

# Der Ökologische Fußabdruck des österreichischen Außenhandels



Karlheinz Erb  
Fridolin Krausmann  
Niels B. Schulz



Im Auftrag des WWF Österreich

ISSN 1726-3816

März 2002

# **Der Ökologische Fußabdruck des österreichischen Außenhandels**

## **Synthesebericht**

### **Autoren**

Karlheinz Erb  
Fridolin Krausmann  
Niels B. Schulz

IFF-Soziale Ökologie  
Schottenfeldgasse 29  
1070 Wien

Wien, Januar 2002

Im Auftrag des WWF Österreich

## Kurzfassung

In dieser Studie wird der "Ökologische Fußabdruck" Österreichs, also jene Fläche, welche zur Aufrechterhaltung des jährlichen sozio-ökonomischen Ressourcenverbrauchs, zur nachhaltigen Absorption von Abfall- und Schadstoffen und für Infrastruktur notwendig ist, erhoben. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Außenhandel. Eine Studie zum Ökologischen Fußabdruck Österreichs von Wackernagel et al. (1996) hat gezeigt, dass Österreich zur Aufrechterhaltung seines Metabolismus mehr Fläche beansprucht als im Inland zur Verfügung steht. Österreich kann also aus der Perspektive des ökologischen Fußabdrucks als ein Nettoimporteur von "ökologischer Kapazität" gesehen werden. Global gesehen können nicht alle Länder über einen längeren Zeitraum Nettoimporteur sein. Hauptaugenmerk dieser Studie liegt darin, festzustellen, auf wessen "Kosten" Österreichs Ressourcenverbrauch geht, also in welchen Regionen sich Österreich 'Naturkapital' weltweit zur Aufrechterhaltung des eigenen Ressourcenverbrauchs aneignet. Darüber hinaus wird erhoben, wie sich diese Flächennachfrage im zeitlichen Ablauf entwickelt hat. Dazu wird der aktuelle Flächenbedarf Österreichs (im Jahr 2000) mit jenem im Jahr 1988 verglichen.

Die Methode zur Berechnung des Ökologischen Fußabdrucks von Mathis Wackernagel und William Rees (1996) operiert mit Weltdurchschnittswerten. Sie erhebt somit, welche Flächen im Weltdurchschnitt notwendig wären, um den Ressourcenverbrauch aufrecht zu erhalten. Zur Beantwortung der Fragestellung des Projekts war daher eine Anpassung der Fußabdruck-Methode notwendig: Die hier entwickelte und angewandte Methode operiert mit tatsächlich in den jeweiligen Ländern erzielten Naturalerträgen. Sie bezieht den Fußabdruck des österreichischen Ressourcenverbrauchs auf die tatsächlich physisch zur Bereitstellung der Rohstoffe und Güter notwendigen Fläche. Dadurch liefert diese Studie Ergebnisse, welche nicht mehr unmittelbar mit Berechnungen des Ökologischen Fußabdrucks anhand der Methode von Wackernagel (z.B. im Living Planet Report, Loh (ed.) 2000) vergleichbar sind. Die Studie bezieht sich vorwiegend auf den terrestrischen Ökologischen Fußabdruck: Auf die durch den Ressourcenverbrauch in Anspruch genommene Meeresfläche wurde aus Mangel an verlässlichen Daten nicht eingegangen. Erhoben wurde folglich der terrestrische Ökologische Fußabdruck Österreichs.

Die Landesfläche Österreichs beläuft sich auf 8.3 Mio. ha – 7.7 Mio. ha davon sind im Sinne des Fußabdrucks biologisch produktiv, d.h. potenziell land- und forstwirtschaftlich nutzbar. Dieser 'bioproduktiven' Fläche steht im Jahr 2000 ein terrestrischer Ökologischer Fußabdruck von rund 21 Mio. ha gegenüber, das ist rund das 2.8fache der eigenen bioproduktiven Fläche. Die im In- und Ausland tatsächlich benutzte Landfläche – durch Nutzungen von Grünland, Ackerland und Wald – übersteigt die in Österreich vorhandene bioproduktive Fläche um 22%. Darüber hinaus würde Österreich eine Fläche benötigen, welche ca. eineinhalb mal so groß ist wie die eigene bioproduktive Fläche, um die Emissionen von CO<sub>2</sub> aus der Verbrennung fossiler Energieträger nachhaltig, d.h. ohne Auswirkungen auf das Weltklima, zu absorbieren, oder eine äquivalente Menge an Energie nachhaltig aus Biomasse bereitzustellen. Anteilsmäßig dominiert die CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche mit über 50% am gesamten terrestrischen Fußabdruck. Die

zweitgrößte Kategorie ist die Waldfläche mit über 20%, während Grünland und Ackerland jeweils rund 10% einnehmen. Die durch Siedlung und Infrastruktur versiegelte Fläche trägt rund 2% zum terrestrischen Ökologischen Fußabdruck bei.

In den letzten 12 Jahren hat der Fußabdruck um rund 10%, von knapp 20 auf über 21 Mio. ha zugenommen. Dies ist hauptsächlich auf die Zunahmen des Flächenbedarfs in den Kategorien "Grünland" und "CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche" zurückzuführen. Ein leichter Rückgang des Flächenbedarfs von 2% war hingegen bezüglich des Ackerlandes festzustellen. Insgesamt nimmt der Ökologische Fußabdruck sogar stärker zu als die Bevölkerung Österreichs.

Nicht nur das Verbrauchsniveau (ausgedrückt durch die Bilanz des Ökologischen Fußabdrucks von Inlandsaufkommen plus Import minus Export), sondern vor allem der Außenhandel hat in seinen physischen Dimensionen in dieser Zeitperiode eine massive Steigerung erfahren – bei mehr oder weniger stagnierendem Inlandsaufkommen. Der Fußabdruck der gesamten Importe beläuft sich im Jahr 1988 auf 150% des Fußabdrucks des Inlandsaufkommens; im Jahr 2000 nimmt er bereits die doppelte Fläche (209%) des Inlandsaufkommens ein. Die Flächen, welche Österreich durch seine Importe belegt, stiegen in der Zeitperiode von 1988 bis 2000 um 34%, die 'Exportflächen' erhöhen sich sogar um 74%. In allen Landnutzungsklassen, mit Ausnahme des Grünlands im Jahr 1988, überragen die Importflächen die Exportflächen: Österreich ist also ein 'Nettoimporteur' in bezug auf Flächennutzung. In den Landnutzungsklassen Ackerland und Wald sind die Importflächen im Jahr 2000 bereits größer als die Fläche des Inlandsaufkommens; im Jahr 1988 war die eigene Fläche dieser Klassen noch rund 10% größer gewesen als die Fläche, welche durch Importe außerhalb Österreichs belegt wurden. Während bei der CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche die Fläche der Importe die des Inlandsaufkommens und des Exports weit überragt, spielt der Außenhandel beim Grünland gegenüber dem Inlandsaufkommen eine, wenn auch im Zeitvergleich zunehmende, untergeordnete Rolle.

Insgesamt nutzt Österreich durch seine Importe im Jahr 1988 14 Mio. ha und im Jahr 2000 19 Mio. ha außerhalb der eigenen Landesgrenzen. Die größten Flächen werden dabei in Europa belegt, insbesondere und mit steigender Tendenz, in der EU – 42% der Flächenimporte biogener Rohstoffe und Güter stammen im Jahr 2000 aus der EU. Insbesondere der Import von Gütern und Rohstoffen der Landnutzungsklassen Wald und Grünland belegt Flächen in Europa, und wiederum hauptsächlich und mit steigender Tendenz in der EU. Beim Ackerland hingegen sind die Importflächen Österreichs über alle Kontinente relativ gleichmäßig verteilt. Die größten Flächen werden hier durch Importe von Soja (z.B. zu Futterzwecken), Baumwolle, Kakao, Kaffee und Kautschuk belegt. Diese Kategorien erreichen zusammen bereits rund 70% des gesamten Import-Fußabdruckes des Ackerlandes, und liegen vornehmlich in den Ländern des Südens (Mittel- und Südamerika und Afrika).

## Abstract

### *The Ecological Footprint of Austria's Foreign Trade*

This study aims at assessing the Ecological Footprint of Austria 1988 and 2000, with special focus on its foreign trade components. The Ecological Footprint is an integrative indicator that represents the biologically productive area required by a socio-economic system to sustain its yearly resource throughput, to host the built infrastructure and to absorb wastes or emissions. Recent studies of the Ecological Footprint of Austria (Wackernagel et al., 2000) revealed that Austria's socio-economic system, in order to sustain its metabolism, requires more area than is available within its own national borders. Hence Austria, as most of the industrialized countries, can be regarded as net-importer of "natural capacity" – obviously at the expense of other nations. The main focus of this study thus is to determine to what extent and especially in which regions over the globe these resources are appropriated. Furthermore, this study aims at appraising the changes of the Ecological Footprint of Austria within a decade by comparing the EF of the years 1988 and 2000. As the original method of calculating the ecological footprint (as developed by M. Wackernagel) operates with global average yields and hence calculates areas which would have been necessary to sustain the socio-economic metabolism at a global average, it does not provide an adequate tool for regional analysis in temporal comparison. Accordingly we have adapted the methodology as follows: The approach followed in this study operates with the actually achieved local productivities of agriculture. Hence, the results presented in this study are not directly comparable to values calculated according to the method proposed by Wackernagel (e.g. the Footprint estimations for Austria published in the Living Planet Report [Loh, ed. 2000]). The method introduced in this study allows for quantification of the actual area under cultivation in and outside of Austria, which is necessary to sustain its socio-economic metabolism. Due to a lack of reliable data the Ecological Footprint related to the consumption of marine fish, seafood and fish meal will not be dealt with. Thus this study restrains to the assessment of the terrestrial Ecological footprint.

The territory of Austria amounts to 8.3 mio. hectares – 7.7 mio. hectares of which are biologically productive in terms of the ecological footprint concept and hence are usable for production. In the year 2000 the ecological footprint auf Austria amounts to 21 Mio. Hectares. In other words, Austria requires the 2.8fold of its own biologically productive area to sustain its resource flow. The actually used land in and outside of Austria, i.e. the area harnessed by the consumption of raw materials and goods provided by grasslands, arable land and forests, already exceeds Austria's area itself by 22%. Furthermore, in order to avoid adverse effects on the world climate, Austria would require an area of 12 Mio. hectares or 1.5 times it's own bio-productive area for the absorption of CO<sub>2</sub>-emissions from the combustion of fossil fuels. The area required for CO<sub>2</sub>-absorption contributes more than 50% to the overall ecological footprint of Austria, followed by forests with more than 20%. Agricultural areas, i.e. grasslands and arable land, follow with 10% each, while the area hosting infrastructure contributes 2% to the total ecological footprint of Austria.

Between 1988 and 2000 the ecological footprint of Austria increased from almost 20 mio. hectares to more than 21 mio. hectares – an increase of approximately 10%. This is mostly due to increases in the demand for grassland areas and for CO<sub>2</sub>-absorption land, whereas the demand for arable land shows a slight decrease of 2% in the observed time period. In overall terms, the ecological footprint increased at a faster pace than Austria's population growth – i.e. the per capita demand for biologically productive land has increased.

Moreover, foreign trade (in physical terms) showed a dramatic increase, even at a higher pace as the balance of the ecological footprint itself ( $EF_{\text{consumption}} = EF_{\text{domestic extraction}} \text{ plus } EF_{\text{imports}} \text{ minus } EF_{\text{exports}}$ ). Whereas the domestic extraction did not change substantially during the last decade, the over-all footprint of the imported raw materials and products increased by about 34%, amounting to 150% of the area related to the domestic extraction in 1988 and to 209% in 2000. The area related to the exports increased even by 74%. For all land-use classes, with the exception of the grassland in 1988, the areas related to imports are larger than the areas of export, resulting in a net-import of area with regard to land-use. In the year 2000, the imports of raw materials and goods of the classes arable land and forests are related to areas even bigger than the extent of these land-use types within Austria itself, whereas in 1988 the own areas surmounted still the areas related to imports by about 10%. With respect to areas required for CO<sub>2</sub>-absorption, Austria is heavily dependent on imports, domestic extraction and exports playing only a minor role. The foreign trade of products related to grassland, does, in contrast to the other land-use types, not play an important role as compared to the area for domestic extraction, although here the foreign trade shows an increasing trend.

The Austrian imports of raw materials and products required an area of 14 mio. hectares in 1988 and 19 mio. hectares in 2000 somewhere in the world. A large share of this area was located in Europe, and especially in other member-countries of the European Union: In the year 2000 about 42% of the areas related to the imports of all types of biomass were situated within the EU. In particular, the forest- and grassland-area required by imports was located in Europe, whereas Austria utilized areas of arable land and permanent cultures evenly in all continents of the world. With respect to arable land (and permanent cultures) the main proportion was required by the import of feedstuff like soybeans and –cake, cocoa, coffee, cotton and natural rubber. Imports of these products together cover 70% of the total import-footprint of this land use type. These areas, harnessed by Austria, are situated mainly in developing countries like Latin-America and Africa.

