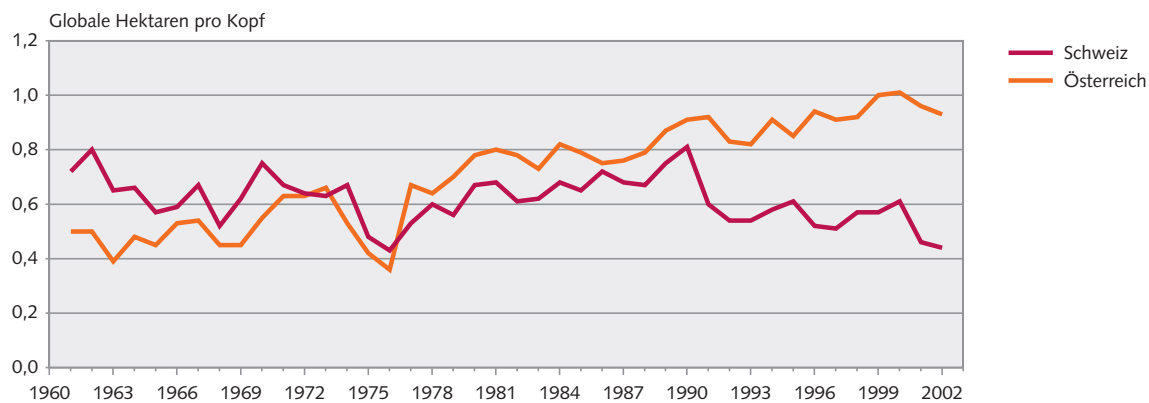
Ökologischer Fussabdruck der Waldwirtschaft (Holz, Papier, Karton und Zellstoffe) in der Schweiz, in Österreich, in Dänemark und in Deutschland. Der Fussabdruck ist in Dänemark und Österreich rund doppelt so gross wie in der Schweiz und in Deutschland.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Entwicklung des Fussabdrucks der Waldwirtschaft

G 17



Entwicklung des Fussabdrucks der Waldwirtschaft pro Kopf in der Schweiz und in Österreich zwischen 1961 und 2002. Während der Schweizer Fussabdruck in dieser Zeit kleiner geworden ist, hat er sich im Nachbarland nahezu verdoppelt.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Fazit

Insgesamt stellt sich in Deutschland, Dänemark, Österreich und in der Schweiz das gleiche Grundproblem: Überall verharrt der ökologische Fussabdruck auf hohem Niveau, obwohl dieser im Bereich des Ackerbaus zum Teil markant kleiner geworden ist. Diese Abnahme wird mit Ausnahme von Deutschland durch den steigenden Energiebedarf aufgehoben. Wo grössere Differenzen innerhalb der einzelnen Bereiche bestehen, sind sie meist

durch verschiedene naturräumliche Voraussetzungen oder Wirtschaftsstrukturen zu erklären. Unterschiede im Umgang mit natürlichen Ressourcen oder sogar zugrunde liegende politische Strategien lassen sich nur vereinzelt aus dem ökologischen Fussabdruck der Länder ablesen. Bei so ähnlichen Volkswirtschaften scheint die Methodik zu wenig empfindlich zu sein, um die feinen Abweichungen zu erfassen.

3 Der globale Fussabdruck

3.1 Entwicklung und Zusammensetzung

Der ökologische Fussabdruck der ganzen Erde lag im Jahr 2002 bei 13,8 Milliarden globalen Hektaren (gha) oder rund 2,2 globalen Hektaren pro Kopf. Die Biokapazität lag bei 11,2 Milliarden globalen Hektaren. Seit Mitte der 80er-Jahre ist der globale Fussabdruck grösser als die weltweite Biokapazität. Das heisst, das Naturkapital wird schneller verbraucht als es sich zu regenerieren vermag.

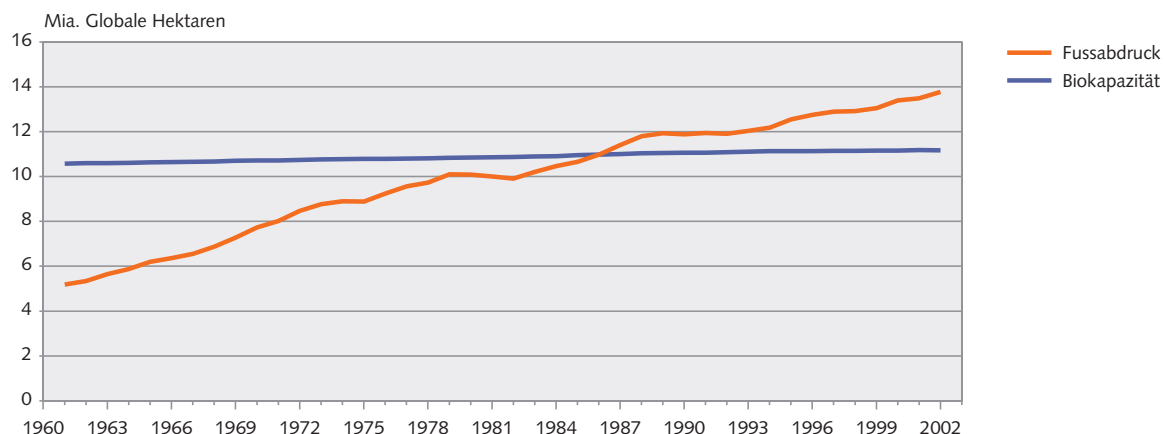
Massiv vergrössert hat sich in den letzten vierzig Jahren der Fussabdruck der Energie, nämlich um über das Zehnfache gegenüber 1961. Verdoppelt bis verdreifacht hat sich der Fussabdruck der Tierhaltung sowie der Fischerei, was vor allem mit dem gestiegenen Bedarf nach diesen Produkten zu erklären ist. Mehr als doppelt so gross geworden ist auch der Fussabdruck für Siedlungen und Verkehrsinfrastrukturen. Der Fussabdruck der Waldwirtschaft ist weltweit zwar grösser geworden, allerdings in geringerem Mass als im selben Zeitraum die

Weltbevölkerung gewachsen ist. Der Fussabdruck des Ackerbaus schliesslich hat sich weltweit nur wenig vergrössert, obwohl sich die Weltbevölkerung seit 1961 mehr als verdoppelt hat. Grund dafür ist eine massive Steigerung der Flächenerträge. Die Intensivierung der Landwirtschaft ist indes mitverantwortlich für den enorm gestiegenen Energieverbrauch.

Im Vergleich zum schweizerischen ist beim globalen Fussabdruck die Bedeutung der Nahrungsmittel (Ackerbau, Tierhaltung, Fischerei) deutlich höher. Deren Anteil am gesamten Fussabdruck liegt bei etwa 35 Prozent gegenüber rund 20 Prozent in der Schweiz. Dagegen ist der Anteil des energetischen am gesamten Fussabdruck mit 51 Prozent gegenüber 67 Prozent in der Schweiz geringer.

Weltweite Entwicklung von Fussabdruck und Biokapazität

G 18



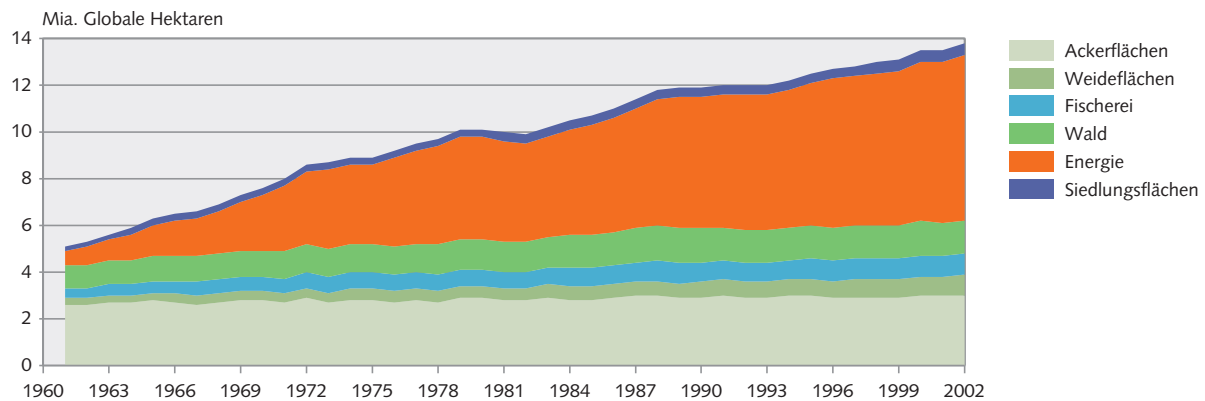
Die weltweite Entwicklung von Fussabdruck und Biokapazität 1961 bis 2002 (in Milliarden globalen Hektaren). Seit Mitte der 80er Jahre übersteigt der Fussabdruck die weltweit vorhandene Biokapazität.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Entwicklung des weltweiten Fussabdrucks

G 19



Entwicklung des weltweiten Fussabdrucks nach Kategorien zwischen 1961 und 2002. Massiv vergrössert hat sich der Fussabdruck der Energie, nämlich um über das Zehnfache gegenüber 1961.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

3.2 Der Fussabdruck in Ländern und Regionen

Die globale Biokapazität beträgt im Mittel 1,8 globale Hektaren pro Kopf. Mit 2,2 globalen Hektaren pro Kopf ist der durchschnittliche Fussabdruck deutlich grösser. Zudem ist die Beanspruchung des Naturkapitals örtlich sehr ungleich verteilt. Den grössten ökologischen Fussabdruck hinterlassen die Vereinigten Arabischen Emirate mit 10,5 globalen Hektaren pro Kopf, gefolgt von den USA mit 9,7 globalen Hektaren. Die Länder mit dem kleinsten Fussabdruck sind Afghanistan mit 0,1 und Somalia mit 0,2 globalen Hektaren pro Kopf, sie haben also einen etwa hundertmal kleineren Fussabdruck!

Die Länder des Nordens verbrauchen pro Kopf bis zu dreimal mehr Ressourcen als ihnen gemäss dem weltweiten Durchschnitt zustehen. Mit 9,5 globalen Hektaren pro Kopf übertrifft der ökologische Fussabdruck von Nordamerika alle anderen Regionen massiv und ist zum Beispiel neunmal grösser als jener von Afrika. Auch der Fussabdruck Westeuropas ist deutlich grösser als der globale Durchschnitt. Die Länder des Südens hingegen – insbesondere auf dem afrikanischen Kontinent und in Südostasien – beanspruchen pro Kopf zum Teil deutlich weniger Biokapazität als im weltweiten Durchschnitt verfügbar ist.¹³

¹³ In Afrika liegt auch die verfügbare Biokapazität unter dem weltweiten Durchschnitt.