## Inhaltsverzeichnis

KURZFASSUNG.....	I
ABSTRACT.....	III
EINLEITUNG .....	1
Der Ökologische Fußabdruck – eine Methode zur Untersuchung der Umweltwirkung des Ressourcenverbrauchs.....	2
<i>Die Methode nach Mathis Wackernagel zur Ermittlung des Ökologischen Fußabdrucks.....</i>	5
METHODE.....	11
Datengrundlage .....	11
<i>Aufbereitung des Außenhandelsdatensatzes .....</i>	12
<i>Berechnung auf Grund von Fünfjahresmitteln .....</i>	13
Berechnung des Ökologischen Fußabdrucks .....	14
<i>Erträge der Importgüter .....</i>	15
<i>Erträge der österreichischen Inlandsproduktion.....</i>	17
<i>Erträge der Exportgüter.....</i>	17
"Biocapacity" = bioproductive Fläche .....	18
ERGEBNISSE .....	19
Der Österreichische Import an Fußabdruckfläche.....	30
ZUSAMMENFASSUNG.....	41
LITERATUR.....	44
ANHANG .....	46
ANHANG A .....	47
DIE "KLASSISCHE" METHODE .....	47
Datengrundlage .....	47
Ergebnisse der Berechnung anhand der "klassischen" Methode .....	50
Der Österreichische Import an Fußabdruckflächen.....	59
Der Fußabdruck der Nutzungsklasse "Meeresfläche".....	61
ANHANG B .....	63

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Ausbeutegrade für Produkte auf Basis landwirtschaftlicher Rohstoffe .....	16
Tabelle 2. Umrechnungsfaktoren für Holz .....	16
Tabelle 3. Die "Biocapacity" nach der "regional yields" Methode .....	18
Tabelle 4. Der terrestrische Ökologische Fußabdruck nach der Methode "regional yields" .....	21
Tabelle 5. Flächenimporte der Kategorien Soja, Baumwolle, Kaffee, Kakao und Kautschuk. ....	36
Tabelle A. 1. Yield factors für die Jahre 1988 und 2000, ermittelt anhand von 5-Jahresmitteln .....	49
Tabelle A. 2. Veränderung der österreichischen und weltweiten Erträge (5-Jahresmittel) von Feldfrüchten 1988 und 2000 .....	49
Tabelle A. 3. Der Ökologische Fußabdruck in Österreich 1988 und 2000 – "klassische" Methode .....	52
Tabelle A. 4. Der Ökologische Fußabdruck in Österreich pro Kopf und Vergleich mit der Berechnung von Wackernagel für 1996 – "klassische" Methode....	52
Tabelle A. 5. Berechnung der Biocapacity für 1988 und 2000 .....	53
Tabelle A. 6. "Overshoot" Berechnung mit und ohne Berücksichtigung der 12% Flächenanteil für Biodiversität.....	56
Tabelle B. 1. Erträge des Inlandsaufkommens, Imports und Exports wie für die Methode "'regionale Erträge!" ermittelt .....	63
Tabelle B. 2. Der Ökologische Fußabdruck Österreichs – Komponenten und Landnutzungsklassen .....	65
Tabelle B. 3. Österreichs Inlandsaufkommen, Außenhandel und Inlandsverwendung in Tonnen Frischgewicht (Aggregation nach Landnutzungsklassen des Ökologischen Fußabdrucks) in den Zeitpunkten 1988 und 2000. ....	66
Tabelle B. 4. Außenhandel mit Produkten der Landnutzungsklasse "Wald" .....	67
Tabelle B. 5. Aggregation der Holzkategorien .....	67
Tabelle B. 6. Der Ökologischer Fußabdruck der Landnutzungsklasse "Wald" – Komponenten und Kategorien .....	68
Tabelle B. 7. Agrarstruktur Österreichs 1999 .....	69
Tabelle B. 8. Außenhandel-Flächeäquivalente, ermittelt anhand der "regional yields" Methode – Jahr 1988 .....	70
Tabelle B. 9. Außenhandel-Flächeäquivalente, ermittelt anhand der "regional yields" Methode – Jahr 2000 .....	71
Tabelle B. 10. Importfootprint nach Ländern in [ha]– "regional yields" Methode 1988 .....	72
Tabelle B. 11. Importfootprint nach Ländern in [ha] – "regional yields" Methode 2000 .....	77



Tabelle B. 12. Importfootprint nach Kontinenten und Kategorien – mittlere Aggregationsebene. a) 1988 .....	82
Tabelle B. 13. Importfootprint nach Kontinenten und Kategorien – mittlere Aggregationsebene. b) 2000 .....	83

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Der Ökologische Fußabdruck Österreichs im Jahr 2000, "local biocapacity" und "global biocapacity" – "klassische" Methode.....	7
Abbildung 2. Der ökologische Fußabdruck Österreichs im Jahr 2000 .....	8
Abbildung 3. Terrestrischer Ökologischer Fußabdruck Österreichs – Methode "regional yields" .....	20
Abbildung 4. "Overshoot" 1988 und 2000 .....	22
Abbildung 5. Ökologischer Fußabdruck und bioproduktive Fläche nach der "regional yields" Methode – a) 1988 und b) 2000 .....	23
Abbildung 6. Der terrestrische Ökologische Fußabdruck [EF] und seine Komponenten Inlandsaufkommen, Import und Export – Methode "regional yields" .....	25
Abbildung 7. Der Ökologische Fußabdruck Österreichs 1988 und 2000, ermittelt anhand der Methode "regional yields": Komponenten Inlandsaufkommen, Import und Export nach den Landnutzungsklassen des Ökologischen Fußabdrucks.....	27
Abbildung 8. Inlandsaufkommen, Import und Export der Kategorien der Landnutzungsklasse Wald .....	29
Abbildung 9. Der Importfootprint (nur Biomasse) nach Kontinenten.....	31
Abbildung 10. Importfootprint der Landnutzungsklasse "Ackerland" nach Kontinenten .....	32
Abbildung 11. Importfootprint der Landnutzungsklasse "Grünland" nach Kontinenten .....	33
Abbildung 12. Importfootprint der Landnutzungsklasse "Wald" nach Kontinenten .....	34
Abbildung 13. Anteile der einzelnen Kategorien am Importfußabdruck des "Ackerlandes" 1988 und 2000 .....	35
Abbildung 14. Importfootprint von Sojakuchen nach Kontinenten .....	36
Abbildung 15. Importfootprint von Baumwolle nach Kontinenten.....	37
Abbildung 16. Importfootprint von Kaffee nach Kontinenten .....	38
Abbildung 17. Importfootprint von Kakao nach Kontinenten .....	39
Abbildung 18. Importfootprint von Kautschuk nach Kontinenten .....	40
Abbildung A. 1. Ökologischer Fußabdruck Österreichs in Flächenäquivalenten – "klassische" Methode .....	51
Abbildung A. 2. Biocapacity der Jahre 1988 und 2000 .....	54

Abbildung A. 3. a) und b). Vergleich der Kategorien des terrestrischen Footprints und der Biocapacity für die Jahre 1998 und 2000 – "klassische" Methode .....	55
Abbildung A. 4. "Overshoot" 1988 und 2000 .....	56
Abbildung A. 5. Der Ökologische Fußabdruck [EF] und seine Komponenten Inlandsaufkommen, Import, Export – "klassische" Methode .....	57
Abbildung A. 6. Der Ökologische Fußabdruck Österreichs 1988 und 2000: Komponenten Inlandsaufkommen, Import und Export nach den Kategorien des Ökologischen Fußabdrucks Beschriftung siehe oben) – "klassische" Methode.....	58
Abbildung A. 7. Die Entwicklung des Importfootprints (nur Biomasse) von 1988 bis 2000 nach Kontinenten [in ha] – "klassische" Methode.....	60
Abbildung A. 8. Außenhandel und Inlandsverwendung der Klasse "Meeresfläche" ...	61
Abbildung A. 9. Fußabdruck Österreichs der Klasse "Meeresfläche" in den Jahren 1988 und 2000 .....	62

## Einleitung

Der globale Verbrauch an natürlichen Ressourcen hat in den letzten 50 Jahren – trotz stetig steigender Material- und Energieeffizienz sozioökonomischer Prozesse – dramatisch zugenommen. Diese Zunahme ist in den Ländern des Südens vor allem durch steigende Bevölkerungszahlen bedingt und in den Industrieländern überwiegend durch ein steigendes Konsumniveau.

Auch Österreich trägt zu dieser Entwicklung bei. Als hoch industrialisierter Staat mit einer mehr oder weniger globalisierten Ökonomie weist Österreich ein hohes und zunehmend sich vergrößerndes Konsumniveau auf, das zudem mehr und mehr mit anderen Ökonomien der Welt verflochten ist. Rohstoffe und Güter werden in steigendem Maße extrahiert, veredelt, gehandelt, konsumiert und gelangen schlussendlich als Abfälle und Emissionen wieder zurück in die Umwelt.

Diesen Aktivitäten der Gesellschaft steht ein "Limit" gegenüber: Ein begrenztes Angebot an natürlichen Ressourcen und eine begrenzte Kapazität der Natur, sich zu regenerieren und Abfallströme abzubauen. Um eine Nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft zu gewährleisten, müssen sich Aktivitäten der Gesellschaft innerhalb dieser "natürlichen" Grenzen bewegen. Die Frage, wie viel "Natur" nötig ist, um mit den vorherrschenden Technologien alle Ressourcen auf eine nachhaltige Weise bereitzustellen, die von einer Bevölkerung mit bestimmten Konsumniveau beansprucht werden, ist in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung.

Ziel dieser Studie ist es, bestimmte Umweltauswirkungen des österreichischen Ressourcenverbrauchs auf die globale Biosphäre zu quantifizieren. Ein besonderer Schwerpunkt liegt hierbei auf der Untersuchung des Ressourcenverbrauchs durch den Import von Gütern nach Österreich. In einer globalisierten Welt ist nicht nur der Einfluss auf die "eigenen" Ökosysteme von Bedeutung, sondern auch die Beeinflussung von Naturräumen in der ganzen Welt. Zudem ist die Gesellschaft immer häufiger mit Problemen konfrontiert, welche nicht nur lokal, sondern in ihrem tiefsten Wesen global wirksam sind: Der Treibhauseffekt ist ein wichtiges Beispiel hierfür.

Als methodischer Ansatz zur Quantifikation des "Umweltverbrauchs" des Österreichischen sozio-ökonomischen Systems, und zwar sowohl innerhalb der eigenen Landesgrenzen, als auch im "Rest" der Welt, wird das Konzept des "Ökologischen Fußabdruckes" angewandt. Mit diesem ist man in der Lage, die Handelsbeziehungen und den Ressourcenverbrauch Österreichs vergleichend abzubilden. Besonderes Interesse gilt der Frage, in welcher Region sich das von Österreich beanspruchte Naturkapital befindet. Ältere Studien zum Ausmaß des Ökologischen Fußabdrucks Österreichs von Wackernagel et al. (1996) haben gezeigt, dass Österreich mehr Ressourcen bzw. Fläche beansprucht, als tatsächlich – im Weltdurchschnitt – zur Verfügung steht. Da nun aber nicht jedes Land Nettoimporteur von "ökologischer Kapazität" sein kann, gilt es, festzustellen, auf wessen "Kosten" sich Österreichs Ressourcenverbrauch auswirkt.

Darüber hinaus wird der Österreichische Fußabdruck auch in seiner zeitlichen Entwicklung untersucht, um Trends bzw. Änderungen der Verbrauchsmuster abschätzen zu können. In

dieser Studie werden einander der Fußabdruck der Jahre 1988 und 2000 gegenübergestellt. Dieser Zeitraum umfasst einige wichtige Änderungen des politischen und wirtschaftlichen Systems Österreichs, deren Auswirkungen auch im Sinne der hier angestellten Untersuchung beachtenswert sind.

## ***Der Ökologische Fußabdruck – eine Methode zur Untersuchung der Umweltwirkung des Ressourcenverbrauchs***

Der Ökologische Fußabdruck ist ein umfassender, hoch aggregierter Indikator, der es ermöglicht, Aussagen über die "Nachhaltigkeit" des Ressourcenverbrauchs eines Nationalstaates<sup>1</sup> zu treffen. Das Konzept des Ökologischen Fußabdrucks wurde von Wackernagel und Rees in den 90er Jahren entwickelt (Wackernagel und Rees 1996) und hat seither ein großes Echo als Indikator für "starke Nachhaltigkeit" erlangt. Grundsätzlich versucht der Ökologische Fußabdruck zu ermitteln, "ob und um wie viel der menschliche Konsum die regenerative Fähigkeit der Biosphäre übersteigt" (Wackernagel 1999, 317). Das Gedankenmodell des Ökologischen Fußabdrucks basiert auf der Annahme, dass zur Aufrechterhaltung des Metabolismus eines sozio-ökonomischen Systems eine bestimmte Fläche notwendig ist – auf dieser Fläche ist das ganze System autark; diesem Flächenbedarf steht letztendlich eine natürliche "Kapazität" der Natur gegenüber: die Regenerationsfähigkeit der Biosphäre. Der gesellschaftliche Flächenbedarf kann diese Kapazität übersteigen oder auch nicht. Grundwährung des Ökologischen Fußabdrucks ist damit die Fläche. Der Ökologische Fußabdruck ist als jene Fläche definiert, welche zur Aufrechterhaltung der sozio-ökonomischen Produktion, zur (nachhaltigen) Absorption von Abfall- und Schadstoffen und für Infrastruktur notwendig ist.

Im Vordergrund einer Analyse mittels des Ökologischen Fußabdruckes steht dabei der inländische Verbrauch an Rohstoffen und Produkten ("Domestic Consumption") – also die inländische Produktion bzw. Rohstoffentnahme zuzüglich der Importe und abzüglich der Exporte. Mithilfe des Ökologischen Fußabdruckes wird der Konsum eines Landes ermittelt und in jene Land- und Wasserflächen "übersetzt", welche zur Bereitstellung der Güter und Rohstoffe bzw. zur Absorption von Abfallstoffen notwendig sind. Der Metabolismus eines sozio-ökonomischen Systems wird damit in seine "Flächenrelevanz" übersetzt. Damit stellt das Konzept des Ökologischen Fußabdruckes ein "ökologisches Buchhaltungsmodell" dar, welches die Wirtschaft eines Landes in (bio)physikalischen Einheiten misst (Wackernagel und Giljum 2001).

Der ökologische Fußabdruck kann als die für die Deckung der Ressourcennachfrage eines Landes erforderliche biologisch produktive Fläche angesehen werden. In der Fußabdruckmethode wird dieser Nachfrage an Fläche jene Fläche gegenübergestellt, welche innerhalb des

---

<sup>1</sup> Oft wird die Fußabdruck-Methode zur Untersuchung von Nationalstaaten verwendet, prinzipiell kann sie aber auf alle Arten von Sozioökonomischen Systemen angewandt werden – auf Regionen, Städte, Betriebe etc.; im Internet finden sich einige „Kalkulatoren“, die es sogar ermöglichen, den Fußabdruck des eigenen Haushaltes zu berechnen (siehe z.B. [www.rprogress.org](http://www.rprogress.org))

untersuchten Landes bzw. weltweit zur Verfügung steht ("Angebot"). Dieser Referenzwert soll die "natürliche Kapazität" ausdrücken, daher wird er als "Biocapacity" bezeichnet (Wackernagel und Rees 1996). Neben dem "lokalem" Angebot ("local biocapacity"), also die Biocapacity welche innerhalb des Landes vorhanden ist, wird auch die globale Flächenverfügbarkeit berücksichtigt ("global biocapacity").

Aus dem Vergleich von Flächen-Nachfrage (Fußabdruck, auch "Footprint-Demand") und Flächen-Angebot (Biocapacity) werden Aussagen über die Nachhaltigkeit des Ressourcenverbrauchs des jeweiligen Landes abgeleitet. Eine Nicht-Deckung der Flächen-Nachfrage durch das lokale Flächenangebot wird als Hinweis auf eine nicht-nachhaltige Wirtschaftsweise bzw. ein nicht-nachhaltiges Konsumniveau verstanden<sup>2</sup>. Demgegenüber drückt ein Vergleich von Fußabdruck und globalem Flächenangebot aus, welcher Anteil an der weltweiten bioproduktiven Fläche durch den Ressourcenverbrauch des Landes beansprucht wird, und ob dies mehr oder weniger ist, als im Weltdurchschnitt pro Kopf zur Verfügung steht.

Die Methode des Ökologischen Fußabdrucks versucht, ausgehend vom Konsum, den Flächenbedarf des gesamten Sozio-ökonomische Systems abzubilden. Dabei wird ein akkumulativer Ansatz verfolgt, d.h. für einzelne Elemente (Güter, Rohstoffe etc.) wird der jeweilige Flächenbedarf ermittelt und diese Flächen werden anschließend ohne weitere Gewichtung addiert.

Generell berücksichtigt der Fußabdruck aber nicht alle Rohstoffe und Güter, sondern nur solche Elemente, welche tatsächlich auf eine Fläche bezogen werden können, also "flächenwirksam" sind. In erster Linie sind das Rohstoffe und Produkte aus Biomasse bzw. mit einem gewissen Biomasseanteil (z.B. Getreide, Hackfrüchte, aber auch Fleisch und Milch bzw. Milchprodukte, Bekleidung, Möbel etc.). Darüber hinaus wird aber auch der Verbrauch eines Landes an fossilen Energieträgern berücksichtigt. Zur Abschätzung des Flächenbedarfs des Energieverbrauchs beschreiben Wackernagel und Rees (1996) zwei Alternativen: Der erste Ansatz versucht, den Energieverbrauch als jene Fläche darzustellen, welche zur Bereitstellung eines erneuerbaren alternativen Energielieferanten (z.B. Erdölsubstitution durch Methanol) erforderlich wäre. Im zweiten Ansatz wird der gesamte Energiekonsum des Landes als dadurch anfallendes CO<sub>2</sub> berechnet. Diese Emissionen von CO<sub>2</sub> werden in Folge über globale durchschnittliche Absorptionskoeffizienten von Wäldern für CO<sub>2</sub> in Flächenäquivalente umgerechnet. Im Gegensatz zu den biogenen Rohstoffen, für welche die Produktionsfläche ermittelt wird, wird damit in beiden Fällen für den Energiemetabolismus eine Fläche ermittelt, welche keine Entsprechung in der realen Welt hat und damit "hypothetischer" Natur ist. In dieser Studie wird der zweite Ansatz verwendet, da er in den Berechnungen des Ökologischen Fußabdruckes von Wackernagel selbst als konservativer Ansatz favorisiert wird und daneben auch plakativ den anthropogen verursachten Treibhauseffekt adressiert. Für den gesellschaftlichen Bedarf an mineralischen Güter (z.B. Stahl, Maschinen) wird nur die Prozessenergie, welche zur Produktion notwendig ist, berücksichtigt, und nicht die Mengen

---

<sup>2</sup> Demgegenüber kann eine Deckung der Nachfrage nicht unmittelbar als "Nachhaltigkeitsindiz" angesehen werden. Der Fußabdruck berücksichtigt nicht sämtliche Güter der Nationalökonomie (s.u.) und liefert daher eine "sichere (da konservative) Unterschätzung". Ein "Überschuss" an verfügbarer Fläche ist daher äußerst schwierig zu interpretieren. Insgesamt ist eine Überschreitung der Biocapacity aber, durch den konservativen Ansatz, ein starker Indikator für Nicht-Nachhaltigkeit (Wackernagel et al. 1999)

bzw. die Extraktionsflächen für z.B. Erze selbst. Die Prozessenergie wird wie der Energieverbrauch von fossilen Energieträgern in CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche umgerechnet.

Damit stellt der Ökologische Fußabdruck eine konservative Schätzung des Flächenbedarfs einer Nation dar: es werden nicht alle Güter und Rohstoffe berücksichtigt und Alternativen der Berechnung, welche "geringere" Flächen liefern, werden vornehmlich berücksichtigt. Das primäre Ziel des Ökologischen Fußabdrucks ist, eine "sichere" Schätzung zu liefern, um dadurch umso stärker die "Nicht-Nachhaltigkeit" eines sozio-ökonomischen System zu belegen.

Die einzelnen Güter und Produkte werden in der von Wackernagel vorgeschlagenen und heute üblicherweise verwendeten Methode (vgl. Wackernagel und Rees 1996, Wackernagel et al. 1999, Wackernagel et al. 2000) sechs Landnutzungskategorien zugewiesen:

- **Grünland:** Es ist dies jene Fläche, welche der Ernährung von Raufutterverzellern (Rinder, Schafe, Ziegen) dient. Die Primärdaten werden als Fleischproduktion, Außenhandel mit lebenden Tieren bzw. Fleisch, Produktion und Außenhandel von Milch und Milchprodukten erhoben. Eine grundlegende Annahme der Methode des Ökologischen Fußabdruckes ist, dass Raufutterverzehrer ausschließlich vom Grünland ernährt werden. Diese Annahme kann allerdings zu gewissen Verzerrungen führen, da vor allem in agroindustriellen Produktionssystemen ein Teil des Futters für Raufutterverzehrer sehr wohl auch vom Ackerland stammen kann (Krafffutter, Eiweißfutter etc.) Eine Quantifizierung dieser "Beifütterung" ist allerdings schwierig, daher wird dieser vereinfachenden Annahme auch in dieser Studie gefolgt<sup>3</sup>.
- **Ackerland:** Ackerfläche: jene Fläche, welche der Produktion von Ackerprodukten dient. Auch die Produktion und der Handel von Schweinefleisch bzw. Geflügel wird auf die Ackerfläche bezogen, da diese vornehmlich von Ackerbauprodukten ernährt werden.
- **Wald:** jene Fläche, auf welcher forstwirtschaftliche Produkte produziert werden, also überwiegend Nutz- und Brennholz, aber auch Güter wie Papier, Zellstoff und Druckereierzeugnisse, d.h. alle Produkte auf Holzbasis werden auf die Waldfläche bezogen.
- **CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche:** Fläche, welche zur Absorption von CO<sub>2</sub> aus fossilen Quellen benötigt würde. Als Grundlage wird hier die weltweite Absorptionskapazität für CO<sub>2</sub> von Wäldern herangezogen. Diese Fläche hat nicht notwendiger Weise eine Entsprechung in der Realität, sie ist vielmehr eine hypothetische Annahme, über die versucht wird, den Energieverbrauch eines Landes in den Ökologischen Fußabdruck einzubeziehen.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Diese Verzerrungen entstehen vor allem in Hinblick auf den Außenhandel mit tierischen Produkten – der inländische Grünland-Fußabdruck ergibt sich in der in dieser Studie verfolgten Methodik aus der Grünlandfläche (s. unten).

<sup>4</sup> Damit werden der Konsum von Produkten aus Biomasse und fossilen Energieträgern untereinander vergleichbar, ein Ansatz, welcher der möglichst vollständigen Abbildung der Flächewirksamkeit des sozio-ökonomischen Systems dient. Auch die nukleare Energiegewinnung wird unter diese Kategorie, mittels der selben Umrechnungsfaktoren, gefasst – trotz der scheinbaren CO<sub>2</sub>-Neutralität dieser Technologie. Die äußerst problematische Bewertung dieser Art der Energiegewinnung, im besonderen die langen Zeiträume und die Unbestimmtheit der "Wirksamkeit", lassen diesen Ansatz plausibel erscheinen.

- **Meeresfläche:** Jene Fläche, welche durch den Konsum von Fischen, Meerestieren, Fischölen, Fischmehl etc. in Anspruch genommen wird.
- **Versiegelte Fläche:** durch Infrastruktur und Siedlung verbaute Fläche eines Landes

Grundlage für die Fußabdruck-Berechnung sind die physischen Erträge, welche für die einzelnen Rohstoffkategorien erzielt werden, da sie den Bezug von Verbrauch (in Mengeneinheiten wie z.B. Tonnen) zu Produktionsfläche herstellen. Die Ertragsdaten erfüllen damit die Funktion von Gewichtung und Standardisierung: die Massenangaben der Inlandsverwendung (nämlich Inlandsaufkommen plus Importe minus Exporte) der unterschiedlichsten Rohstoffe und Güter werden durch den hergestellten Flächenbezug vergleichbar und addierbar.

## Die Methode nach Mathis Wackernagel zur Ermittlung des Ökologischen Fußabdrucks

Zur Ermittlung der Flächen, welche hinter dem Ressourcenverbrauch eines Landes stehen, können mehrere Ansätze verfolgt werden. Bei der ursprünglichen Methode, welche von Wackernagel und Rees (1996) entwickelt wurde, steht die Vergleichbarkeit der "Größe" des Fußabdruckes verschiedener Länder im Vordergrund – wie auch im 1997 veröffentlichten Bericht "Ecological Footprint of Nations" (Wackernagel et al. 1997) für 52 Länder, oder im Living-Planet Report 2000 (Wackernagel et al. 2000) für rund 150 Länder der Erde vollzogen.

Um Unterschiede im Ertragsniveau der einzelnen Länder auszugleichen und eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten<sup>5</sup>, erfolgt eine Gewichtung anhand globaler Durchschnittserträge. Damit wird letztendlich ermittelt, welche Flächen im Weltdurchschnitt notwendig wären, um den Konsum des jeweiligen Landes aufrechtzuerhalten.

In dieser "klassischen" Fußabdruckmethode wird dieser Nachfrage jene Fläche gegenübergestellt, welche innerhalb des Landes zur Verfügung steht ("Angebot"). Diese regional zur Verfügung stehende Fläche wird als sogenannte "local biocapacity" abgebildet, und soll – klimatische, edaphische oder durch den Stand der Technik bedingte – Unterschiede im Ertragsniveau zum Ausdruck bringen: Die in der Realität vorhandenen Produktionsflächen eines Landes werden mit einem Faktor erweitert, welcher die Relation zwischen der durchschnittlichen globalen Produktivität des jeweiligen Landnutzungstyps zur Inlandsproduktivität reflektiert.

---

<sup>5</sup> Unterschiede im Ertragsniveau führen sonst zu einer ungewünschten Verzerrung der Ergebnisse und Unterschiede im Konsumniveau könnten durch solche Verzerrungen überzeichnet werden: Der Konsum von einem Kilogramm Weizen würde so in einem klimatisch benachteiligten Land wie Äthiopien einen Fußabdruck von 8.5 m<sup>2</sup> bedingen, in einem hochproduktiven Agrarstaat wie Österreich aber nur von 2.2 m<sup>2</sup> - So könnte die paradoxe Situation entstehen, dass arme, klimatisch benachteiligte Länder bei einem geringeren Konsumniveau einen höheren Fußabdruck erreichen als Industrieländer mit einem deutlich höheren Konsumniveau.

Somit drückt die "local biocapacity" aus, wie viel an biologisch produktiven Flächenäquivalenten innerhalb eines Landes im Weltdurchschnitt vorhanden sind. Der "local biocapacity" wiederum steht die "global biocapacity" gegenüber, also jene Fläche, welche im Weltdurchschnitt tatsächlich pro Kopf zur Verfügung steht.

Durch den Vergleich des Fußabdrucks mit den "biocapacities" – sowohl der lokalen als auch der globalen – wird letztendlich ausgedrückt, welchen Anteil ein jeweiliges Land an der gesamten Welt-Produktion – ausgedrückt in Flächenäquivalenten – durch sein Konsumniveau beansprucht, und, inwiefern dies durch die lokalen Gegebenheiten "gedeckt" ist.

Für Österreich beläuft sich der Ökologische Fußabdruck, berechnet anhand dieser "klassischen" Methode, im Jahr 2000 auf rund 40 Mio. ha, oder rund 5 ha/Kopf. Dieser "Nachfrage" an Fläche steht eine lokale sowie eine globale "Biokapazität" gegenüber: Österreichs tatsächliche bioproduktive Fläche beläuft sich auf rund 7,7 Mio. ha<sup>6</sup>, diese ist jedoch rund 2-12 (je nach Landnutzungs-kategorie) mal so produktiv wie der Weltdurchschnitt. Dementsprechend beläuft sich Österreichs "local biocapacity" auf rund 35 Mio. ha, oder ca. 3,8 ha/cap. Weltweit stehen demgegenüber nur 2,2 ha/cap zur Verfügung – im Weltdurchschnitt gerechnet, also ohne die Berücksichtigung von Populationsdichten verschiedener Regionen (Wackernagel et al. 2000).

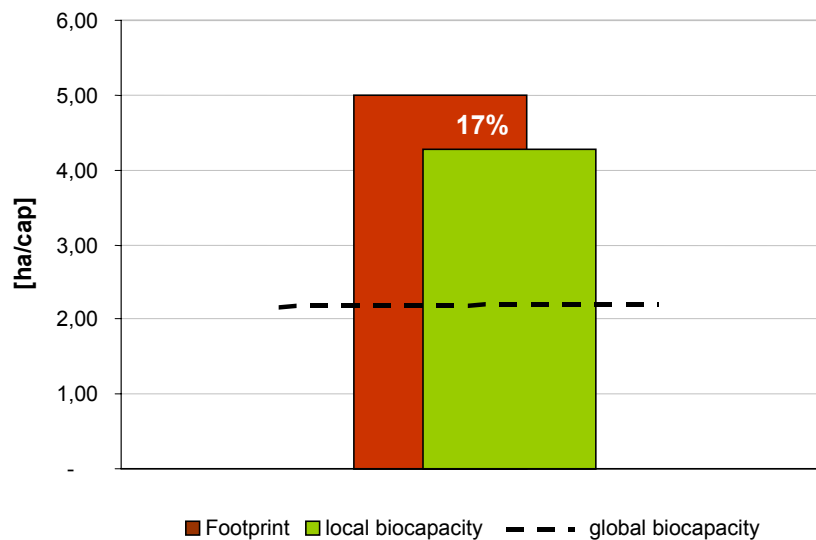
Abbildung 1 zeigt das Verhältnis von Fußabdruck, lokaler und globaler Biokapazität im Jahr 2000 zueinander. Während der Fußabdruck das Angebot an Österreichs Welt-durchschnittsfläche um rund 17% überragt (wie oben bereits erwähnt, ein starker Hinweis auf die Nicht-Nachhaltigkeit des österreichischen Konsumniveaus), übersteigt diese Nachfrage die global verfügbaren Durchschnittsflächen um 127%. Österreich belegt somit rund 2,3 mal so viel Fläche, wie weltweit im Durchschnitt pro Kopf zur Verfügung steht.

---

<sup>6</sup> Das entspricht der gesamten Landesfläche von 8,3 Mio. ha, abzüglich von mehr oder weniger unproduktiven Flächen im Hochgebirge etc.