Nicht nur die Grösse, auch die Zusammensetzung des Fussabdrucks unterscheidet sich regional beträchtlich: Besonders bemerkenswert ist die unterschiedliche Bedeutung der Fussabdrücke der Ernährung und der Energie in den einzelnen Kontinenten. In Afrika beträgt der Fussabdruck von Nahrung und Holz rund 0,7 globale Hektaren, während dieser in Nordamerika bei fast 3 globalen Hektaren pro Kopf liegt, also viermal grösser ist. Dennoch ist der Anteil des Fussabdrucks für Nahrung und Holz am gesamten Fussabdruck in Nordamerika nur etwa halb so gross, weil der gesamte Fussabdruck viel grösser ist. Der grösste Unterschied zwischen Nord und Süd liegt jedoch beim energetischen Fussabdruck: So ist der durchschnittliche Energiebedarf in Nordamerika über 23 Mal höher als in Afrika. Siedlungsflächen fallen global kaum ins Gewicht. Nur gerade in Nordamerika ist der Bedarf an Siedlungsflächen mit über 0,4 globalen Hektaren pro Kopf beträchtlich.

Die Grösse des ökologischen Fussabdrucks hängt stark mit dem Volkseinkommen zusammen: Je höher das Einkommen, desto grösser der Fussabdruck und desto höher der Anteil des energetischen Fussabdrucks. Reiche Volkswirtschaften haben einen hohen Energiebedarf. Länder mit niedrigem Einkommen sind wirtschaftlich weniger entwickelt, überwiegend landwirtschaftlich geprägt und verbrauchen deutlich weniger Energie.

Die Grenze zwischen Industrie- und Entwicklungsländern hat sich allerdings seit Beginn der 90er-Jahre verwischt. Zahlreiche Entwicklungsländer haben sich zu Schwellenländern mit zweistelligen Wachstumsraten entwickelt – so etwa Staaten, die als Energielieferanten auftreten (Saudi Arabien, Venezuela), Hard- und Software

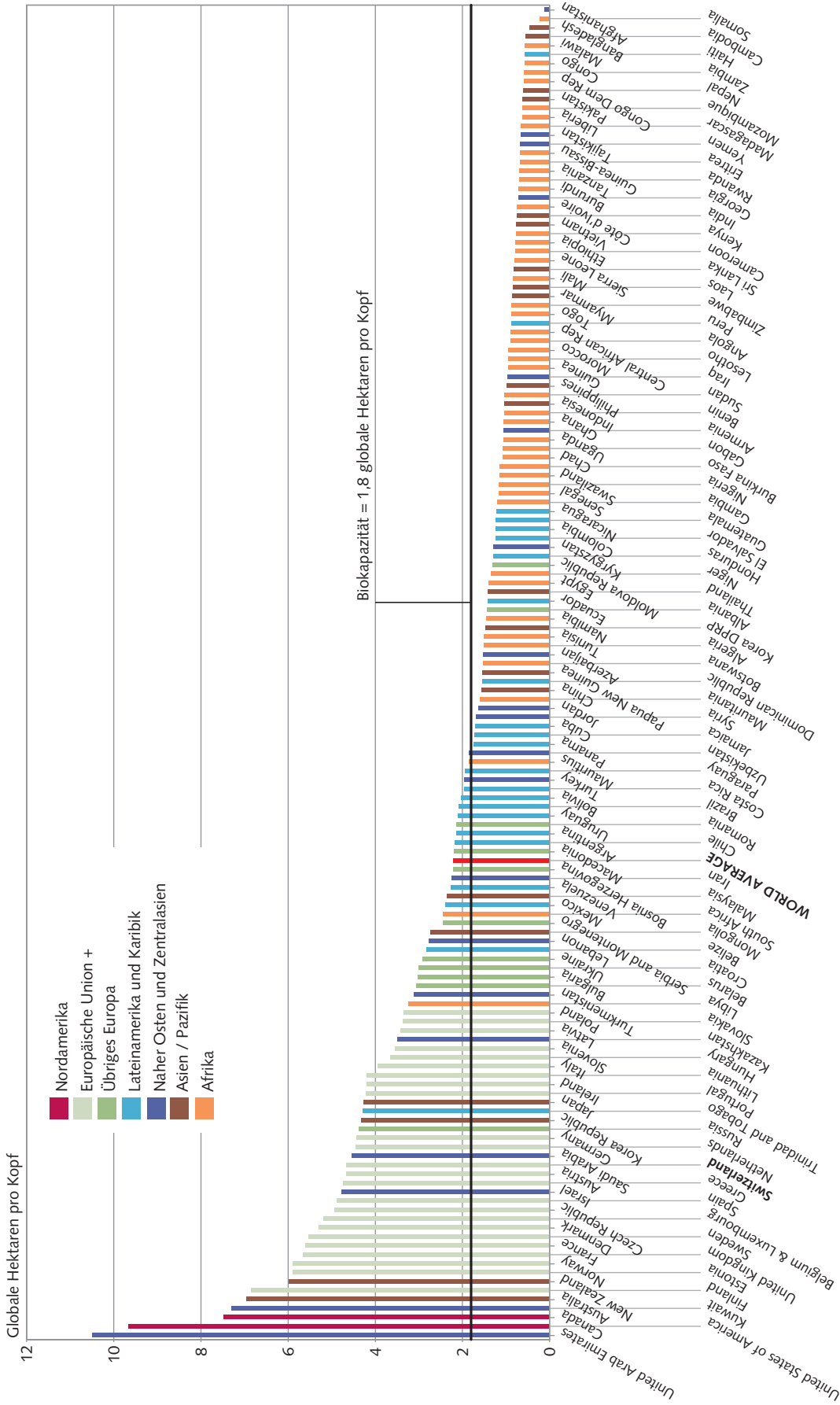
anbieten (Thailand, China, Indien) oder bedeutende Absatzmärkte darstellen (Brasilien, China). Mit dem wirtschaftlichen Erfolg wächst in diesen Ländern die Nachfrage nach Ressourcen und somit der ökologische Fussabdruck markant. Insbesondere der Energiebedarf hat während der letzten Jahre in den Schwellenländern stark zugenommen, wohingegen er in den Entwicklungsländern auf niedrigem Niveau nur langsam steigt.

Beispielhaft für die Entwicklung der Schwellenländer stehen die bevölkerungsreichen Staaten Indien und China, die zunehmende Mengen an fossilen Brenn- und Treibstoffen verbrauchen. Der energetische Fussabdruck ist in China und Indien mit 0,7 gha und 0,3 gha pro Kopf zwar immer noch deutlich kleiner als der Weltdurchschnitt von 1,1 gha. Die Wachstumsraten sind allerdings hoch. Seit 1961 ist der energetische Fussabdruck in beiden Ländern um das Zehn- bis Zwölfwache gewachsen. Da Indien und China zusammen etwa zwei Fünftel der Weltbevölkerung stellen, entsteht nicht bloss eine enorme Nachfrage nach Energie, sondern auch nach anderen Ressourcen, was den globalen Fussabdruck beträchtlich vergrössert.

Heute liegt der ökologische Fussabdruck im Asien-Pazifik-Raum mit 1,3 globalen Hektaren pro Kopf deutlich unter der weltweiten Biokapazität von 1,8 globalen Hektaren. Da dort aber mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung lebt, führt bereits eine geringfügige Vergrösserung des regionalen Pro-Kopf-Fussabdrucks zu einem starken Anschwellen des globalen Fussabdrucks. Würde beispielsweise jede Person in dieser Weltgegend bloss die weltweit durchschnittlich verfügbare Biokapazität von 1,8 globalen Hektaren beanspruchen, wüchse der globale Fussabdruck um über 12 Prozent. Wäre der Fussabdruck im Asien-Pazifik-Raum pro Kopf ebenso gross wie in Westeuropa, würde sich der globale Fussabdruck verdoppeln. Wäre er gleich gross wie in Nordamerika, würde der globale Fussabdruck sogar dreimal so gross wie heute.

An diesem Beispiel zeigt sich die enorme Dynamik, welche durch die wirtschaftliche Entwicklung in bevölkerungsreichen Schwellenländern entsteht. Um angesichts des ausserordentlichen Wachstums in den Schwellenländern das ökologische Defizit auf unserem Planeten wenigstens auf gleichem Niveau zu halten, sind weltweit enorme Anstrengungen nötig.

Der ökologische Fussabdruck der einzelnen Länder, 2002



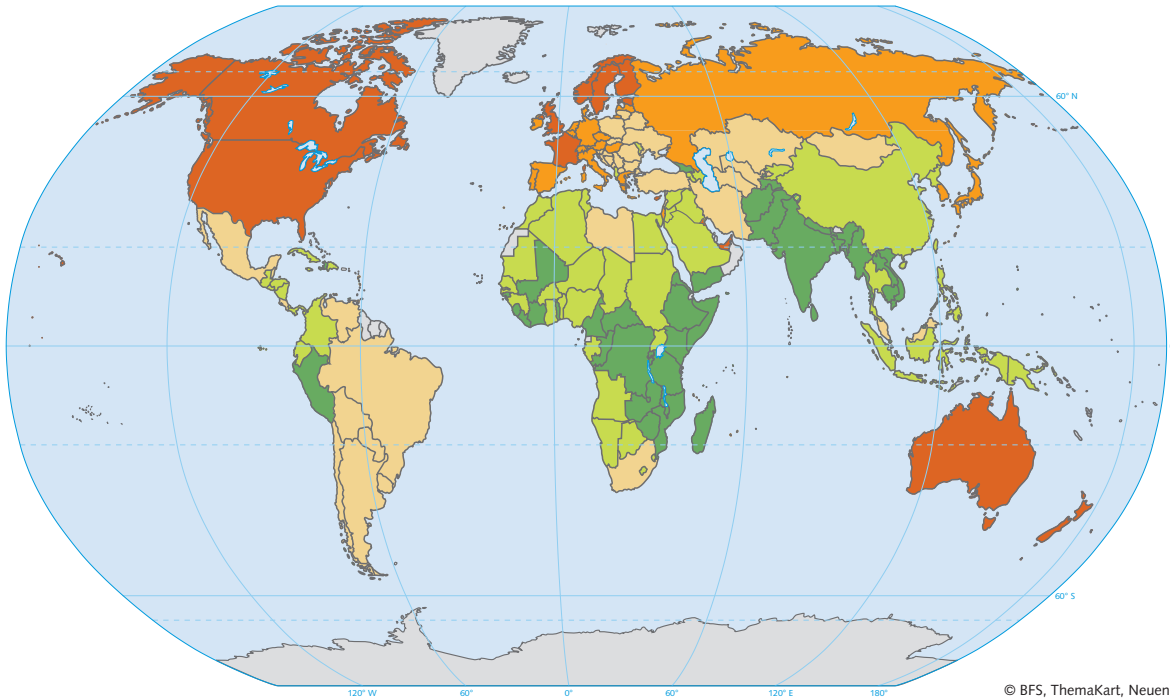
Der ökologische Fussabdruck der einzelnen Länder. Die Beanspruchung des Naturkapitals ist örtlich sehr ungleich verteilt.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Globale Verteilung des ökologischen Fussabdrucks, 2002