**Abbildung 1. Der Ökologische Fußabdruck Österreichs im Jahr 2000, "local biocapacity" und "global biocapacity" – "klassische" Methode**

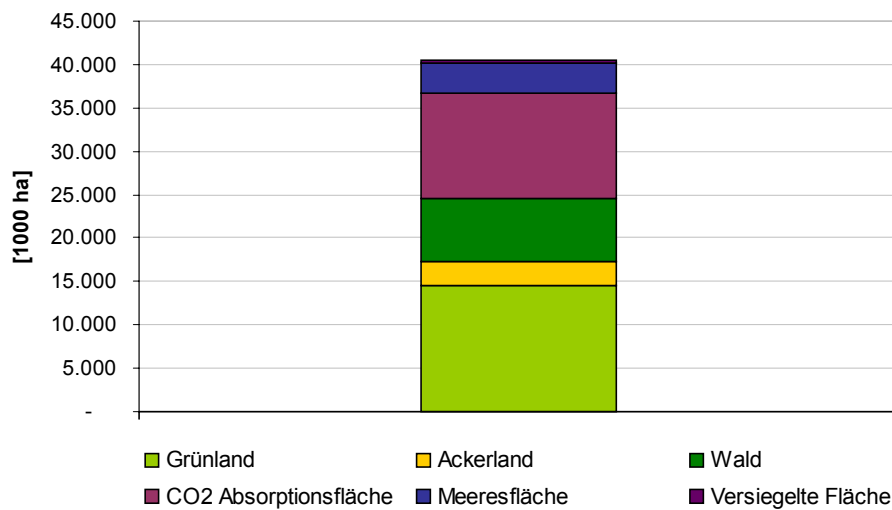


Quelle: eigene Berechnung, Wackernagel et al. (2000).

Aus Abbildung 1 ist zudem ersichtlich, dass die "local biocapacity" rund doppelt so groß ist wie die "global biocapacity". In anderen Worten: Durch naturräumliche Gegebenheiten – günstige klimatische und edaphische Grundbedingungen –, und auch durch das hohe Ertragsniveau der hochindustrialisierten Landwirtschaft<sup>7</sup> kann Österreich pro Kopf durchschnittlich ca. doppelt soviel Fläche zur Produktion nutzen als im Weltdurchschnitt pro Kopf verfügbar ist.

Aus Abbildung 2 gehen die Anteile der einzelnen Landnutzungsklassen am Ökologischen Fußabdruck hervor. Den größten Anteil nimmt mit rund 14 Mio. ha die Absorptionsfläche für CO<sub>2</sub> ein, gefolgt von der Landnutzungsklasse Grünland mit rund 12 Mio. ha. Die Kategorie "Wald" beläuft sich auf rund 7 Mio. ha, während die Klassen Ackerland bzw. Meeresfläche bei rund 3 Mio. ha liegen. Die versiegelte Fläche spielt mit rund 0,4 Mio. ha eine untergeordnete Rolle.

<sup>7</sup> Da die "local Biocapacity" in der "klassischen" Methode das Verhältnis des Ertragsniveaus von Inlandsaufkommen und Weltproduktion ausdrückt, erhöht die Steigerung der Erträge als Folge der intensiven – auch durch Inputs fossiler Energie – Bewirtschaftung die lokale Biokapazität.

**Abbildung 2. Der ökologische Fußabdruck Österreichs im Jahr 2000**

Quelle: eigene Berechnung

Das Konzept des Ökologischen Fußabdrucks, in dieser "klassischen" Variante dient vor allem dem Vergleich der Konsumniveaus von unterschiedlichen Ländern. Die Gewichtung des Konsumniveaus auf "Weltdurchschnittsflächen" ermöglicht einen direkten Vergleich unterschiedlicher Nationen. In der Studie "The Living Planet Report 2000" von Loh (ed., 2000) im Auftrag des WWF wurde der Ökologische Fußabdruck anhand der "klassische" Methode für rund 250 Staaten der Erde ermittelt. Dabei zeigt sich, dass Österreich mit den rund 5 ha/cap insgesamt im oberen "Mittelfeld" im Ländervergleich steht, knapp hinter den meisten Ländern der EU, jedoch noch vor den meisten osteuropäischen Ländern. An oberster Stelle, d.h. mit dem größten "Verbrauch" an bioproduktiver Fläche, stehen laut der Ländervergleichsstudie die Vereinigten Arabischen Emirate, Singapur, die U.S.A., Kuwait und auch Dänemark. Die geringsten Anteile an der globalen bioproduktiven Fläche nehmen die meisten afrikanischen, aber auch südostasiatische Staaten in Anspruch. Dieser erreichen durch ihr Konsumniveau zumeist nicht 50% der global pro Kopf verfügbaren bioproduktiven Fläche.

Laut diesen Studien (Wackernagel et al. 2000) nimmt Österreich, verglichen mit den anderen Staaten der Erde, relativ große Flächen durch den Konsum an Ackerprodukten sowie an forstwirtschaftlichen Produkten in Anspruch. Bei den Produkten der Landnutzungs-kategorie Grünland, aber auch beim Verbrauch von "CO<sub>2</sub>-Absorptions-Fläche, liegt Österreich hingegen im Mittelfeld im Ländervergleich, während der Konsum an Produkten der Kategorie Meeresfläche in Österreich nicht so bedeutend ist. Mit Ausnahme der Klasse Wald liegt Österreich bei seinem Flächenbedarf durchwegs über der weltweit pro Kopf zur Verfügung stehenden Fläche der jeweiligen Landnutzungs-kategorie (idem). Nur beim Wald liegt Österreichs Flächenbedarf knapp unter der im Weltdurchschnitt verfügbaren Pro-Kopf-Waldfläche. Dieser generelle "overshoot" bedeutet, dass Österreich mehr Fläche nutzt, als im Weltdurchschnitt zur Verfügung steht. Dies ist im Hinblick auf die Gerechtigkeitsfrage der

globalen Ressourcenverteilung von besonderer Bedeutung: nicht jedes Land kann ein Nettoimporteur von Fläche, und damit von "Kapazität" sein. Wenn Österreich durchgängig mehr nutzt, bleibt anderen Nationen – aufgrund der Beschränktheit dieser "Kapazität" – nur mehr weniger übrig als im Weltdurchschnitt zur Verfügung steht.

Es zeigt sich aber (s. Anhang A), dass diese vorwiegend auf einen Ländervergleich optimierte Berechnungsmethode für einen analytischen Vergleich der zeitlichen Entwicklung des Fußabdrucks eines Landes, wie hier etwa den Vergleich des Ökologischen Fußabdrucks von Österreich in den Jahren 1988 und 2000, nur beschränkt anwendbar ist (vgl. Haberl et al. 2001a). Der Fußabdruck aggregiert eine Vielzahl von einzelnen Produkten und Rohstoffen in einigen wenigen Zahlen bzw. Landnutzungskategorien. Jedes dieser Güter hat einen spezifischen Fußabdruck, der in seiner zeitlichen Entwicklung von verschiedenen Dynamiken bestimmt wird: Es verändert sich nicht nur das Konsumniveau, sondern auch die lokalen und die globalen Erträge verändern sich. Diese Dynamiken entziehen sich aber einer systematischen Analyse, da sie zum Teil entgegengesetzte Trends aufweisen und teilweise unabhängig voneinander, teilweise aber mittelbar abhängig voneinander ablaufen. Dadurch wird der ökologische Fußabdruck in seiner zeitlichen Entwicklung sehr schwer interpretierbar. Der Fußabdruck kann sinken, obwohl das absolute Konsumniveau steigt und man kann nicht ohne weiteres feststellen, ob dies auf eine Veränderung der Konsumstruktur innerhalb des Landes zurückzuführen ist, oder ob eine solche Entwicklung daher rührt, dass etwa die inländischen Erträge schneller wachsen als die Weltdurchschnittserträge. Die Beantwortung der "Nachhaltigkeitsfrage" wird durch diese vielschichtigen Prozesse jedoch erschwert.

Für die Fragestellung dieser Studie, welche besonderes Augenmerk auf die Umweltwirksamkeit der Importe legt, weist die klassische Berechnungsmethode des Fußabdrucks weitere gravierende Nachteile auf:

- sowohl der ermittelte Flächenbedarf ("Footprint Demand") als auch die Flächenverfügbarkeit (Biocapacity) weisen keinen direkten bzw. unmittelbar interpretierbaren Bezug zur tatsächlich in Österreich (und weltweit) unter Nutzung stehenden Fläche auf: so wird beispielsweise die zur "Domestic Extraction" (also des Inlandsaufkommens) notwendige Fläche anhand der Berechnung mit Weltdurchschnittswerten mit rund 30 Mio. ha ermittelt, obwohl Österreichs Fläche nur rund 8 Mio. ha umfasst.
- die zur Bereitstellung der nach Österreich importierten Güter notwendige Fläche wird auf den Weltdurchschnitt bezogen und nicht auf die tatsächlich dafür in Anspruch genommene Fläche in den einzelnen nach Österreich exportierenden Ländern. Damit ist es unmöglich, die Ergebnisse – Österreichs "Nachfrage" an Fläche in der Welt – mit der Landnutzung und daher den konkreten Umweltauswirkungen in den jeweiligen Ländern direkt in Beziehung zu setzen.

Gelangt beispielsweise ein Kilogramm Rindfleisch durch Importe nach Österreich, etwa aus Deutschland oder aus Argentinien, würde Österreich – nach der "klassischen" Methode – in diesen Ländern jeweils 426 m<sup>2</sup> Grünlandfläche belegen. Um nämlich 1kg an Rindfleisch zu produzieren, werden im Weltdurchschnitt 426 m<sup>2</sup> Grünlandfläche benötigt. Diese 426 m<sup>2</sup> spiegeln jedoch nur den Weltdurchschnitt der Fleischproduktion wider, und können nicht ohne

weiteres zur Landnutzung in dem jeweiligen produzierenden Land in Beziehung gesetzt werden. Würde dieses 1kg etwa aus Deutschland importiert, würde seine Produktion dort tatsächlich nur eine Fläche von durchschnittlich rund 24 m<sup>2</sup> belegen. Dies sind nur 6% der im Weltdurchschnitt notwendigen Grünlandfläche, denn Deutschland ist in der Fleischproduktion um den Faktor 18 flächen-produktiver als der Weltdurchschnitt. Stammt dieses eine Kilogramm Rindfleisch hingegen aus Argentinien, werden dort – aufgrund der extensiven Viehhaltung und des daraus resultierenden geringen "Fleischertrags" – rund 460 m<sup>2</sup> für die Produktion beansprucht, 8% mehr Fläche als im Weltdurchschnitt notwendig ist.

Wird dieses eine Kilogramm an Rindfleisch hingegen nicht importiert, sondern in Österreich selbst produziert, werden physisch rund 38 m<sup>2</sup> der Grünlandfläche Österreichs tatsächlich belegt – Österreichs Rindfleischertrag ist um den Faktor 11 höher als der Weltdurchschnittsertrag. Dennoch würden mittels der "klassischen" Methode auch für Österreich eine Produktionsfläche von 426 m<sup>2</sup> Grünland ermittelt.

Die "klassische" Methode, welche den Konsum anhand des Weltdurchschnitts quantifiziert, adressiert damit eher Fragen der Verteilungsgerechtigkeit und quantifiziert den Anspruch einer Nation an der gesamten weltweiten Bioproduktion. Dieser Ansatz ist jedoch für die Bearbeitung der Fragestellung der hier vorliegenden Studie, wie das obige Beispiel zeigt, nicht sehr gut geeignet.

Für den spezifischen Schwerpunkt in diesem Projekt, nämlich eine Analyse der Veränderung des Ökologischen Fußabdrucks von Österreich zwischen 1988 und 2000 und insbesondere einer Quantifizierung der lokalen Umweltwirkungen<sup>8</sup> des Importes von Gütern nach Österreich haben wir daher eine Anpassung der "Fußabdruck-Methode" vorgenommen: Wir haben eine Methode entwickelt, die es ermöglicht, den Fußabdruck des österreichischen Konsums, und insbesondere die Flächenwirkung des Importes von Gütern nach Österreich, auf die tatsächliche Landnutzung zu beziehen, d.h. auf die tatsächlich zur Bereitstellung der Güter notwendigen Fläche.

---

<sup>8</sup> nämlich der Umweltwirkungen in den nach Österreich exportierenden Ländern

## Methode

### *Datengrundlage*

Zur Ermittlung des Ökologischen Fußabdrucks (sowohl für die "klassische" Methode wie für die in diesem Zusammenhang entwickelte "regional yields" Methode) sind zwei Arten von Datensätzen notwendig. Der erste Datensatz beinhaltet Angaben zum Konsum einer Nation, und ist (hauptsächlich) massenbezogen. Diese Daten bestehen aus den Kategorien Inlandsaufkommen, Import und Export.

Der zweite Datensatz beinhaltet Angaben zu den Flächenerträgen, welche im Inland und in den Ländern, aus denen importiert wird, für einzelne Rohstoffe bzw. Güter (z.B. Rundholz, Getreide, Bekleidung, Fleisch) erzielt werden.

Als Datengrundlage wurde für diese Studie hauptsächlich auf zwei Datenquellen zurückgegriffen:

1. Daten aus der amtlichen österreichischen Statistik (Statistik Austria 2001): Zur Berechnung des Inlandsaufkommens wurden Daten aus der amtlichen Agrarstatistik, den Versorgungsbilanzen, der amtlichen Energiestatistik, der Bodennutzungserhebung etc. herangezogen. Daten zum Außenhandel (Import und Export) stammen aus der Außenhandelsstatistik von Statistik Austria. Unsere Berechnungen wurden i.a. auf Basis von Außenhandelsdaten auf der sogenannten "3steller Ebene" mit 133 Elementen durchgeführt und für verschiedene wichtige Gütergruppen durch Daten auf der sogenannten "6steller Ebene" (die insgesamt rund 5000 Elemente unterscheidet) spezifiziert.
2. Daten der FAO für die Erträge der einzelnen Primärprodukte in den jeweiligen nach Österreich exportierenden Länder (FAO 1999). Diese Datenbank enthält die Anbauflächen und die Produktion für 175 Kulturarten, aufgeschlüsselt nach rund 230 Ländern.

Des weiteren wurde auf die im Internet publizierten Berechnungen des Ökologischen Fußabdrucks (<http://www.rprogress.org/programs/sustainability/ef/>) zum Daten- und Methodikvergleich zurückgegriffen. Im Folgenden Abschnitt wird die Aufbereitung dieser Primärdaten dargestellt.

## Aufbereitung des Außenhandelsdatensatzes

### Kategorien

Um der Fragestellung dieses Projektes gerecht zu werden, wurde zur Berechnung des ökologischen Fußabdrucks auf eine breitere Datenbasis zurückgegriffen als in den originalen Berechnungen von Wackernagel, z.B. den internationalen Länderstudien, üblich. Es wurden rund 130 Biomasse-Kategorien berücksichtigt, und diese nach dem gängigen Aggregationschema nach Wackernagel (Wackernagel et al. 1999; Wackernagel et al. 2000) den 6 großen Landnutzungskategorien des Ökologischen Fußabdrucks (siehe oben) zugewiesen. Diese Systematik wurde für die gesamte Fußabdruckberechnung beibehalten (s. Anhang B). Nicht berücksichtigt wurde hingegen der Fußabdruck der "hidden energy", also der Prozessenergie, welche zur Fertigung von Gütern (Biomassefraktionen, aber auch Mineralien, Maschinen etc.) notwendig ist. Laut Wackernagels "klassischer" Methode wird diese Energie, welche nur den Außenhandel betrifft – die Prozessenergie der inländischen Fertigung ist bereits im Energieverbrauch inkludiert – der "CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche" zugeschrieben. Die üblicherweise zur Ermittlung dieses "Rucksacks" an Energie verwendeten Faktoren stellen jedoch grobe Faustzahlen dar und sind nicht ohne weiteres für den Zeitvergleich dynamisierbar. Da es sich hierbei um einen relativ kleinen Posten handelt<sup>9</sup>, und das Ergebnis nicht die Datenhärte der anderen Berechnungen erreicht, wurde auf eine aufwendige Berechnung verzichtet.