K 1



© BFS, ThemaKart, Neuenburg 2006

Ökologischer Fussabdruck im Verhältnis zur durchschnittlich verfügbaren Biokapazität pro Kopf, in %

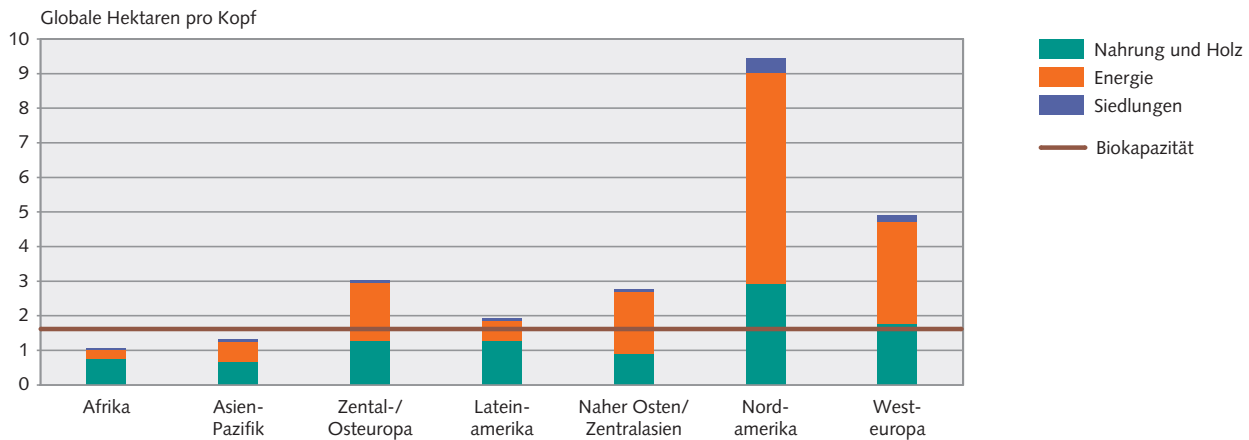


Quelle: Global Footprint Network, 2005

Die globale Verteilung des Fussabdrucks pro Kopf. Rot dargestellt sind Länder, die pro Kopf mehr als die weltweit verfügbare Biokapazität konsumieren. Grün dargestellt sind Länder, die pro Kopf weniger als die weltweit verfügbare Biokapazität pro Kopf konsumieren. Die Weltkarte offenbart ein deutliches Nord-Süd-Gefälle. Die Länder des Nordens verbrauchen pro Kopf bis zu dreimal mehr Ressourcen als ihnen gemäss weltweitem Durchschnitt zustehen.

Fussabdruck nach Weltregionen, 2002

G 22



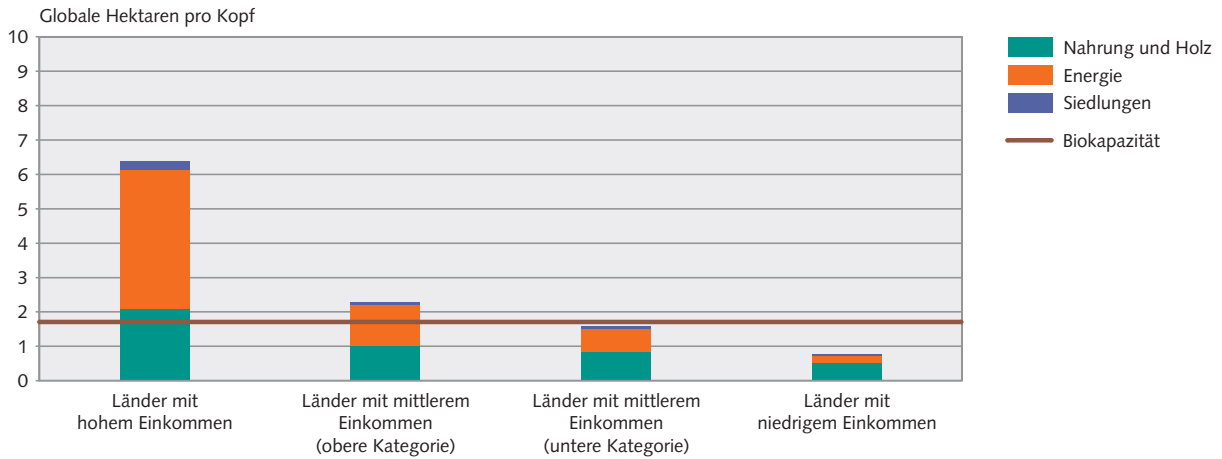
Die Zusammensetzung des Fussabdrucks nach Weltregionen 2002. Der grösste Unterschied zwischen Nord und Süd liegt beim energetischen Fussabdruck. Unter der Kategorie Nahrung und Holz werden die Bereiche pflanzliche Produkte (Ackerbau), tierische Produkte (Weidewirtschaft), Fische und Meeresfrüchte sowie Holz (Waldwirtschaft) zusammengefasst. Die pro Kopf verfügbare Biokapazität von 1,8 gha ist mit einer braunen Linie dargestellt.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Fussabdruck nach Länderkategorien, 2002

G 23



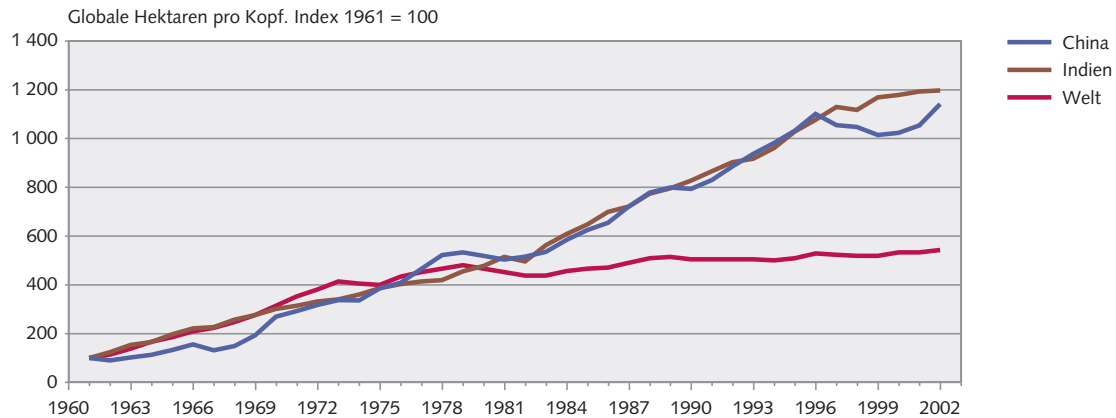
Die Zusammensetzung des Fussabdrucks pro Kopf gemäss der Länderklassifikation der Weltbank 2002. Je höher das Einkommen, desto grösser der Fussabdruck und desto grösser der Anteil des energetischen Fussabdrucks. Länder mit hohem Einkommen: Bruttovolkseinkommen (gross national income) von mehr als 10066 USD pro Kopf. Länder mit mittlerem Einkommen (obere Kategorie): 3256 bis 10066 USD pro Kopf. Länder mit mittlerem Einkommen (untere Kategorie): 826-3256 USD pro Kopf. Länder mit niedrigem Einkommen: weniger als 826 USD pro Kopf. Siehe <http://web.worldbank.org>.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Entwicklung des energetischen Fussabdrucks in Indien und China (indexiert)

G 24



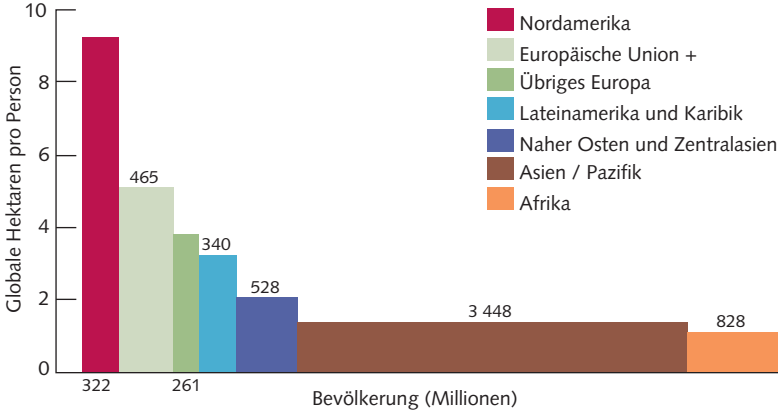
Entwicklung des Fussabdrucks Energie pro Kopf in Indien und China zwischen 1961 und 2002. Im Vergleich mit dem energetischen Fussabdruck der Erde sind die entsprechenden Fussabdrücke von Indien und China deutlich stärker gewachsen. Die Kurven sind auf den Wert des Jahres 1961 indexiert und illustrieren die Dynamik des Wachstums, jedoch nicht die absolute Grösse des jeweiligen Fussabdrucks.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Fussabdruck und Bevölkerungszahl nach Regionen, 2002

G 25



Die Höhe der Balken entspricht dem jeweiligen Fussabdruck pro Kopf, die Breite der Balken der Bevölkerung in den jeweiligen Regionen.

Beispielsweise ist der Pro-Kopf-Fussabdruck im Asien-Pazifik-Raum mit 1,3 globalen Hektaren relativ klein, die Bevölkerungszahl ist aber mit 3,4 Milliarden sehr hoch.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

4 Aussichten

4.1 Globale Herausforderungen

Welches sind die Brennpunkte, in denen sich heute die globalen Probleme manifestieren? Ein Blick auf drängende Themen, die den ökologischen Fussabdruck der Erde massgeblich beeinflussen.

Steigende Treibhausgasemissionen

Menschliche Tätigkeiten verändern die Atmosphäre und sind mit hoher Wahrscheinlichkeit mehrheitlich für die globale Erwärmung in den letzten fünfzig Jahren verantwortlich. Wie der globale energetische Fussabdruck zeigt (Grafik 19), übertrifft der Kohlendioxid-Ausstoss die Absorptionsfähigkeit der Natur bei weitem. Zudem sind die Waldflächen, die einen Teil des Treibhausgases absorbieren könnten, weltweit am Schwinden. Industrieländer stossen derzeit noch am meisten Treibhausgase aus. Zunehmende Bedeutung erlangen indes aufstrebende Volkswirtschaften wie China, Indien und Brasilien. Ohne namhafte energie- und umwelttechnische Fortschritte sowie Änderungen der Konsummuster wird der Ausstoss von Treibhausgasen noch weiter zunehmen. Um die Klimaerwärmung auf einem akzeptablen Niveau zu halten, müssten die globalen Treibhausgasemissionen etwa halbiert werden, besagen Klimamodelle. Allerdings tun sich die meisten Länder des Nordens bereits mit den bescheidenen Reduktionsverpflichtungen des Kyoto-Protokolls schwer – und diese betragen durchschnittlich nur fünf Prozent über einen Zeitraum von 20 Jahren. Für einen wirksamen Klimaschutz müssen mittelfristig auch die Schwellenländer in die Verantwortung genommen werden. Dies ist aber nur dann realistisch, wenn die Länder des Nordens vorangehen und wirksame Massnahmen ergreifen, um die Emissionen dauerhaft zu reduzieren.

Auch wenn die Prognosen mit Unsicherheiten behaftet sind, ist abzusehen, dass die ökologischen – und damit letztendlich auch die wirtschaftlichen – Nachteile des Klimawandels auf der Welt ungleich verteilt sein werden. Gemäss heutigen Berechnungen werden jene Gebiete vom Klimawandel besonders negativ betroffen

sein, die am wenigsten Treibhausgase ausstossen, das heisst insbesondere die armen Länder des Südens. Im Gegensatz zur industrialisierten Welt fehlen den armen Staaten die Mittel, um Landwirtschaft und Infrastrukturen den veränderten klimatischen Bedingungen anzupassen.

Rückgriff auf Kohle

Der wirtschaftliche Aufschwung in den Schwellenländern äussert sich durch eine wachsende Nachfrage nach fossilen Brenn- und Treibstoffen und damit steigendem Ölpreis. Energiefachleute gehen davon aus, dass der Ölpreis noch stärker in die Höhe schnellen wird, wenn in ein bis zwei Jahrzehnten der Gipfel der Erdölförderung («peak of oil») erreicht wird und die Fördermengen zurückgehen. Ein wesentliches Problem besteht darin, dass nicht alle Länder die gleichen Voraussetzungen haben, um auf eine effizientere Technologie umzustellen. Weil sich die ärmeren Volkswirtschaften die neue Technologie nicht leisten können, ist zu befürchten, dass höhere Energiepreise nicht überall dazu führen, dass der fossile Energieverbrauch gedrosselt und stattdessen erneuerbare Energien verstärkt genutzt werden. Wahrscheinlicher ist, dass ärmere Länder vermehrt auf Kohle und Brennholz zurückgreifen – mit weit reichenden ökologischen Konsequenzen. Denn Kohle, die nach wie vor in grossen Mengen verfügbar ist, belastet die Luftqualität und das Klima stärker als Erdölprodukte. Und eine vermehrte Nutzung von Brennholz erhöht den Druck auf ökologisch wertvolle Wälder. Global zeichnet sich zudem schon heute eine Wiederbelebung der Nuklearenergie ab, die nicht erneuerbar ist und mit Störfallrisiken verbunden ist.

Bedrohte biologische Vielfalt

Der Menschen beeinflusst heute einen Grossteil der Landflächen. Fast alle produktiven Flächen werden intensiv genutzt, insbesondere durch die Landwirtschaft. Selbst bisher wenig beeinträchtigte Flächen wie etwa tropische Regenwälder kommen immer mehr unter starken Druck. Der zunehmende Flächenbedarf für menschliche Nut-

zungen kann dazu führen, dass naturbelassene Gebiete und Lebensräume für viele Arten verloren gehen. Die biologische Vielfalt der Erde wird so immer mehr abnehmen. Sowohl in terrestrischen als auch in marinen Ökosystemen geht heute die Artenvielfalt stark zurück.¹⁴ Der Verlust der biologischen Vielfalt lässt sich nicht rückgängig machen und bedeutet für zukünftige Generationen eine Schmälerung der Nutzungsmöglichkeiten.

Übernutzung der Fischgründe

Gemäss der internationalen Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation FAO sind mehr als 25 Prozent aller Fischbestände erschöpft oder nahezu erschöpft. Weitere 50 Prozent werden am biologischen Limit befischt. Der weltweite Fischbestand hat sich zwischen 1970 und 2000 beinahe halbiert¹⁵. Der Rückgang der Bestände wird durch neue Fangmethoden und der Ausdehnung der Fischereigebiete zwar kompensiert, die Biokapazität hat aber seit anfangs der 90er-Jahre wegen sinkender Fangerträge wieder abgenommen. Die Übernutzung der Fischbestände drückt nicht bloss die Fangerträge, sondern gefährdet auch das ökologische Gleichgewicht der Ozeane.

Wachstum der Weltbevölkerung

Auch wenn in der Schweiz und in Europa sinkende Bevölkerungszahlen mehr und mehr zum Problem werden, nimmt die globale Bevölkerung nach wie vor zu. Die Rate ist zwar gesunken, dennoch wächst die Weltbevölkerung jährlich um rund 70 Millionen Menschen¹⁶. Da die globale Biokapazität kaum gesteigert werden kann, droht dadurch eine noch stärkere Übernutzung der Ökosysteme. Das Wachstum der Weltbevölkerung ist nicht gleichmässig verteilt und führt zu einer weiteren Verschärfung des Ungleichgewichts zwischen dem Süden und dem Norden. Die Bevölkerung wächst primär im Süden. Entsprechend verstärkt sich dort der Druck auf die Ökosysteme.

Ungleiche Folgen der Globalisierung

Auch wenn der Welthandel von Hemmnissen befreit weiter an Bedeutung gewinnen dürfte, beruht er weiterhin auf ungleichen wirtschaftlichen Strukturen. Der Austausch von verarbeiteten Produkten findet primär zwischen den Ländern des Nordens statt, während wertschöpfungsschwächere Erzeugnisse aus Landwirtschaft und Bergbau sowie Vorprodukte hauptsächlich aus den Ländern des Südens in den Norden gelangen. Dies bedeutet einerseits, dass der Norden seinen ökologischen Flächenverbrauch mit Biokapazität im Süden deckt. So beanspruchen die Länder des Nordens Anbauflächen in südlichen Ländern in Form von Kaffee- und Kakao-pflanzungen. Andererseits sind auf niedriger Verarbeitungsstufe die ökologischen Belastungen meist besonders hoch – zum Beispiel Abfallprodukte des Bergbaus, Beifang in der Fischerei, Bodenerosion aufgrund nicht nachhaltiger Landwirtschaft oder Emissionen der Schwerindustrie. Der Norden beansprucht also nicht nur Flächen des Südens für die Befriedigung seiner eigenen Bedürfnisse, sondern verlagert dorthin zum Teil auch stark umweltbelastende Tätigkeiten¹⁷.

Umwelt und Entwicklung

Die Entwicklung des globalen Fussabdrucks offenbart, dass die Welt ökologisch nicht auf Nachhaltigkeitskurs liegt. Im Gegenteil: Das ökologische Defizit der Erde wird immer grösser. Ein Vergleich zwischen ökologischem Fussabdruck und dem so genannten Human Development Index (HDI)¹⁸ der UNO als einem Indikator für wirtschaftliche und soziale Entwicklung zeigt eine deutliche Aufteilung in ärmere Staaten mit einem tiefen HDI und einem kleinen Fussabdruck einerseits sowie reichere Staaten mit einem hohen HDI und einem grossen Fussabdruck andererseits (Grafik 26). Kaum ein Land befindet sich in einem Bereich von hohem HDI und kleinem Fussabdruck, den man als «nachhaltig» bezeichnen könnte. Wer die Entwicklung der letzten 20 bis 30 Jahre betrachtet, stellt fest, dass sich die reicheren Länder aufgrund ihres wachsenden Fussabdrucks vom Nachhaltigkeits-Bereich sogar entfernen.

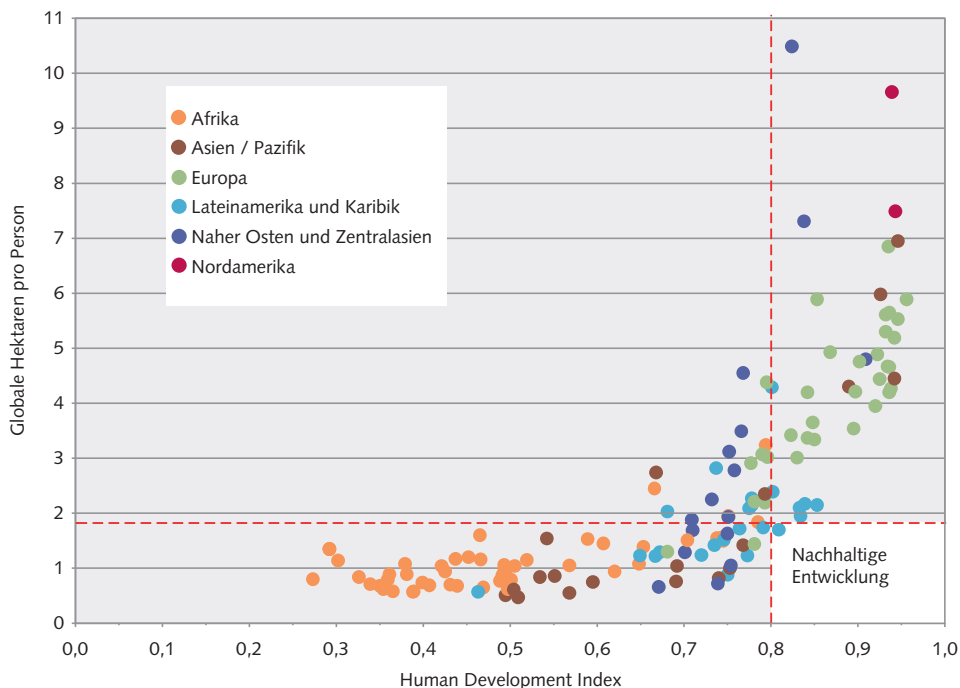
¹⁴ Der Living Planet Index des WWF, der die Entwicklung von Wirbeltierpopulationen misst, ist zwischen 1970 und 2000 um rund 40% gesunken (WWF 2004).

¹⁵ www.fao.org/fi/default

¹⁶ United Nations 2005

¹⁷ Wuppertal Institut 2005

¹⁸ Der HDI setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen: Lebenserwartung bei Geburt, Alphabetisierungsrate von über 15-Jährigen, Schulbildung (Primar-, Sekundar-, Tertiärschulbildung) und dem Bruttoinlandprodukt pro Kopf. Siehe <http://hdr.undp.org>.



Der Fussabdruck und der Human Development Index (HDI) in den einzelnen Ländern 2002.

Kaum ein Land befindet sich in einem Bereich von hohem HDI und kleinem Fussabdruck, den man als «nachhaltig» bezeichnen könnte.