### Import und Export

Die Österreichische Außenhandelsstatistik gibt für alle nach Österreich importierten Produkte das Herkunfts- bzw. das Ursprungsland an. Durch den ökonomischen Grundansatz der Datenbasis (Import/Export) werden Importgüter allerdings jenen Ländern zugewiesen, in denen die letzte Wertschöpfung erfolgte. Dieses Verfahren kann entsprechend zu gewissen Verzerrungen führen und besonders für das Jahr 2000 wies der Datensatz einige Unplausibilitäten für den im Projekt verfolgten Ansatz auf: so gingen z.B. für Sojakuchen als Hauptimporteure nach Österreich Deutschland, Die Niederlande und Italien aus dem Datensatz hervor, obwohl diese Länder nicht oder nur kaum Soja selbst anbauen, sondern nur Rohprodukte zu Futtermitteln weiterverarbeiten. Für unsere Fragestellung ist aber weniger wichtig, wo die letzte Wertschöpfung erfolgte, sondern vielmehr, in welchem Land welche Agrarflächen durch den österreichischen Sojakonsum verbraucht werden.

---

<sup>9</sup> In der Berechnung für Österreich (<http://www.rprogress.org/programs/sustainability/ef/>) führt die Berücksichtigung dieses Rucksackes zu einem Netto-Flächen-Export von 0,23 ha/cap im Jahre 1996, das sind rund 1,9 Mio. ha für gesamt Österreich (davon 2,8 Mio. ha Importe und 4,7 Mio. ha Exporte).

Für folgende Gütergruppen – von besonderem Interesse im Rahmen dieser Studie – musste daher eine Korrektur der Primärdaten aus der Außenhandelsstatistik erfolgen:

- Soja (Bohnen, Sojaöl und Sojakuchen)
- Baumwolle
- Kakao
- Kokosnüsse (Nüsse, Öle)
- Palmfrüchte und –Nüsse (Palmöl, Palmkernöl, Nüsse, Früchte)
- Kaffee
- Kautschuk

Für diese Gütergruppen wurde für beide Untersuchungszeitpunkte<sup>10</sup> eine Bereinigung durchgeführt.

Für diese Bereinigung wurde auf die "Trade Balances" der FAO ([www.fao.org](http://www.fao.org)) zurückgegriffen, in der für die betreffenden Gütergruppen alle Produktionsländer, alle Exportländer und die exportierten Mengen erfasst sind. Zur Bereinigung des Datensatzes wurden die Exportmengen jener Ländern als Referenzwert (Herkunftsländerschlüssel) herangezogen, welche zugleich Produktions- und Exportländer sind. Die Gesamtsumme der Importe laut Außenhandelsstatistik wurde nach diesem Herkunftsländerschlüssel neu auf die Importländer aufgeteilt. Auf diese Weise können die Zwischenhandels- bzw. Veredelungsländer in zufriedenstellender Weise ausgefiltert und der Importfluss auf die produzierenden Länder bezogen werden<sup>11</sup>.

Der Exportdatensatz wurde folgend der Fragestellung des Projekts nur in Summe für die jeweiligen Kategorien aufgenommen, also nicht nach Bestimmungsländern aufgeschlüsselt.

### **Inlandsaufkommen**

Das Inlandsaufkommen, d.h. die inländische Produktion an Rohstoffen, wurde anhand der amtlichen Agrar- und Energiestatistik bzw. den Versorgungsbilanzen entsprechend der in dieser Studie verfolgten Systematik ermittelt.

### **Berechnung auf Grund von Fünfjahresmitteln**

Um eine im Konsumniveau begründete zeitliche Veränderung des ökologischen Fußabdrucks nicht durch die jährlich – aus klimatischen Gründen – stark schwankenden landwirtschaftlichen Naturalerträge zu überdecken<sup>12</sup>, wurden für einige wichtige Elemente der Fußabdruck-Berechnung anstelle der Jahreswerte 5-Jahres-Mittelwerte berücksichtigt. Diese sind zudem besser geeignet, das Konsumniveau abzubilden als einzelne Jahreswerte, da beispielsweise

---

<sup>10</sup> Der Datensatz für 1988 wies zwar diese Verzerrungen nur in geringerem Maße auf, trotzdem erschien es aus Konsistenzgründen notwendig, auch diesen Datensatz in den Bereinigungsschritt aufzunehmen

<sup>11</sup> Für jene Importgüter, welche ebenfalls Unplausibilitäten in bezug auf ihre Herkunftsländer aufwiesen, jedoch in Summe nur einen geringfügigen Fußabdruck verursachen, wurde der Herkunftsländerschlüssel von 1988 übernommen, und auf die Gesamtsumme für das Jahr 2000 angewandt.

<sup>12</sup> so war das Jahr 2000 z.B. für Gerste ein Misserntejahr (vgl. Bader 2001)

Ertragsausfälle in der Regel durch den Außenhandel erst mit einer bestimmten Zeitverzögerung kompensiert werden, da gegebenenfalls zuerst die Lager aufgebraucht werden, bevor es zu einer Bedarfsdeckung aus Importen kommt.

Die Ermittlung von Fünfjahresmitteln betraf folgende Elemente:

- Weizen
- Gerste
- andere Getreide
- Milch
- Butter
- Käse

## ***Berechnung des Ökologischen Fußabdrucks***

Bei der Ermittlung des Ökologischen Fußabdrucks in der hier vorliegende Studie steht die Quantifikation der tatsächlichen Landnutzung sowohl im Inland als auch in den jeweiligen Herkunftsländern des österreichischen Imports im Vordergrund. Daher wurde nicht auf das Berechnungsschema der "klassischen" Methode zurückgegriffen (für die Berechnung anhand dieser Methode siehe Anhang A), sondern die Methode entsprechend der Fragestellung modifiziert. In das Berechnungsschema wurden nicht globale Durchschnittserträge, sondern regionale Erträge für Rohstoffe aufgenommen. Daher nennen wir diese neue Methode "regional yields".

Das akkumulative Schema des Ökologischen Fußabdrucks wird auch in der "regional yields" Methode verfolgt. Der Fußabdruck errechnet sich damit wie folgt:

$$EF_{i,j} = \frac{DE_{i,j}}{Y_{reg,i}} + \sum_{h=2}^n \frac{Im_{reg_h,i,j}}{Y_{reg_h,i,j}} - \frac{Ex_{i,j}}{Y_{Export,i,j}}$$

wobei:

EF	Ökologischer Fußabdruck (Ecological Footprint)
DE	Inlandsaufkommen (Domestic Extraction) [t]
Im	Import [t]
Ex	Export [t]
Y	Ertrag [t/ha; GJ/ha; Vfm/ha]
i	Element
j	Jahr, Zeitpunkt
reg <sub>h</sub>	Ursprungsland (1...Inland, 2 – h Herkunftsland des Imports)
Y <sub>Export</sub>	gewichtetes Mittel von Y <sub>loc</sub> und Y <sub>reg</sub>

Wie aus der Formel ersichtlich, errechnet sich der Fußabdruck nach der "regional yields" Methode anhand von regional spezifischen Ertragsangaben für die inländische Produktion, den Import und den Export. Die Erhebung dieser Ertragsdaten soll im Folgenden beschrieben werden.



## Erträge der Importgüter

Für die Importgüter wurden die jeweiligen spezifischen Erträge in den Länder, aus denen die Importe stammen, herangezogen. Als Datenquelle diente hierzu der statistische Datensatz der FAO (FAO 1999), welche für rund 175 Elemente (Kulturarten) Angaben über Produktionsfläche, Produktion und Naturalertrag in den rund 230 Ländern der Erde enthält. Diese Ertragsangaben wurden getrennt für die zwei Zeitpunkte 1988 und 2000 aufgenommen und auf die Systematik des massenbezogenen Datensatzes abgestimmt.

Die regionalen Erträge für tierische Produkte – d.h. die Produktion von tierischen Produkten auf Grünländern und Ackerland und für Meerestiere – wurden aus Kompatibilitätsgründen aus den Daten der Ländervergleich-Studie entnommen<sup>13</sup> und anhand des FAO-Datensatzes (Angaben über Fleisch-, Milch- und Milchprodukteproduktion) für die zwei Zeitpunkte dynamisiert.

Ebenso wurden die Holzerträge der Wälder aus der im Internet publizierten Studie (<http://www.rprogress.org/programs/sustainability/ef/>) entnommen, da die FAO-Datenbank keinen vollständigen Datensatz für die weltweite Produktion von Holz liefert. Die in der oben genannten Ländervergleichsstudie verwendeten Ertragsdaten für Holz beziehen über ein spezielles Berechnungsverfahren die verschiedenen Waldtypen und vor allem Veränderungen der Waldfläche in die Berechnungen ein, welche dadurch um einiges genauer sind als Näherungen über den FAO-Datensatz. Bei den nationalen Produktivitätsdaten der Wälder wurde auf Grund der relativ langen Zeitdynamiken des Waldwachstums auf eine Dynamisierung des Ertragsfaktors hinsichtlich der zwei Zeitpunkte 1988 und 2000 verzichtet.

Die Wald-Fläche, welche für die Absorption der CO<sub>2</sub> Emissionen aus fossilen Energieträgern (CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche) bereitstehen müsste ("CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche"), wurde ebenfalls aufgrund der Ertragsdaten für Wälder ermittelt. Grundlage ist hier aber der durchschnittliche Holzzuwachs der globalen Waldfläche. Da der CO<sub>2</sub>-bedingte Treibhauseffekt als ein globales Problem anzusehen ist, und nicht einzelnen Erdölförderländern zugeschrieben werden kann, wird die CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche nicht – wie die Fläche aller anderen Importe – regionalisiert dargestellt und auf eine Detailanalyse der Importe fossiler Energieträger nach Herkunftsländern verzichtet.

Die Angaben zu den Erträgen der landwirtschaftlichen Produkte aus der FAO-Datenbank beziehen sich ausschließlich auf Rohstoffe (d.h. Primärprodukte). Für Produkte (Fertig- und Halbfertigwaren) mussten die Flächenerträge daher über technologische Koeffizienten daraus abgeleitet werden.

Die "Flächenerträge" für Produkte wurden über Annahmen zum Rohstoffgehalt eines Produktes (z.B. Baumwollanteil an der Produktgruppe "Kleidung" und sogenannten Ausbeutegraden (z.B. Ölsaatenbedarf zur Herstellung von Ölen) bestimmt. Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die wichtigsten verwendeten Koeffizienten der Produkte landwirtschaftlichen Ursprungs.

---

<sup>13</sup> [http://www.rprogress.org/resources/nip/ef/ef\\_nations.html](http://www.rprogress.org/resources/nip/ef/ef_nations.html)

**Tabelle 1. Ausbeutegrade für Produkte auf Basis landwirtschaftlicher Rohstoffe**

Primärprodukt	Ausbeutegrad/Gehalt <sup>1</sup>
Zuckerrübe	16% Zuckergehalt
Soja	70% Sojakuchen, 20% Sojaöl <sup>2</sup>
Raps	60% Rapskuchen, 40% Rapsöl
Sonnenblume	35% Ölkuchen, 45% Sonnenblumenöl <sup>2</sup>
Palmfrucht	22% Palmöl
Palmkerne	7% Palmkernöl
Kokosnüsse	55% Kokosfleisch, dieses enthält 36% Fett
Baumwolle	50% Baumwollgehalt bei Bekleidung
Kakao	70% Kakaogehalt Schokolade, restl. 30%: Zucker
Tabak	50% in Tabakwaren
Rindfleisch	50% Fleischausbeute zum lebenden Tier
Schweinefleisch	80% Fleischausbeute zum lebenden Tier

Quelle: FAO, Haberl et al. 2001b, Statistik Austria

<sup>1</sup> Alle Angaben beziehen sich auf Masse Frischgewicht

<sup>2</sup> die fehlenden Anteile sind Prozessverluste

Ein analoges Verfahren wie für die Ermittlung der flächenbezogenen Erträge von landwirtschaftlichen Produkten wurde für den Import von Holz und Holzprodukten angewandt. Da die Außenhandelsstatistik für Holz nur Angaben in Tonnen enthält, mussten diese Daten in Vorratsfestmeter (die gängige Maßeinheit, in der sowohl die inländischen bzw. die regionalen Holzerträge angegeben werden) umgerechnet werden. Die entsprechenden Umrechnungsfaktoren sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

**Tabelle 2. Umrechnungsfaktoren für Holz**

Kategorie	Dichte	Annahme zu den Daten aus der Außenhandelsstatistik
Brennholz	487 kgTM/Vfm	25% Wassergehalt
Holz schnitzel	487 kgTM/Vfm	25% Wassergehalt
Rohholz	487 kgTM/Vfm	50% Wassergehalt
Holz einf. bearbeitet	487 kgTM/Vfm	25% Wassergehalt
Kork	6 m <sup>3</sup> /t	Rohholzäquivalent
Furnier, Platten, Möbel	2,31 m <sup>3</sup> /t	Rohholzäquivalent
Papierpulpe	2,5 m <sup>3</sup> /t	Rohholzäquivalent
Papier	1,25 m <sup>3</sup> /t	Rohholzäquivalent

Quelle: Haberl 1995, FAO, Wackernagel et al. (1999)

Von manchen Agrarprodukten wie z.B. von Ölsaaten, werden sowohl Haupt- als auch Nebenprodukte (i.e. Öl und Ölkuchen) importiert. Um Doppelzählungen zu vermeiden, wurde jeweils nur die größere Fläche der beiden Fraktionen für ein und dieselbe Kulturart pro Handelsland berücksichtigt.

## Erträge der österreichischen Inlandsproduktion

Für die Inlandsproduktion wurde nicht auf die entsprechenden Ertragsdaten zurückgegriffen, sondern auf die physischen Landnutzungsdaten aus der amtlichen Statistik. Dieser Bezug auf die tatsächliche Landnutzung erlaubt eine doppelzählungsfreie Erhebung der Flächen, welche zur Bereitstellung des Inlandsaufkommens notwendig sind. Schwierigkeiten bzw. Unvollständigkeit des Datensatzes als Folge der Berechnung anhand Massenangabe und inländischer Ertrag, wie beispielsweise die Beifütterung der Raufutterverzehrer mit Produkten der Landnutzungsklasse "Ackerland", oder aber auch die Doppelzählungsbereinigung, welche bei der Ermittlung der Schweinefleischproduktion notwendig ist, werden durch diesen Ansatz vermieden. Die Landnutzungsdaten zeigen zudem erheblich weniger – z.B. klimatisch bedingte – Schwankungen als die Naturalerträge und sind so besser in der Lage, das Konsumniveau in bezug auf den Fußabdruck abzubilden.