Quelle: Global Footprint Network

© Bundesamt für Statistik (BFS)

4.2 Handlungsoptionen

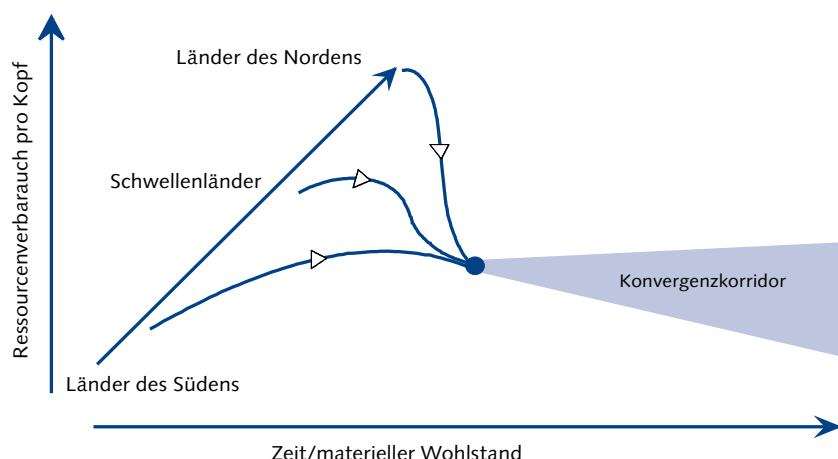
Die Ergebnisse des ökologischen Fussabdrucks zeigen, dass die Ökosysteme unseres Planeten seit rund zwanzig Jahren insgesamt übernutzt und derart belastet werden, dass sie sich nicht mehr richtig erneuern können. Mit dem wirtschaftlichen Aufschwung der bevölkerungsreichen Schwellenländer wie etwa Indien und China, die das Energie und Ressourcen zehrende Wirtschaftsmodell des Nordens übernehmen, wird sich der Druck auf die natürlichen Ressourcen in den kommenden Jahren weiter massiv verstärken.

Norden zuerst in der Pflicht

Etwas dagegen unternehmen müssten in erster Linie die Industriestaaten. Sie stehen als erste in der Pflicht, den Verbrauch von Energie und natürlichen Ressourcen stark zu vermindern. Erstens sind sie derzeit noch die Hauptverantwortlichen des übergrossen globalen Fussabdrucks. Zweitens verfügen sie sowohl über das Know-how als auch über die wirtschaftliche Kraft, um Produktion und Konsum auf eine Ressourcen schonendere Basis zu stellen. Und drittens haben die Länder des Nordens bereits einen hohen Lebensstandard.

Den Ländern des Südens hingegen steht es zu, ihren Verbrauch von Energie und natürlichen Ressourcen vorerst noch zu erhöhen. Zu Recht kann ihnen niemand verwehren, die Umwelt in gleicher Masse zu beanspruchen, wie dies der Norden seit Jahrzehnten tut. Bevor aber die Entwicklungs- und Schwellenländer dieses für die globale Umwelt ruinöse Niveau erreichen, sollten sich der Pro-Kopf-Verbrauch des Nordens und des Südens bei einem umweltverträglichen Mass treffen. In der Klimaschutzdiskussion hat sich für diesen Begegnungsprozess der Begriff der «Konvergenz» eingebürgert: Der Ausstoss von Treibhausgasen soll sich pro Kopf der Bevölkerung langfristig in allen Ländern auf einem ähnlichen Niveau einpendeln, in einem so genannten Konvergenzkorridor (Grafik 27).

Je früher die Industrieländer wirksame Massnahmen zur Verringerung des ökologischen Fussabdrucks umsetzen, desto besser: Denn damit entlasten sie nicht bloss ihre eigene und die globale Umwelt, sondern sie geben den Schwellenländern rechtzeitig die notwendigen Instrumente in die Hand, um ihrerseits den Konvergenzkorridor zu erreichen. Dabei ist zu bedenken, dass Produktions- und Konsummuster zum Teil durch stabile Strukturen wie Siedlungs- und Verkehrsinfrastrukturen vorgegeben sind, die sich nur langfristig beeinflussen lassen. Je früher also die Weichen für eine nachhaltige,



Der Ressourcenverbrauch soll sich pro Kopf der Bevölkerung langfristig in allen Ländern auf einem ähnlichen Niveau einpendeln, in einem so genannten Konvergenzkorridor.

Quelle: INFRAS et al. 1996

© Bundesamt für Statistik (BFS)

Ressourcen schonende Wirtschaftsweisen gestellt werden, desto besser lässt sich der Wandel wirtschaftlich bewältigen und desto mehr Entwicklungschancen eröffnen sich – sowohl für den Süden als schliesslich auch für den Norden.

Wo ansetzen?

Wie lässt sich der globale ökologische Fussabdruck verkleinern, ohne den Ländern des Südens das Recht auf eine weitere Entwicklung zu nehmen? In erster Linie geht es darum, die Ressourcen effizienter zu nutzen und nicht erneuerbare Ressourcen durch erneuerbare zu ersetzen. Viele Ressourcen, insbesondere fossile Energieträger, sind heute – volkswirtschaftlich gesehen – zu billig. Es besteht daher zu wenig Anreiz, die Ressourcen effizient zu nutzen oder erneuerbare Ressourcen einzusetzen. In vielen Bereichen wären indes bereits heute Technologien bekannt und erprobt, die den Verbrauch von nicht erneuerbaren Ressourcen deutlich vermindern. Um ihnen zum Durchbruch zu verhelfen, sind verschiedenste Akteure gefordert. Die Erfolg versprechenden Ansätze sind bekannt: Auf politischer Ebene kommt den marktwirtschaftlichen Instrumenten eine zentrale Rolle zu. Mit Abgaben und Zertifikatssystemen können dem Markt die richtigen Preissignale gegeben werden, damit Hersteller und Verbraucher die Ressourcen effizienter nutzen und erneuerbare Energien einsetzen. Damit steigt auch das Interesse der Forschung an der Entwicklung von effizienteren Technologien und an erneuerbaren Ressourcen.

Im Rahmen der aktuellen Verhandlungen zur Liberalisierung des Welthandels im Rahmen der Welthandelsorganisation WTO wird auch das Thema Handel-Umwelt verhandelt. In diesem Sinne werden zum ersten Mal spezifische umweltrelevante Handelsfragen verhandelt. Ziel dieser Umweltverhandlungen im Rahmen der WTO ist es, die WTO-Regeln und den Handel mit Gütern und Dienstleistungen so auszugestalten, dass ein effizienter Schutz und die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen weltweit nicht beeinträchtigt werden.

Einen Einfluss auf den ökologischen Fussabdruck hat auch das Bevölkerungswachstum. Zwar ist dieser Einfluss global gesehen noch relativ gering, weil das Bevölkerungswachstum in der Regel in den ärmsten Regionen am grössten ist, mithin dort, wo der Fussabdruck pro Kopf am kleinsten ist. In der Masse, wie sich die Armen wirtschaftlich entwickeln, wird sich ihr Fussabdruck aber vergrössern. Dadurch wird das Bevölkerungswachstum zunehmend zu einem entscheidenden Faktor. Daher ist es nicht nur aus Gründen der globalen Gerechtigkeit, sondern auch aus ökologischer Perspektive wichtig, armen Regionen Entwicklungsperspektiven und materielle Sicherheiten zu geben. So liesse sich dem Bevölkerungswachstum Einhalt gebieten und damit auch die lokal drohende Übernutzung der Umwelt verhindern.

Anhang

Anhang 1: Begriffe und Aussagekraft des ökologischen Fussabdrucks	39
Anhang 2: Resultate des Datenvergleichs	43
Anhang 3: Berechnung des ökologischen Fussabdrucks	45
Anhang 4: Tabellen mit Hintergrundzahlen	49

Anhang 1: Begriffe und Aussagekraft des ökologischen Fussabdrucks

Ökologischer Fussabdruck

Der ökologische Fussabdruck ist ein Mass, das den Verbrauch von unterschiedlichsten natürlichen Ressourcen wie fossile Energien, Holz oder Ackerland in Flächeneinheiten (globale Hektaren, siehe unten) umrechnet. Der Fussabdruck zeigt anschaulich, wie viel Land- und Wasserfläche eine Region, ein Land, oder die ganze Menschheit effektiv benötigen würde, um den Ressourcenbedarf auf eine erneuerbare Art zu decken und die Abfälle zu neutralisieren. Der ökologische Fussabdruck kann durch die Bevölkerungszahl geteilt und als Pro-Kopf-Mass verwendet werden. Dadurch lassen sich unterschiedliche Regionen besser vergleichen.

Globale Hektaren

Der ökologische Fussabdruck wie auch die Biokapazität werden in der gleichen Messgrösse, der so genannten globalen Hektare gemessen. Eine globale Hektare ist eine Hektare produktiver Fläche, welche eine Produktivität aufweist, die dem weltweiten Durchschnitt entspricht.

Äquivalenzfaktoren zum Vergleich unterschiedlicher Flächenarten

Die verschiedenen Flächenarten (Flächen zur Produktion von pflanzlichen Produkten, von Holz usw.) werden mit Äquivalenzfaktoren in globale Hektaren umgerechnet. Ein Hektar mit einer durchschnittlichen biologischen Produktivität hat einen Äquivalenzfaktor von 1.

Durchschnittliche globale Erntemengen

Für jede Flächenart werden die weltweiten Durchschnittserträge pro Hektar bestimmt. Diese Durchschnittserträge sind nötig, um den Fussabdruck aus der Nutzung einer bestimmten Fläche zu bestimmen. Je höher die durchschnittlichen globalen Erntemengen, desto kleiner fällt der Fussabdruck aus.

Erntefaktoren

Die Erntefaktoren beschreiben die Produktivität einer Flächenart (zum Beispiel von Ackerflächen oder Wald) im Vergleich zur weltweit durchschnittlichen Produktivität der entsprechenden Flächenart. Je höher ein Erntefaktor ist, desto höher ist die Produktivität einer Fläche und desto höher die entsprechende Biokapazität. Die Erntefaktoren unterscheiden sich für jedes Land, jedes Jahr und jede Flächenart.

Biokapazität

Die biologische Produktivität einer Fläche wird als Biokapazität bezeichnet. Die Biokapazität eines Landes schliesst alle Flächen mit ein, auch jene, die aus geographischen, wirtschaftlichen oder aus naturschützerischen Gründen nicht genutzt werden. Der Fussabdruck einer Region, eines Landes oder der ganzen Welt sinkt, wenn Bevölkerungszahl oder Pro-Kopf-Konsum sinken, oder wenn die Ressourceneffizienz steigt. Die Biokapazität steigt, wenn die Produktivität pro Flächeneinheit oder die produktiven Flächen zunehmen.

Ökologisches Defizit

Ein ökologisches Defizit besteht dann, wenn der ökologische Fussabdruck eines bestimmten Gebiets (zum Beispiel eines Landes) grösser ist als die entsprechende Biokapazität. Wenn also mehr konsumiert wird, als das Gebiet natürlicherweise hervorbringt. Ein ökologisches Defizit eines Landes kann durch Import von Erzeugnissen und damit von Biokapazität aus anderen Ländern aufgefangen werden. Jener Anteil des Defizits, der nicht kompensiert werden kann, führt jedoch dazu, dass das Naturkapital des Landes aufgezehrt wird (Ökologische Übernutzung). Ein globales ökologisches Defizit kann nicht kompensiert werden.