## Erträge der Exportgüter

Die Erträge der Exportgüter wurden als gewichtete mittlere Erträge von Import und Inlandsaufkommen ("Domestic Extraction") berechnet. Die Berechnung folgte folgender Formel:

$$Y_{\text{Export},i,j}[\text{t/ha}] = \frac{DE_{i,j}[\text{t}] + \text{Importe}_{i,j}[\text{t}]}{\text{Footprintfläche}_{DE,i,j}[\text{ha}] + \text{Footprintfläche}_{\text{Importe},i,j}[\text{ha}]}$$

wobei:

$Y_{\text{Export}}$	Ertrag für Exportgüter
DE	Inlandsaufkommen (Domestic Extraction)
i	Element
j	Jahr, Zeitpunkt

Damit wurde implizit angenommen, dass der Export nicht notwendigerweise ausschließlich aus der heimischen Produktion stammt, sondern importierte Materialien oder Produkte (mit oder ohne Verarbeitungsprozess im Inland) auch wieder exportiert werden können. Diese sogenannten "Durchläufer" (d.h. Export von zuvor Importierten Gütern) können durch diesen Ansatz berücksichtigt werden, wenn auch nur pauschal.

Im Anhang B.2 findet sich eine Darstellung der Erträge von Import, Inlandsaufkommen und Exporte wie für die "regional yields" Methode ermittelt.

Wie die Berechnung des ökologischen Fußabdrucks nach der "klassischen" Methode gezeigt hat (siehe Anhang A), ist die Berechnung des Fußabdrucks der Klasse "Meeresfläche" im Zeitvergleich äußerst problematisch. Da die Berechnungsgrundlage für die Klasse "Meeresfläche" nicht die Detailschärfe und den Belastungsgrad der anderen Daten aufweist (vgl. Watson und Pauly 2001), und auch nicht den jeweiligen Ursprungsländern zugewiesen werden kann, bzw. es unmöglich ist, detaillierte Erträge differenziert nach Ländern zu erheben (z.B. aufgrund der

weltweiten Hochseefischerei), wird in Folge diese Nutzungsklasse nicht in die Diskussion der Ergebnisse mit einbezogen.<sup>14</sup>.

## **"Biocapacity" = bioproduktive Fläche**

Die Biocapacity stellt das "Angebot" an "Fläche" innerhalb der Nation dar. Analog zur Ermittlung der Biocapacity nach der "klassischen" Methode wurde dem Fußabdruck nach der "regional yields" Methode ebenfalls eine "Biocapacity" gegenüber gestellt. In diesem Falle dient als Referenzwert aber jene Fläche Österreichs, welche unter Nutzung steht und potenziell der Produktion dient oder dienen kann, die sogenannte "bioproduktive" Fläche. Diese enthält die Gesamtfläche Österreichs, also die landwirtschaftlichen Flächen, die Waldflächen und die versiegelten Flächen, ohne die "unproduktiven" Flächen, also ohne z.B. die Fels- und Gletscherflächen der Hochalpinen Zone<sup>15</sup>. Ertragsfaktoren (siehe Anhang A), wie für die Ermittlung der "Biocapacity" nach der "klassischen" Methode herangezogen, kommen damit bei der "regional yields" Methode nicht zum Einsatz. Tabelle 3 enthält die Angaben für die einzelnen Kategorien der Biocapacity, also die Landnutzung Österreichs in Großkategorien.

**Tabelle 3. Die "Biocapacity" nach der "regional yields" Methode**

	<b>1988</b>	<b>2000</b>
	Fläche	Fläche
	[ha]	[ha]
Grünland	2.038.500	1.968.992
Ackerland	1.530.358	1.457.195
Wald	3.878.000	3.924.000
CO <sub>2</sub> -Absorptionsfläche		
Versiegelte Fläche	309.300	396.000
<b>SUMME</b>	<b>7.756.158</b>	<b>7.746.187</b>

Quelle: eigene Berechnungen, Bodennutzungserhebung der Statistik Austria, Bundeswaldinventur (cf. Schieler et al. 1996)

<sup>14</sup> Eine Darstellung der Berechnungsgrundlage und der Ergebnisse – ermittelt nach der "klassischen" Methode – findet sich in Anhang A.

<sup>15</sup> Wackernagel räumt in seiner Konzeption des ökologischen Fußabdrucks (Wackernagel et al. 1999, Wackernagel 1998) hinsichtlich der verfügbaren Biocapacity zusätzlich einen "Abschlag" für Biodiversität ein, um gewissermaßen einen gedanklichen Platzhalter für die anderen Lebewesen dieses Planeten zu schaffen: dieser beläuft sich in der "klassischen" Methode auf 12% der Biocapacity-Fläche - ein Wert der sich an den Brundtland-Report (1987) anlehnt. D.h., nur 88% der ermittelten Biocapacity würden tatsächlich dem Fußabdruck gegenüber stehen. Da es sich bei diesem "Abschlag" um eine starre externe Annahme handelt, nicht jedoch um ein analytisches Instrument, wird auf dessen Darstellung in diesem Bericht verzichtet.

Die "Biocapacity" Österreichs, also die bioproduktive Fläche, beläuft sich auf rund 7,7 Mio. ha. Die Diskrepanz zwischen den Gesamtflächen in den Jahren 1988 und 2000 von rund 10.000 ha (0,13% der gesamten Fläche, Tabelle 2.2) rührt von der Verwendung nicht aufeinander abgestimmter Datenquellen her und ist im Rahmen der Datengenauigkeit vernachlässigbar.

Während die landwirtschaftlichen Nutzflächen ("Ackerland" und "Grünland") im Zeitvergleich abnehmen, nehmen die Flächen des Waldes und von Siedlung und Infrastruktur zu. Die versiegelte Fläche verzeichnet eine Zunahme von rund 30%, trägt jedoch nur rund 5% zur Gesamtfläche bei. Die CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche hat keine "Biocapacity" – diese Klasse ist hypothetischer Natur und weist nur eine "Nachfrage" als Fußabdruck auf.

## Ergebnisse

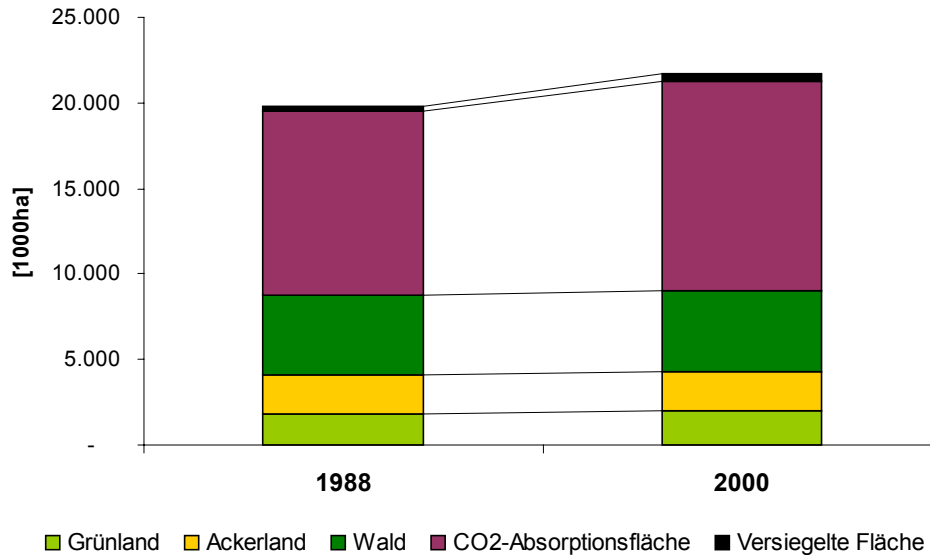
Mit der "regional yields Methode" werden Produktmengen (Import, Export und Inlandsaufkommen) über die jeweiligen realen lokalen Erträge in Fläche umgerechnet – d.h. es wird – abgesehen von fossilen Energieträgern, die analog zur klassischen Methode in Fläche übersetzt werden – der tatsächliche physische Flächenverbrauch des Konsums regional zuordenbar ermittelt.

Durch diese abgewandelte Berechnungsmethode ergibt sich ein anderes Bild für den ökologischen Fußabdruck als anhand der "klassischen" Methode ermittelt. Da die tatsächlich beanspruchten Flächen im Vordergrund der Betrachtung stehen, ergibt sich für ein Land wie Österreich, das eine deutlich höhere Flächenproduktivität aufweist als der Weltdurchschnitt, ein deutlich niedrigerer Wert (vgl. Abbildung 2, Anhang A). Aus Abbildung 3 ist das Ergebnis der Berechnungen des terrestrischen Fußabdrucks ersichtlich.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Wie bereits oben angemerkt, wird die Interpretation der Ergebnisse nur mehr auf den terrestrischen Fußabdruck bezogen.

**Abbildung 3. Terrestrischer Ökologischer Fußabdruck Österreichs – Methode "regional yields".**



Quelle: eigene Berechnung

Der terrestrische Ökologische Fußabdruck Österreichs beläuft sich auf rund 20 Mio. ha<sup>17</sup> und nimmt von 1988 bis 2000 um rund 10% zu. Dies ist, wie aus Tabelle 4 ersichtlich, hauptsächlich auf die Zunahmen in den Kategorien "Grünland" und "CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche" zurückzuführen. Einen leichten Rückgang von 2% erfährt die Kategorie "Ackerland", ein Rückgang, der angesichts der Datenhärte der statistischen Quellen nicht signifikant sein dürfte.

Den größten Anteil am Ökologischen Fußabdruck nimmt die CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche mit über 50% des gesamten terrestrischen Fußabdrucks ein (Tabelle 4). Zweitgrößte Kategorie ist die Waldfläche mit über 20%, während Grünland und Ackerland jeweils rund 10% einnehmen. Die durch Siedlung und Infrastruktur versiegelte Fläche trägt rund 2% zum terrestrischen Ökologischen Fußabdruck bei.

<sup>17</sup> Zum Vergleich: Unter Anwendung der "klassischen" Methode (siehe Einleitung) wurde ein Fußabdruck von 37 Mio. ha ermittelt. Der geringere Fußabdruck als Ergebnis der "regional yield" Methode ist auf zwei Phänomene zurückzuführen: zur Domestic Extraction trägt im Großen und Ganzen die Österreichische Landnutzung bei (die Fossile Inlandsproduktion fällt kaum ins Gewicht), und diese ist viel geringer als das Flächenäquivalent, welches anhand der "klassische" Methode ermittelt wird. Und zweitens ist auch der Import in Flächenäquivalenten nach der "regional yields" Methode geringer, da Österreich primär aus Ländern importiert, welche produktiver als der Weltdurchschnitt sind.

**Tabelle 4. Der terrestrische Ökologische Fußabdruck nach der Methode "regional yields"**

	1988		2000		Veränderung
	[1000ha]		[1000ha]		[%]
Grünland	1.865	(9%)	2.051	(9%)	9,97%
Ackerland	2.286	(12%)	2.235	(10%)	-2,22%
Wald	4.637	(23%)	4.781	(22%)	3,10%
CO <sub>2</sub> -Absorptionsfläche	10.704	(54%)	12.217	(56%)	14,14%
Versiegelte Fläche	309	(2%)	396	(2%)	28,03%
Summe	19.800	(100%)	21.680	(100%)	9,49%

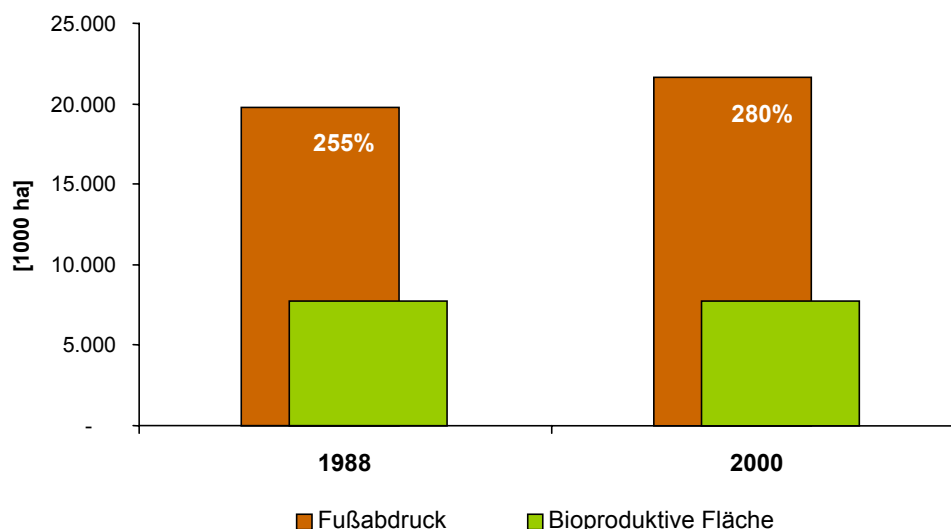
  

POPULATION	7.615.000		8.107.000		
	1988		2000		Veränderung
	[ha/cap]		[ha/cap]		[%]
Grünland	0,2		0,3		3,30%
Ackerland	0,3		0,3		-8,01%
Wald	0,6		0,6		-3,16%
CO <sub>2</sub> -Absorptionsfläche	1,4		1,5		7,21%
Versiegelte Fläche	0,04		0,05		20,26%
Summe	2,60		2,67		2,85%

Quelle: eigene Berechnung

In pro Kopf-Werten steigt der terrestrische Fußabdruck um rund 3 %. In der betrachteten Zeitperiode steigt die Bevölkerungszahl von rund 7,6 Mio. Einwohner auf 8,1 Mio., eine Zunahme von 6,5%. Die Kategorien "Ackerland" und "Wald" sind in per-capita Angaben leicht rückläufig, d.h. die Zunahme des "Flächenverbrauchs" in diesen Landnutzungsklassen verläuft langsamer als das Bevölkerungswachstum. Während die Zunahme in der Klasse "CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche" mit 7,2% Zunahme pro Kopf überproportional zum Bevölkerungswachstum wächst, steigt die Nachfrage an Infrastrukturfläche massiv. Mit 20% pro Kopf überragt die Zunahme an Flächenbedarf das Bevölkerungswachstum um beinahe das dreifache.

Diesem Fußabdruck als "Nachfrage" an Fläche steht ein "Angebot" gegenüber, die bioproduktive Fläche als "Biocapacity". Abbildung 4 zeigt die Vergleich der bioproduktiven Fläche mit der "Footprint"-Nachfrage in den zwei Zeitpunkten 1988 und 2000.

**Abbildung 4. "Overshoot" 1988 und 2000**

Quelle: eigene Berechnung

Die Prozentangaben in den Säulen geben den "overshoot" von Fußabdruck zu bioproduktiver Fläche wider.

Während die "Biocapacity" bei dieser Berechnungsmethode im Zeitvergleich konstant ist – es handelt sich hierbei ja um die tatsächlich bioproduktive Fläche in Österreich – , steigt der Ökologische Fußabdruck im Zeitvergleich deutlich an. Der Ökologische Fußabdruck Österreichs beläuft sich auf ein Vielfaches der Fläche, welche in Österreich selbst zur Verfügung steht, und die beiden Größen "Fußabdruck" und "bioproduktive Fläche" klaffen im Zeitverlauf immer weiter auseinander. Im Jahr 1988 belegt Österreich weltweit eine Fläche, welche rund 2,6 mal so groß ist wie die bioproduktive Fläche in Österreich. Für das Jahr 2000 erhöht sich dieses "Defizit" sogar auf das 2,8-fache. Damit würde der Fußabdruck Österreichs beispielsweise der Summe der bioproduktiven Fläche der Länder Österreich, Tschechien, Slowenien und Slowakei zusammen entsprechen.

Zu bemerken ist, dass ein "overshoot" des ökologischen Fußabdruckes über die verfügbare Biocapacity generell drei mögliche Ursachen haben kann:

1. "hypothetische" Landnutzung, also ein Flächenbedarf, der aus der Nutzung Fossiler Energie entsteht.
2. "Übernutzung" der Wälder, hervorgerufen durch "nichtnachhaltige" Wirtschaftsweisen wie z.B. höhere Holz-Einschlags- als natürliche Holz-Zuwachsraten.
3. Importe von Biomasse bzw. Biomasse-haltigen Gütern.

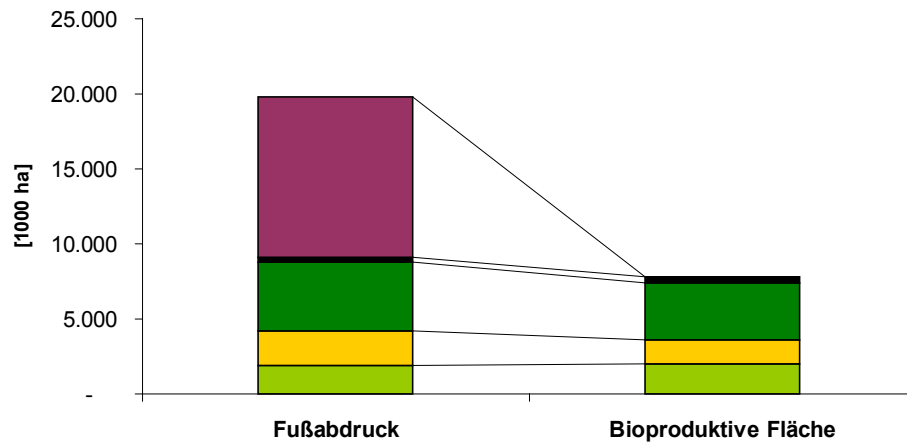
Sowohl Punkt 1 als auch Punkt 3 treffen in Österreich zu – Abbildung 5 zeigt die Aufschlüsselung des "Overshoots" nach den einzelnen Landnutzungsklassen. Daraus geht hervor, dass Österreich durch den Einsatz fossiler Energieträger wie auch durch die



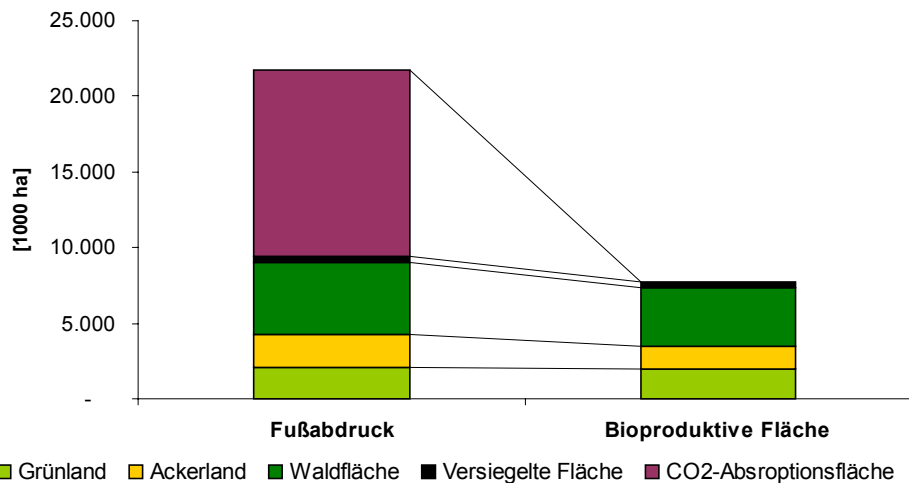
Ausweitung des Außenhandels (Nettoimporteur) seine Biocapacity überschreitet. Demgegenüber ist anzunehmen, dass durch die im forstwirtschaftlichen Sinne nachhaltige Nutzung der Wälder eine lokale "Übernutzung" Österreichs Wälder in der betrachteten Zeitperiode auszuschließen ist. Im Gegenteil, die Zunahme Österreichs Waldfläche in dieser Zeitperiode um rund 500 km<sup>2</sup> sowie der Zuwachs der Bestockung kann als Indiz für eine generelle Unternutzung herangezogen werden (vgl. Bundeswaldinventur, FBVA 1998). Diese Ursache scheidet daher in bezug auf den "overshoot" aus.

**Abbildung 5. Ökologischer Fußabdruck und bioproductive Fläche nach der "regional yields" Methode – a) 1988 und b) 2000**

**a) 1988**



**b) 2000**



■ Grünland ■ Ackerland ■ Waldfläche ■ Versiegelte Fläche ■ CO2-Absorptionsfläche

Quelle: eigene Berechnung

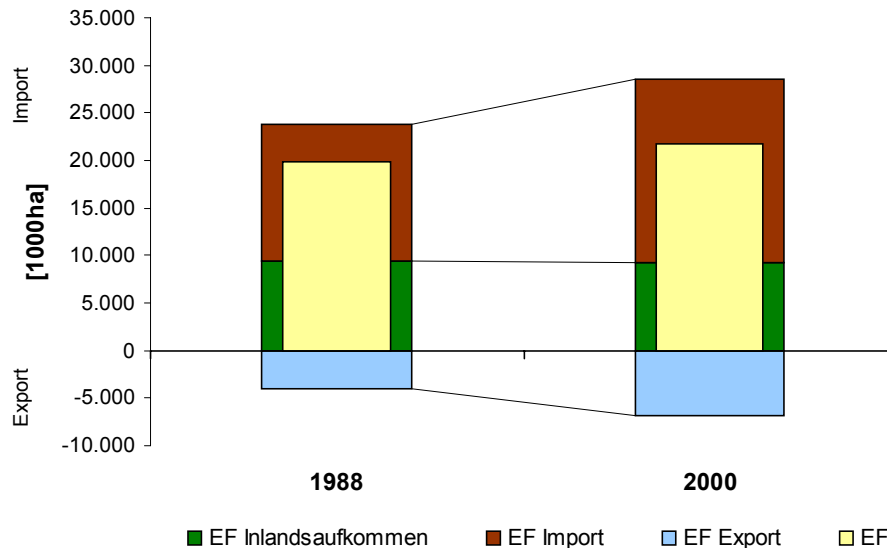
Abbildung 5 zeigt, dass die einzelnen Biomasse-bezogenen Kategorien, also die Verwendung von Rohstoffen und Gütern der Klassen Grünland, Ackerland und Wald, zu einem relativ moderaten "Überbedarf" an Fläche von rund 17% im Jahr 1988 und 22% im Jahr 2000 führen. Dies ist auf den Netto-Importüberhang des Außenhandels Österreichs mit Gütern dieser Klassen zurückzuführen. Der Energie-Metabolismus Österreichs hingegen, dargestellt durch die Klasse "CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche", führt zu dem massiven "overshoot" von Fußabdruck gegenüber der "Biocapacity" – nicht zuletzt, da diese Klasse keine eigene "Biocapacity" aufweist.

Während im Grünland im Jahr 1988 das "Flächenangebot" die Nachfrage sogar noch leicht übersteigt (Überschuss von rund 10%), ändert sich dies für das Jahr 2000 ("Defizit" von rund 5%). Bei den Kategorien "Ackerland" und "Wald" liegt in beiden Zeitpunkten die "Nachfrage" an Fläche über dem "Angebot", mit rund 35% im Ackerland und 15% auf den Waldflächen. Die Zunahme in der Verwendung von fossilen Energieträgern hingegen führt zu einer deutlichen Erhöhung des "overshoot" im Zeitvergleich. Um dieses "Defizit" durch die Nutzung fossiler Energieträger zu kompensieren, müssten im Jahr 1988 10 Mio. ha "Absorptionsfläche" bereitstehen, im Jahr bereits 12 Mio. ha. Folgend den Grundannahmen des Ökologischen Fußabdrucks müsste auf diesen Flächen Wald gepflanzt werden, welcher dann bis zur Erreichung des maximalen Holzbestandes (entspricht der Umtriebszeit) CO<sub>2</sub> in Form von Biomasse binden würde. Nach dieser Umtriebszeit wäre die Netto-CO<sub>2</sub>-Absorptionskraft des Waldes erschöpft (Klimaxstadium), und es müsste wiederum eine neue "Absorptionsfläche" zur Verfügung stehen. Diese Waldfläche hat aber, wie bereits erwähnt, keine Repräsentation in der "realen" Welt, verdeutlicht aber einprägsam die "Nicht-Nachhaltigkeit" des industriellen Industriesystems.

Der in dieser Studie primär gestellten Frage nach Österreichs Flächenbedarf im "Rest der Welt" soll im Folgenden besonderes Augenmerk geschenkt werden. Daher wird auf die Komponenten des Ökologischen Fußabdrucks, also dem Inlandsaufkommen, dem Import und dem Export, nun besonders eingegangen.

In Abbildung 6 ist der Fußabdruck bezüglich dieser Komponenten dargestellt. Da die angewendete Methode "regional yields" die tatsächliche Landnutzung zur Grundlage hat, sind die Dimensionen der einzelnen Komponenten und deren Relationen zueinander tatsächlich untereinander vergleichbar. Deutlich geht aus der Abbildung 6 hervor, dass Österreich, wenn in Einheiten der Flächennutzung betrachtet, ein Netto-Importeur ist: Die Flächenäquivalente zur Aufrechterhaltung Importe erreichen fast das dreifache Volumen der Exporte. Das Flächenäquivalent der Inlandsverwendung, also der Ökologische Fußabdruck, ist rund doppelt so groß wie das Inlandsaufkommen (1988: 210%; 2000: 235%).

**Abbildung 6. Der terrestrische Ökologische Fußabdruck [EF] und seine Komponenten Inlandsaufkommen, Import und Export – Methode "regional yields"**



Quelle: eigene Berechnung

EF Export: Exportfläche; EF Import: Importfläche; EF Inlandsaufkommen: Fläche des Inlandsaufkommens  
 EF: Ökologischer Fußabdruck als Saldo [EF = EF Inlandsaufkommen + EF Import – EF Export]

Aus Abbildung 6 ist ersichtlich, wie sich die einzelnen Komponenten des Ökologischen Fußabdruckes im Zeitvergleich verhalten. Der EF des Inlandsaufkommens ist in Summe im Zeitvergleich mehr oder weniger konstant – es weist einen leichten Rückgang von rund 2% von 1988 bis 2000 auf – während der EF der Inlandsverwendung (der eigentliche Ökologische Fußabdruck) um rund 10% zunimmt (s.o.). Der Import-Fußabdruck überragt den Fußabdruck des Inlandsaufkommens im Jahr 1988 um rund 50%, und im Jahr 2000 nimmt er bereits die doppelte Fläche (209%) des Inlandsaufkommens ein. Deutlich wird hier die allgemeine Zunahme des Außenhandelsvolumens – also sowohl von Importen als auch Exporten: Die Importe erfahren eine Steigerung von 34% in der Zeitperiode, die Exporte erhöhen sich von 1988 bis 2000 sogar um 74%. Die Exporte belaufen sich im Jahr 1988 auf 42% des Inlandsaufkommens, im Jahr 2000 hingegen bereits auf rund 75%. Zu beachten ist hier, dass die der Ökologische Fußabdruck des Inlandsaufkommens um rund 20% größer ist als die bioproduktive Fläche Österreichs selbst. Dies kommt durch die inländische Förderung von fossilen Energieträgern zustande, die natürlich ebenfalls als Inlandsproduktion anzusehen ist. Deren Flächenanteil hat aber – im Sinne von Landnutzung – keine Entsprechung in der "realen" Welt.

In Abbildung 7 sind Inlandsaufkommen, Import und Export für die einzelnen "Landnutzungs-klassen" des Ökologischen Fußabdrucks getrennt dargestellt. Deutlich wird hier die Zunahme des Außenhandelsvolumens (also sowohl Importe als auch Exporte) im Laufe der betrachteten Zeitperiode für alle diese "Landnutzungs-klassen". Den größten Fußabdruck verursacht die Nutzung fossiler Energieträger, gefolgt von den Landnutzungskategorien Wald, Ackerland und

Grünland. Nach der "CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche" weist der Wald die höchste Importfläche auf, während die Flächenbelegung durch Importe für die Klasse Grünland im Verhältnis dazu eine untergeordnete Rolle spielt<sup>18</sup>. Die Importe an fossilen Energieträgern belegen das 5-7-fache der Absorptionsflächen des Inlandsaufkommens, Exporte spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Beim Grünland ist der Außenhandel weniger gewichtig – der größte Teil des Ökologischen Fußabdrucks liefert hier das Inlandsaufkommen. Der Außenhandel ist relativ ausgewogen, er entspricht 1988 rund 10% und 2000 rund einem Drittel des Inlandsaufkommens. Im Jahr 1988 gibt es in dieser Klasse einen leichten Exportüberhang, im Jahr 2000 einen leichten Importüberhang.

Die Landnutzungsclassen Ackerland weist hingegen einen starken Außenhandel auf. Die Importe belaufen sich im Jahr 1988 bereits auf 91% des Inlandsaufkommens, im Jahr 2000 übersteigen sie dieses um 30%. Die Exporte entwickeln sich von einem Äquivalent von 42% des Inlandsaufkommens auf 78% von 1988 zu 2000. Die Exporte erreichen 46% bzw. 59% der Importe in den jeweiligen Jahren – d.h. Österreich ist ein Nettoimporteur von ackerbaulich genutzten Flächen.