Ökologische Übernutzung («ecological overshoot»)

Jener Anteil des ökologischen Defizits, der nicht durch Import von Biokapazität ausgeglichen werden kann, wird als ökologische Übernutzung bezeichnet. Die Ressourcen werden stärker genutzt, als sie sich auf eine natürliche Weise regenerieren können. Um das ökologische Defizit zu decken, wird Naturkapital aufgebraucht.

Was kann der ökologische Fussabdruck nicht aussagen?

- Nicht-ökologische Dimension von Nachhaltigkeit: Der Fussabdruck ist kein vollständiger Nachhaltigkeitsindikator. Er berücksichtigt nur die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit und nicht die soziale und wirtschaftliche. Um umfassende Aussagen zur Nachhaltigkeit zu treffen, müsste auch die soziale und die wirtschaftliche Dimension einbezogen werden.
- Die Grösse des ökologischen Fussabdrucks fällt tendenziell immer zu klein aus, weil er qualitative und kaum quantifizierbare Aspekte nicht berücksichtigt (zum Beispiel nicht abbaubare Stoffe, Schädlichkeit von Abfällen, Verlust an Biodiversität, Süswasserverbrauch). Siehe Erläuterungen in den separaten Abschnitten.
- Abbau von nicht-erneuerbaren Ressourcen: Der Fussabdruck misst den Verbrauch von nicht-erneuerbaren Ressourcen (mit Ausnahme der fossilen Energieträger) nur indirekt. Die Methode berücksichtigt zwar, wie viel erneuerbare Ressourcen es braucht, um die nicht erneuerbaren Ressourcen zur Verfügung zu stellen. Aber die Begrenztheit dieser Ressourcen bildet der Fussabdruck nicht ab.
- Von Grund auf nicht nachhaltige Aktivitäten: Tätigkeiten und Geschehnisse, die sich grundsätzlich nicht nachhaltig gestalten lassen, etwa die Umweltverschmutzung durch Schwermetalle oder schwer abbaubare Schadstoffe (PCB, PVC, Dioxine), fliessen nicht in die Berechnung des ökologischen Fussabdrucks ein. Da diese Stoffe durch die Natur kaum oder nur über einen sehr langen Zeitraum abgebaut werden können, kann auch keine Fläche bestimmt werden, die zum Abbau dieser Stoffe nötig wäre.
- Umweltzerstörung: Umweltzerstörung wie beispielsweise Abholzung, Überfischung oder Übernutzung von Böden fliesst nicht direkt in die Berechnung des Fussabdrucks ein. Der ökologische Fussabdruck kann keine künftigen Verluste an Biokapazität abschätzen, die durch aktuelle Übernutzungen verursacht werden. Das heisst, langfristige Schäden bei der Überbeanspruchung der Ressourcen kommen nicht zum Ausdruck, solange die Flächenerträge nicht sinken. Erst wenn die Umweltzerstörung zu einer Reduktion der biologischen Produktivität führt, nimmt die Biokapazität ab. So wurde der globale Fussabdruck der Fischerei lange Zeit stets kleiner, weil dank der modernen Fangmethoden pro Meeresfläche immer mehr Fische gefangen wurden. Erst seit die globalen Fangmengen aufgrund der Überfischung abnehmen, steigt der Fussabdruck.
- Verlust von biologischer Vielfalt: Der Verlust von Biodiversität, der zum Beispiel mit der Abholzung von Wäldern oder Intensivierung der Landwirtschaft einhergeht, wird vom ökologischen Fussabdruck nicht erfasst.
- Natur: Bei der Berechnung der Biokapazität werden keine Flächen von der Nutzung ausgenommen, wie dies zum Beispiel bei Naturschutzgebieten der Fall wäre. Selbst wenn gemäss Fussabdruck-Methode kein ökologisches Defizit besteht, werden zahlreiche Tiere und Pflanzen kaum überleben, wenn der Mensch sämtliche Flächen voll ausnutzt. Um die biologische Vielfalt zu erhalten, müsste der Mensch darauf verzichten, die Biokapazität voll auszuschöpfen.
- Tourismus: Die Ressourcen, die durch Touristen verbraucht werden, werden dem Zielland und nicht dem Herkunftsland der Touristen belastet. Auf den globalen ökologischen Fussabdruck hat dies allerdings keinen Einfluss.

Was kann der ökologische Fussabdruck nur ungenügend abbilden?

- Da die Schädlichkeit von Abfällen und Schadstoffen wie zum Beispiel Schwefeldioxid aus der Verbrennung von fossilen Energieträgern auf die Umwelt (noch) nicht quantifiziert werden kann, werden diese derzeit nicht in die Berechnung des Fussabdrucks einbezogen.
- Der Süsswasserverbrauch wird nur indirekt abgebildet, da keine weltweit vergleichbaren Daten verfügbar sind. Erst wenn es an Süsswasser zur Bewässerung mangelt und dadurch die biologische Produktivität von Ackerflächen abnimmt, reagiert die Methode.
- Die Methode des ökologischen Fussabdrucks stützt sich auf Weltdurchschnittswerte. Es wird berechnet, welche Flächen im Weltdurchschnitt notwendig wären, um den Ressourcenverbrauch aufrechtzuerhalten. Dadurch ergeben sich im Einzelfall kleinere Ungenauigkeiten. Wenn beispielsweise die Schweiz Produkte aus Ländern importiert, deren Produktivität höher ist als der Weltdurchschnitt, wird dies nicht berücksichtigt. Die Information über lokale Biokapazitäten und Fussabdrücke sind indes grundsätzlich vorhanden.

Transparenz der Methode

Die Berücksichtigung einer Vielzahl von Komponenten erfordert verschiedene Arbeitsschritte und Entscheidungen. Die dahinter liegenden Datenquellen, Annahmen und Berechnungen sowie der Umgang mit fehlenden Daten sind nicht transparent erläutert. Ein eigentliches Methodenhandbuch, das diese methodischen Grundlagen zusammenfassen würde, fehlt bislang. Da es sich beim ökologischen Fussabdruck um ein kommerzielles Produkt handelt, sind zusätzliche Informationen nicht öffentlich zugänglich.

Anhang 2: Resultate des Datenvergleichs

Der Vergleich zwischen den von Global Footprint Network verwendeten Daten und den Schweizer Statistiken für das Jahr 2002 zeigt insgesamt eine gute Übereinstimmung. Grössere Abweichungen in einzelnen Bereichen sind zumeist auf unterschiedliche Umrechnungen und Einheiten zurückzuführen. Für den gesamten Fussabdruck sind die Differenzen aber vernachlässigbar. Unten stehend sind die wichtigsten Differenzen nach Bereichen aufgeführt, weitere Details finden sich im technischen Bericht (nur in Englisch).

Energie

Der Vergleich zwischen den von Global Footprint Network verwendeten Daten der Internationalen Energieagentur (IEA) und den Schweizer Daten aus der Gesamtenergiestatistik und dem Schweizer Treibhausgasinventar zeigt, dass die Daten für das Jahr 2002 vergleichbar und die Resultate verlässlich sind. Die Unterschiede bewegen sich zwischen einem Prozent für Nuklearenergie und zwei Prozenten für fossile Energie und rühren von unterschiedlichen Systemabgrenzungen her. Ein Vergleich der gehandelten grauen Energie wurde nicht gemacht, da die Schweiz über keine Statistiken in diesem Bereich verfügt.

Der Datenvergleich hat aber aufgezeigt, dass in der heutigen Methode zur Berechnung der gehandelten grauen Energie ein restriktiver Datenfilter zur Korrektur von unplausiblen Daten eingebaut ist. Dieser Filter führt dazu, dass die Mengenangaben für Produkte mit Preisen, die um einen Faktor von mehr als 5 vom Weltmarktpreis abweichen, korrigiert werden. Bei Ländern, die Produkte mit hohen Preisen importieren oder exportieren, führt dieser Filter zu grossen Verzerrungen. In der Schweiz wird durch diese Korrektur insbesondere der Export von Medikamenten massiv überschätzt und damit der Nettoimport von grauer Energie unterschätzt. Das Global Footprint Network hat aufgrund dieser Erkenntnisse entschieden, künftig einen deutlich schwächeren Filter einzubauen. Durch diese Methodenänderung wird der Fussabdruck pro Kopf in der nächsten Ausgabe für das Jahr 2002 rückwirkend von 4.7 auf 5.1 globale Hektaren ansteigen. Der Anteil der gehandelten grauen Energie wird von heute 15 auf künftig 21 Prozent ansteigen.

Ackerbau

Die Überprüfung der Datenqualität der wichtigsten Produkte zeigt methodische Differenzen zwischen den internationalen Daten aus der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) und den Schweizer Daten bezüglich der deklarierten Einheiten und bezüglich des Umgangs mit Sekundärprodukten. Auf den Fussabdruck dieses Bereichs bezogen sind die Unterschiede aber relativ klein.

Tierhaltung

Die Datenüberprüfung zeigt, dass die Produktionszahlen in den verwendeten internationalen Statistiken der FAO und den Schweizer Statistiken gut übereinstimmen. Die Import- und Exportzahlen sind nicht direkt vergleichbar, da andere Einheiten verwendet werden. Insgesamt sind die internationalen Daten aber für die Schweiz nachvollziehbar und somit verlässlich anwendbar.

Fischerei

Internationale Daten der FAO sind mit den Schweizer Daten aus der Aussenhandelsstatistik nicht vergleichbar, da nicht dieselben Fischkategorien und nicht dieselben Einheiten rapportiert werden. Die Daten des Global Footprint Network erscheinen aber plausibel.

Waldwirtschaft

Der Vergleich zwischen internationalen Statistiken der FAO und den Schweizer Statistiken zeigt, dass bei den Primärprodukten Rundholz und Schnittholz nur geringe Unterschiede zu verzeichnen sind. Bei Sekundärprodukten wie den Holzbrettern sind jeweils nur grobe Schätzungen vorhanden, die auf unterschiedlichen Einheiten basieren und deren Umrechnungen unklar sind.

Siedlung

Für das Jahr 2002 stimmen die von Global Footprint Network verwendeten Daten gut mit den Schweizer Daten überein, da hier Schweizer Daten aus früheren Jahren verwendet und für das Jahr 2002 extrapoliert wurden. Die Zeitreihen des Global Footprint Network sind dagegen wenig aussagekräftig, da zu wenig Datenpunkte bekannt sind und die Zahlen jeweils nur die Bevölkerungsentwicklung widerspiegeln. Daher berücksichtigt die Schweizer Länderstudie bei der Berechnung des Fussabdrucks auch die Daten aus der Schweizer Arealstatistik.

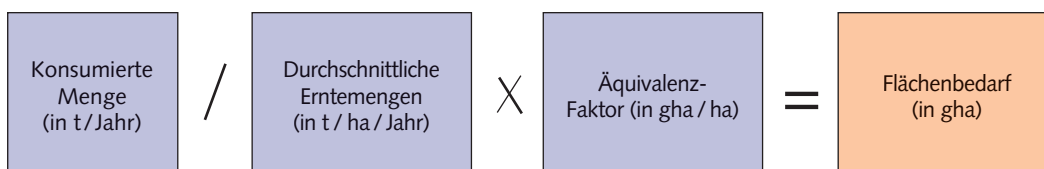
Anhang 3: Berechnung des ökologischen Fussabdrucks

Die Berechnung des ökologischen Fussabdrucks und der Biokapazität erfolgt in den einzelnen Komponenten grob nach folgender Grafik:

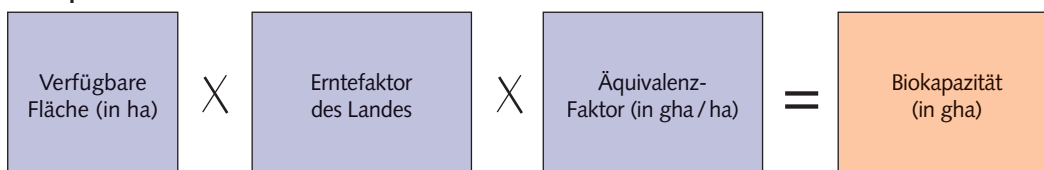
Schematische Darstellung der Berechnung des Fussabdrucks und der Biokapazität

G 28

Fussabdruck



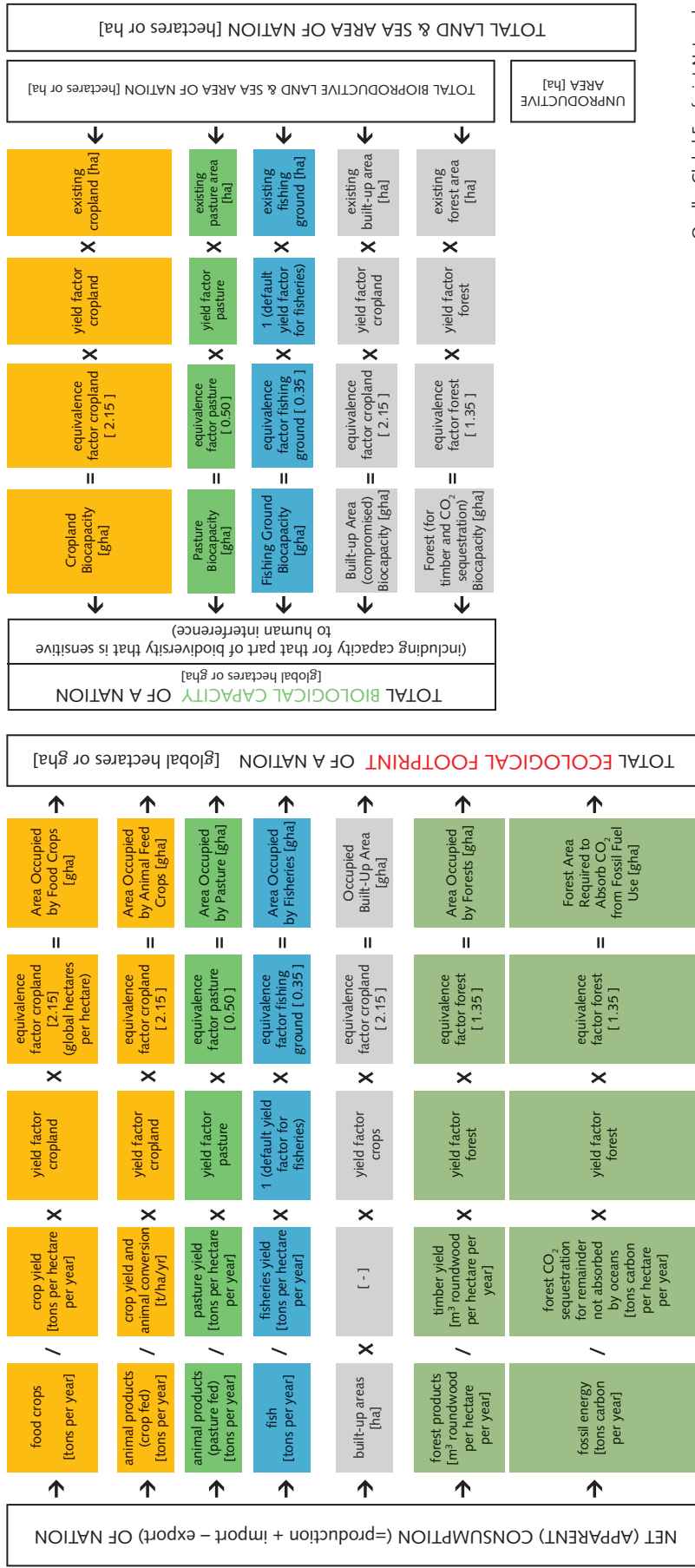
Biokapazität



Die gesamte Berechnung aller Komponenten ist in Grafik 29 in englischer Sprache schematisch dargestellt. Die Komponenten Siedlungsflächen und Energie folgen einem anderen, leicht adaptierten Berechnungsschema. Die Berechnungen in den einzelnen Komponenten werden in der Folge genauer erläutert.

Schematische Darstellung der Berechnung des ökologischen Fussabdrucks

Structure of National Ecological Footprint Account and National Biocapacity Account



Quelle: Global Footprint Network

Energie

Der Fussabdruck des Energieverbrauchs umfasst jene Fläche, die benötigt wird, um Energie aus fossilen Brennstoffen, Kernkraft und Wasserkraft herzustellen – respektive die daraus entstehenden Abfälle zu neutralisieren. Zusätzlich berücksichtigt der Fussabdruck die gehandelte graue Energie, also jene Energie, welche zur Herstellung, zum Transport und zur Entsorgung von Produkten benötigt wird.

Der Fussabdruck von fossiler Energie kann auf zwei verschiedene Arten berechnet werden:

- **CO₂-Sequestration:** Die biologisch produktive Fläche, die zusätzlich benötigt würde, um die Emissionen von CO₂ aus der Verbrennung fossiler Energieträger nachhaltig, das heisst, ohne Anstieg der Konzentration dieses klimawirksamen Gases in der Atmosphäre, zu absorbieren. Als Grundlage dient die CO₂-Absorptionskapazität von Wäldern (minus jenes CO₂, das von den Ozeanen absorbiert wird). Diese Methode wurde zur Berechnung der in der vorliegenden Publikation zu Grunde liegenden Daten verwendet (Kitzes und Wermer 2005).
- **Biomassensubstitution:** Bei dieser Berechnungsart entspricht der Fussabdruck jener Fläche, die benötigt würde, um die entsprechende Menge an Energie aus Brennholz bereitzustellen (in diesem Bericht nicht verwendet).

Nuklearenergie unterscheidet sich von anderen Komponenten dadurch, dass dabei Abfälle entstehen, die von der Umwelt kaum oder gar nicht abgebaut werden. Aus diesem Grund kann die Fläche, die zum Abbau von radioaktiven Abfällen nötig wäre, nicht bestimmt werden. Im Unterschied zu anderen toxischen Substanzen, die im Fussabdruck gar nicht abgebildet werden, wird Nuklearenergie aber berücksichtigt, damit nicht der Eindruck entsteht, Nuklearenergie verursache keine Umweltschäden. Mit dem Einbezug der Nuklearenergie wird vermieden, dass der energetische Fussabdruck von Ländern mit Kernkraftwerken unterschätzt und fälschlicherweise auf ökologische Leistungen oder ökologische Konsummuster geschlossen wird.

Als Übergangslösung wird gemäss aktueller Methode eine Einheit Nuklearenergie als eine Einheit fossile Energie gezählt – das heisst, fossile und nukleare Energie werden als äquivalent betrachtet. Gestützt wird dieser Ansatz durch die Tatsache, dass in jenen Ländern, die auf Nuklearenergie verzichten, diese mehrheitlich durch fossile Energien substituiert wird.

Es wären indes auch andere methodische Ansätze zur Berücksichtigung der Nuklearenergie denkbar: So könnte beispielsweise jene Fläche quantifiziert werden, die bei einem Unfall beeinträchtigt würde. Oder aber man könnte den Fussabdruck der Kernkraft erst im Fall eines nuklearen Unfalls in der betrachteten Region überhaupt quantifizieren, da die Methode vom Grundgedanken her die heutige Situation und nicht mögliche künftige Gefahren abbildet.

Graue Energie heisst jene Energiemenge, die zur Herstellung, zum Transport und zur Entsorgung eines Produkts verbraucht wird. Der Fussabdruck der grauen Energie umfasst die gehandelte graue Energie, das heisst jene Energie, die in importierten und exportierten Produkten steckt. Der Nettoimport von grauer Energie wird dem Energiekonsum des importierenden Landes angerechnet. Ein Nettoexport verkleinert daher den Fussabdruck im Bereich Energie. Die in den Produkten steckende graue Energie wird in CO₂-Emissionen umgerechnet.

Ackerbau

Der Fussabdruck im Bereich Ackerbau ist jene Fläche, die zur Erzeugung der konsumierten pflanzlichen Produkte notwendig ist.

Zur Berechnung des Fussabdrucks aus dem Konsum von Ackerprodukten werden Daten von über 70 pflanzlichen Produkten (zum Beispiel Getreide zur menschlichen Ernährung, Baumwolle und Futterpflanzen für Tiere) und 15 weiterverarbeiteten Produkten aus pflanzlichen Rohstoffen (zum Beispiel pflanzliche Öle) einbezogen. Dabei wird zwischen pflanzlichen Produkten unterschieden, die auf fruchtbarem und auf weniger fruchtbarem Ackerland wachsen. Fruchtbare und weniger fruchtbare Ackerland haben unterschiedliche Äquivalenzfaktoren. Weizen, Mais, Gerste, Reis, Kaffee und Früchte benötigen fruchtbares Ackerland. Auf weniger fruchtbarem Ackerland wachsen beispielsweise Hirse und Olivenbäume.

Tierhaltung

Der Fussabdruck im Bereich Tierhaltung misst die Fläche Gras- und Weideland welche zur Erzeugung der konsumierten tierischen Produkte wie Fleisch, Eier, Wolle und Milch benötigt wird. Tierfutter aus Getreiden und aus Fischmehl fliesst in den Fussabdruck von Ackerflächen, respektive in den Fussabdruck der Fischerei.

Fischerei

Der Fussabdruck im Bereich Fischerei entspricht der Wasserfläche, welcher zur Produktion der konsumierten Menge Fisch benötigt wird. Acht Kategorien Süsswasserfische, Meeresfische und Meeresfrüchte sowie eine Kategorie Wasserpflanzen werden für die Berechnung des Fussabdrucks aus Fischerei berücksichtigt. Diese neun Kategorien werden weiter in 42 Artengruppen unterteilt. Die Berechnung bezieht mit ein, an welcher Stelle der Nahrungskette die gefangenen Fische stehen. Der Konsum von Raubfischen wie Thunfisch verursacht einen ungefähr zehnmal so grossen Fussabdruck wie der Konsum von Makrelen.

Waldwirtschaft

Der Fussabdruck im Bereich Waldwirtschaft ist jene Fläche, die zur Erzeugung der konsumierten Holzprodukte benötigt wird. Für die Berechnung des Fussabdrucks werden die primären Holzprodukte Rund- und Brennholz sowie die Sekundärprodukte Holzkohle, Sägeholz, Holzbretter, Papier, Karton und Zellstoff berücksichtigt.

Siedlung

Der Fussabdruck der Siedlung ist jene Fläche, welche von Infrastruktur für Wohnhäuser, Verkehr, Industrie und Dienstleistungen belegt ist. Da Städte meist in Gegenden mit fruchtbarem Ackerland, gemässigtem Klima und Zugang zu Süsswasser gegründet wurden, geht die Methode davon aus, dass Siedlungsflächen generell auf fruchtbarem Ackerland liegen. Entsprechend geht eine Ausdehnung von Siedlungsfläche bei der Berechnung des Fussabdrucks immer auf Kosten der Ackerfläche, wodurch die gesamte Biokapazität abnimmt. Dieser Bereich ist mit grossen Ungenauigkeiten behaftet. Denn selbst auf hoch auflösenden Satellitenbildern kann zum Beispiel kaum zwischen zubetonierten und offenen Flächen innerhalb des Siedlungsraums unterschieden werden.

Anhang 4: Tabellen mit Hintergrundzahlen

T 2 Äquivalenzfaktoren im Jahr 2002

Energie	Fruchtbares Ackerland (pflanzliche Produkte)	Weniger fruchtbares Ackerland (pflanzliche Produkte)	Weideland (tierische Produkte)	Fischerei	Wald	Siedlungsflächen
1.38	2.19	1.80	0.48	0.36	1.38	2.19

Äquivalenzfaktoren im Jahr 2002. Die verschiedenen Flächenarten (Flächen zur Produktion von pflanzlichen Produkten, von Holz usw.) werden mit Äquivalenzfaktoren in globale Hektaren umgerechnet. Ein Hektar mit einer durchschnittlichen biologischen Produktivität hat einen Äquivalenzfaktor von 1. Die Äquivalenzfaktoren unterscheiden sich von Jahr zu Jahr, sind aber für alle Länder gleich.

Quelle: Global Footprint Network.

T 3 Erntefaktoren der Schweiz im Jahr 2002

Energie	Fruchtbares Ackerland (pflanzliche Produkte)	Weniger fruchtbares Ackerland (pflanzliche Produkte)	Weideland (tierische Produkte)	Fischerei	Wald	Siedlungsflächen
1	2.13	3.29	2.21	0.11	3.5	2.13

Die Erntefaktoren beschreiben das Ausmass in welchem eine Fläche (z.B. Fläche zur Produktion von pflanzlichen Produkten) produktiver oder weniger produktiv als im weltweiten Durchschnitt ist. Ein Erntefaktor über 1 bedeutet, dass die Produktivität einer bestimmten Fläche über dem weltweiten Durchschnitt liegt, ein Wert unter 1 bedeutet, dass diese unter dem weltweiten Durchschnitt liegt. Die Erntefaktoren unterscheiden sich für jedes Land, jedes Jahr und jede Flächenart.

Quelle: Global Footprint Network

Literatur

Bundesamt für Statistik 2005: Arealstatistik Schweiz: Zahlen – Fakten – Analysen, Neuchâtel.

Commission of the European Communities 2006: Communication from the Commission: Halting the Loss of Biodiversity by 2010 – and beyond: Sustaining ecosystem services for human well-being, 22 May 2006, Brussels.

Eidgenössische Oberzolldirektion 2003: Schweizer Aus- und Handel: Statistik nach Waren und Ländern, Januar bis Dezember, 4/4, 2002, Bern.

European Environmental Agency 2006: Europe and the Globe: How the Planet and the World's Largest Economy Interact. SR8 in support of EEA's «State of the Environment and Outlook Report 2005», Brussels. Excerpt report to be published in 2006 under title: Europeans use more than two Europes: The European Footprint. How the planet and the world's largest economy interact. EEA.

Global Footprint Network / European Environmental Agency 2005: The Ecological Footprint: A resource accounting framework for measuring human demand on the biosphere. <http://org.eea.europa.eu/news/Ann1132753060>

Global Footprint Network 2005: National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The underlying calculation method, Oakland.

INFRAS et al. 1996: Structural Transformation Processes towards Sustainable Development in India and Switzerland, Zurich.

Kitzes J./ Wermer P. 2005: The Carbon Conversion Factor in Ecological Footprint Accounts: Calculations and Sources of Variability. Technical Memorandum, Global Footprint Network.

Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens W. 1972: The Limits to Growth, New York.

United Nations 2005: World Population Prospects: The 2004 Revision: Highlights, New York. www.un.org/esa/population/publications/WPP2004/2004Highlights_finalrevised.pdf

Wackernagel M., Schulz N., Deumling D., Callejas Linares A., Jenkins M., Kapos V., Monfreda C., Loh J., Myers N., Norgaard R., Randers J. 1990: Tracking the ecological overshoot of the human economy, PNAS, Vol 99, No. 14, p. 9266-9271.

Wackernagel M., Rees W. 1996: Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth, Gabriola Island/Philadelphia.

Wuppertal Institut 2005: Fair Future: Begrenzte Ressourcen und globale Gerechtigkeit, München.

Internetlinks

European Environment Agency: <http://org.eea.europa.eu>

Food and Agriculture Organisation (FAO): www.fao.org

Global Footprint Network: www.footprintnetwork.org

UNDP: www.undp.org

Worldbank: www.worldbank.org

Publikationsprogramm BFS

Das Bundesamt für Statistik (BFS) hat – als zentrale Statistikstelle des Bundes – die Aufgabe, statistische Informationen breiten Benutzerkreisen zur Verfügung zu stellen.

Die Verbreitung der statistischen Information geschieht gegliedert nach Fachbereichen (vgl. Umschlagseite 2) und mit verschiedenen Mitteln:

<i>Diffusionsmittel</i>	<i>Kontakt</i>
Individuelle Auskünfte	032 713 60 11 info@bfs.admin.ch
Das BFS im Internet	www.statistik.admin.ch
Medienmitteilungen zur raschen Information der Öffentlichkeit über die neusten Ergebnisse	www.news-stat.admin.ch
Publikationen zur vertieften Information (zum Teil auch als Diskette/CD-Rom)	032 713 60 60 order@bfs.admin.ch
Online-Datenbank	032 713 60 86 www.statweb.admin.ch

Nähere Angaben zu den verschiedenen Diffusionsmitteln im Internet unter der Adresse www.statistik.admin.ch → Dienstleistungen → Publikationen Statistik Schweiz

Nachhaltige Entwicklung

Weiterführende Information zum Thema

Schweizerischer Bundesrat: Strategie Nachhaltige Entwicklung 2002, Bern, 2002 (44 Seiten), gratis, Bestellnummer: 812.014.d

BFS, ARE, BUWAL (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung in der Schweiz – Indikatoren und Kommentare, Neuchâtel, 2003 (92 Seiten), Fr. 12.–, Bestellnummer: 518-03000, ISBN 3-303-21006-3

BFS, ARE, BUWAL (Hrsg.) Nachhaltige Entwicklung in Kürze – 17 Indikatoren zeigen den Fortschritt, Neuchâtel, 2005 (24 Seiten), gratis, Bestellnummer: 734-0500

Diese Publikationen sowie ausführliche Informationen zu den Indikatoren der Nachhaltigen Entwicklung sind im Internet unter folgender Adresse verfügbar:
www.monet.admin.ch

Umfassende Angaben zur Politik der Nachhaltigen Entwicklung in der Schweiz:
www.are.admin.ch/nachhaltigeentwicklung

Ressourcen- und Rohstoffverbrauch

BFS: Materialfluss in der Schweiz. Ressourcennutzung und Materialeffizienz – Erste Ergebnisse, Neuchâtel, 2005 (8 Seiten), gratis, Bestellnummer: 689-0500

BAFU: Nachhaltige Rohstoffnutzung und Abfallentsorgung. Grundlagen für die Gestaltung der zukünftigen Politik des Bundes, Bern, 2006 (94 Seiten), gratis, Bestellnummer: UW-0612-D

Gratisdownload der Publikationen:

BFS: www.environment-stat.admin.ch

BAFU: www.umwelt-schweiz.ch/publikationen

Entwicklungszusammenarbeit

Die Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (DEZA) ist die Agentur für internationale Zusammenarbeit im Eidgenössischen Departement für auswärtige Angelegenheiten (EDA). Die DEZA strebt in ihrer Tätigkeit eine nachhaltige Entwicklung an. Sie fördert den Wunsch der Menschen nach Frieden, Freiheit, Sicherheit, Gerechtigkeit und Wohlergehen und trägt den Interessen zukünftiger Generationen Rechnung.

Weiterführende Informationen sind zu finden unter: www.deza.admin.ch

Die Schweiz hat die nachhaltige Entwicklung zum Staatsziel gemacht. Doch wie lässt sich überprüfen, ob unser Land das in der Bundesverfassung verankerte Ziel erreicht oder zumindest auf dem Weg dazu ist? Eine Möglichkeit, neben den bestehenden Nachhaltigkeitsindikatoren, wäre der sogenannte «ökologische Fussabdruck». Dies ist eine wissenschaftliche Methode, die anschaulich zeigt, wie stark und in welchen Bereichen der Mensch die Umwelt belastet. Die vorliegende Studie hat die Fussabdruck-Methode unter die Lupe genommen. Zunächst haben die Autoren die international angelegte Fussabdruck-Datenbasis mit den Schweizer Statistiken abgeglichen. Auf Grundlage der überprüften Zahlen berechneten sie dann den ökologischen Fussabdruck der Schweiz. In dieser Publikation finden sich eine Fülle von gut lesbaren Grafiken über die Umweltbeanspruchung unseres Landes im Vergleich mit anderen Ländern sowie Hintergrundinformationen zur Bewertung der Methode.

Bestellnummer

806-0600

Bestellungen

Tel.: 032 713 60 60

Fax: 032 713 60 61

E-Mail: order@bfs.admin.ch**Preis**

Fr. 15.– (exkl. MWST)

ISBN 3-303-21017-9