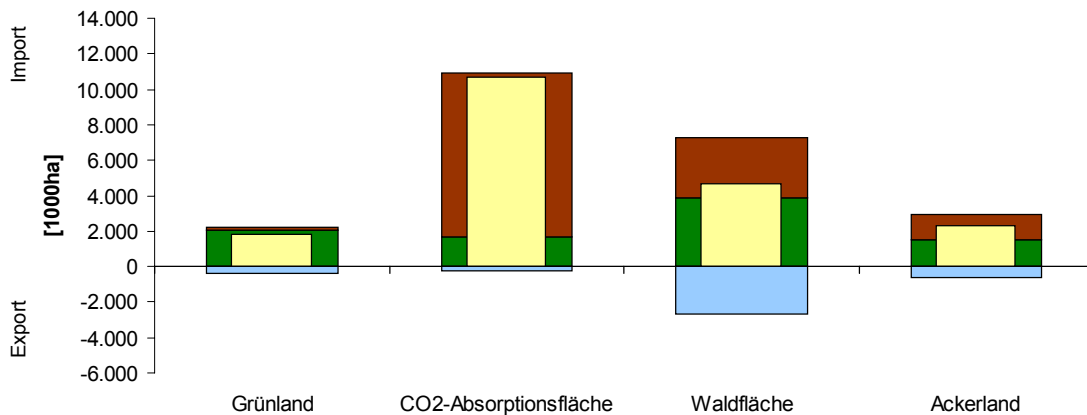
Bei den Flächen, welche hinter den Exporten Österreichs stehen, dominiert die Landnutzungsclassen Wald, gefolgt von Ackerland und Grünland. Exporte von fossilen Energieträgern spielen demgegenüber, auch bezogen auf die Flächenwirksamkeit, kaum eine Rolle.

---

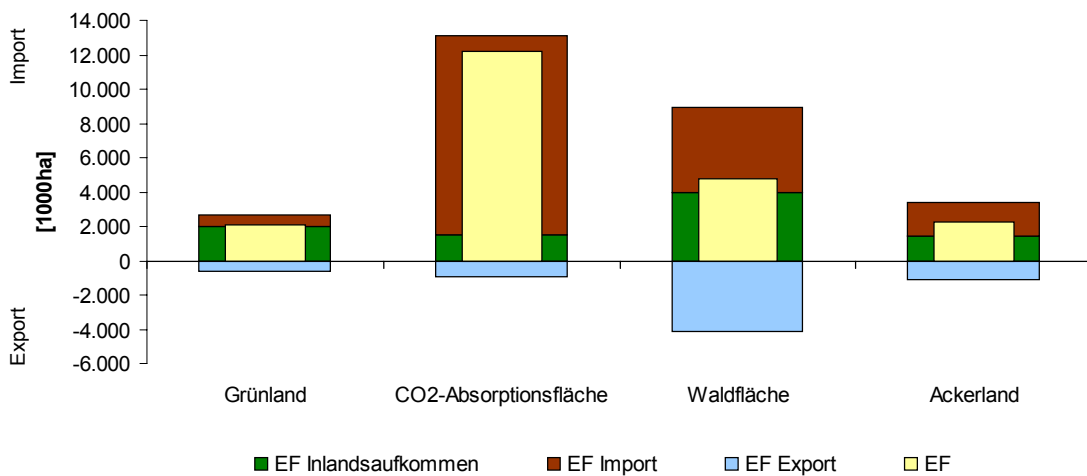
<sup>18</sup> Dies ist ein deutlicher Unterschied zu den Ergebnissen der "klassischen" Methode (s. Anhang A). Dort erreicht das Grünland die höchsten Werte.

**Abbildung 7. Der Ökologische Fußabdruck Österreichs 1988 und 2000, ermittelt anhand der Methode "regional yields": Komponenten Inlandsaufkommen, Import und Export nach den Landnutzungsklassen des Ökologischen Fußabdrucks**

**a) 1988**



**b) 2000**



Quelle: eigene Berechnung

EF Export: Exportfläche; EF Import: Importfläche; EF Inlandsaufkommen: Fußabdruck des Inlandsaufkommens  
 EF: Ökologischer Fußabdruck als Saldo [EF = EF Inlandsaufkommen + EF Import – EF Export]

Sowohl Inlandsaufkommen als auch Inlandsverwendung ("Konsum" – der eigentliche Ökologische Fußabdruck) sind im Zeitvergleich relativ konstant, besonders für die Biomasse-bezogenen Landnutzungsklassen Wald, Acker- und Grünland. Zunahmen von 14% finden sich bei der Inlandsverwendung von Fossilen Energieträgern, eine Zunahme von 10% bei der Inlandsverwendung der Kategorien des "Grünlands".

Wie Abbildung 6 hervorgeht, war Österreich zu beiden Zeitpunkten ein Netto-Importeur von Fläche. Wie auch in Summe ist Österreich in jeder der Landnutzungsklassen – bis auf Ausnahme der Grünländer, und hier eigentlich nur im Jahr 1988 – ein Nettoimporteur: die

Flächenbelegung zur Deckung der österreichischen Inlandsverwendung ist durchwegs höher als das Inlandsaufkommen an Fläche (also die inländische Landnutzung).<sup>19</sup>

Eine drastische Steigerung erfährt der Außenhandel mit Gütern der Landnutzungsklasse "Wald". Hier steigt das Konsumniveau von 1988 bis 2000 um relativ moderate 3%, der Außenhandel erfährt jedoch in der betrachteten Zeitperiode eine für Importe und Exporte beinahe symmetrische Steigerungsrate von rund 50%. Die Importe entsprechen im Jahr 1988 mit 3,4 Mio. ha rund 87% der österreichischen Waldfläche Fläche (Inlandsaufkommens) und steigen bis ins Jahr 2000 jedoch auf rund 5 Mio. ha oder etwa 128% der heimischen Waldfläche. Beim Wald nehmen auch die Exporte beträchtliche Flächen in Anspruch. Während 1988 ein Flächenäquivalent von 77% der Importe exportiert werden (das sind rund 2,6 Mio. ha oder knapp 70% der Inlandsaufkommens-Fläche), werden im Jahr 2000 ca. 83% des Importvolumens exportiert – das ist mit 4,1 Mio. ha 106% der Fläche der Inlandsproduktion von Holz und Holzprodukten. Österreich ist also sowohl 1988 und 2000 ein Nettoimporteur von Waldfläche.

Zum Vergleich finden sich im Anhang B die Zusammenstellung der Massenangaben bezüglich Inlandsaufkommen, Außenhandel und Inlandsverwendung der Klasse "Wald".

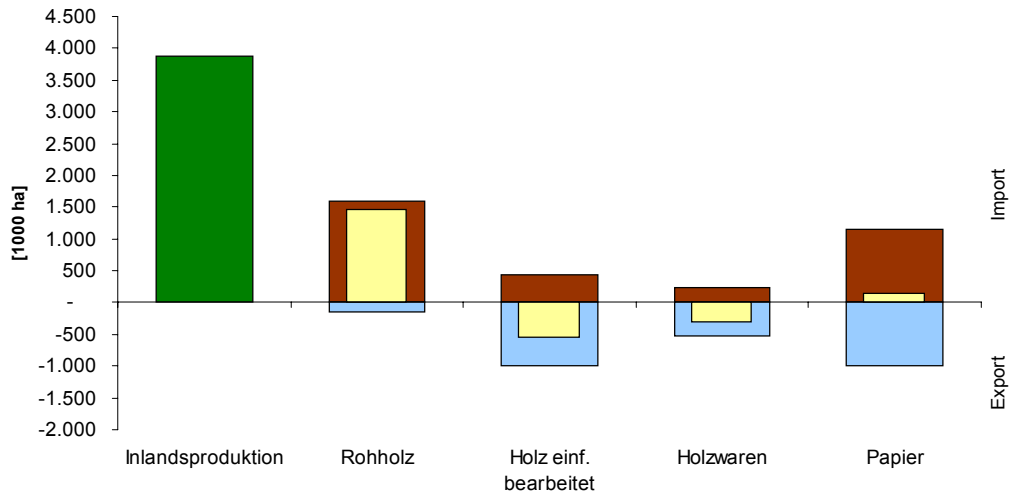
Eine detaillierte Betrachtung dieses in den obenstehenden Abbildungen dargestellten Sachverhalts – die Zunahme von sowohl Import als auch Export, bei relativ gleichbleibenden Konsum – legt nahe, dass Österreich in der betrachteten Zeitperiode immer mehr zum Importland von Rohstoffen und Rohprodukten und zum Exportland von Gütern und Veredelungsprodukten wird. Das Beispiel "Wald" verdeutlicht dies (Abbildung 8): hohe Steigerungen erfahren die Importe an Rohstoffen (Rundholz) und die Exporte an Produkten (für Details siehe Anhang B.).

---

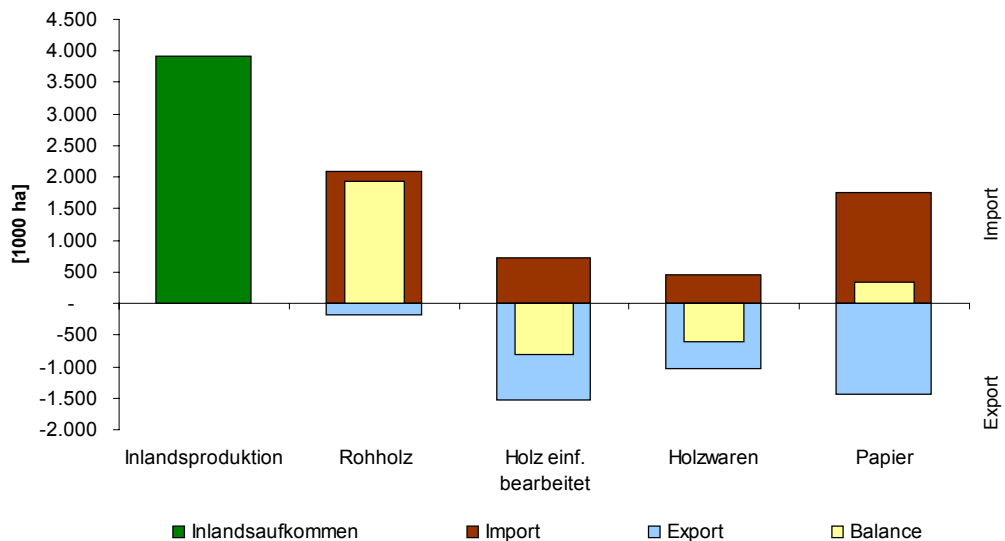
<sup>19</sup> Im Anhang B findet sich ein Überblick über die Berechnungen des Ökologischen Fußabdrucks für die Jahre 1988 und 2000 anhand der "regional yields" Methode, mit dem Schwerpunkt auf den Komponenten Inlandsaufkommen, Außenhandel und Nettoaußenhandel. Zum Vergleich enthält Tabelle B.3 im Anhang die Bilanz in Frischgewichten.

**Abbildung 8. Inlandsaufkommen, Import und Export der Kategorien der Landnutzungsklasse Wald**

**a) 1988**



**b) 2000**



Quelle: eigene Berechnung  
Erklärungen siehe Text

Der Fußabdruck des Inlandsaufkommens in Abbildung 8 stellt – aufgrund des methodischen Ansatzes der "regional yields" Methode – die Waldfläche Österreichs in den Jahren 1988 und 2000 dar. Zum Vergleich dazu enthält die Abbildung 8 den Außenhandel mit den Holzprodukten Rohholz (Rundholz), einfach bearbeitetes Holz, Holzwaren und Papier (inklusive Papierabfälle). Während das Außenhandelsaldo in Flächenäquivalenten für Rohholz und Papier in beiden Zeitschnitten einen Importüberhang aufweist, ist Österreich ein Nettoexporteur an bearbeitetem Holz. Während Rohholz aber primär importiert wird, sind die Waren und Rohstoffe der Kategorie

"Papier" mehr oder weniger "Durchläufer" durch das sozio-ökonomische System: Das gesamte Volumen ist hier 7 bis 10 mal so groß wie das Saldo selbst. Die gesamten Importe dieser Kategorie belegen Flächen von knapp 30% zu 45% der heimischen Waldfläche, 80-90% des Importvolumens selbst werden aber wieder exportiert. Die Flächen der Netto-Rohholzimporte entwickeln sich von knapp 40% des Inlandsaufkommens zu beinahe 50% von diesem in der betrachteten Zeitperiode.

### ***Der Österreichische Import an Fußabdruckfläche***

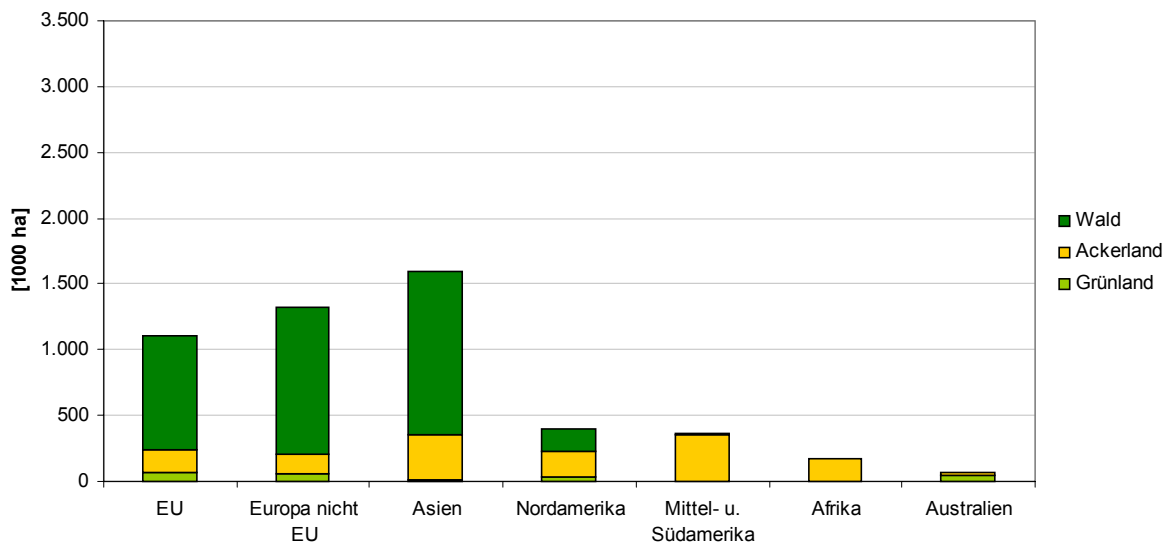
Der Schwerpunkt des Gesamtprojekts liegt auf der Ermittlung der weltweiten Inanspruchnahme von Fläche durch den österreichischen Ressourcenverbrauch. Daher wird im folgenden die Importseite des Ökologischen Fußabdruckes detaillierter dargestellt, und vor allem auf die geographische Verteilung dieser Flächenimporte eingegangen.



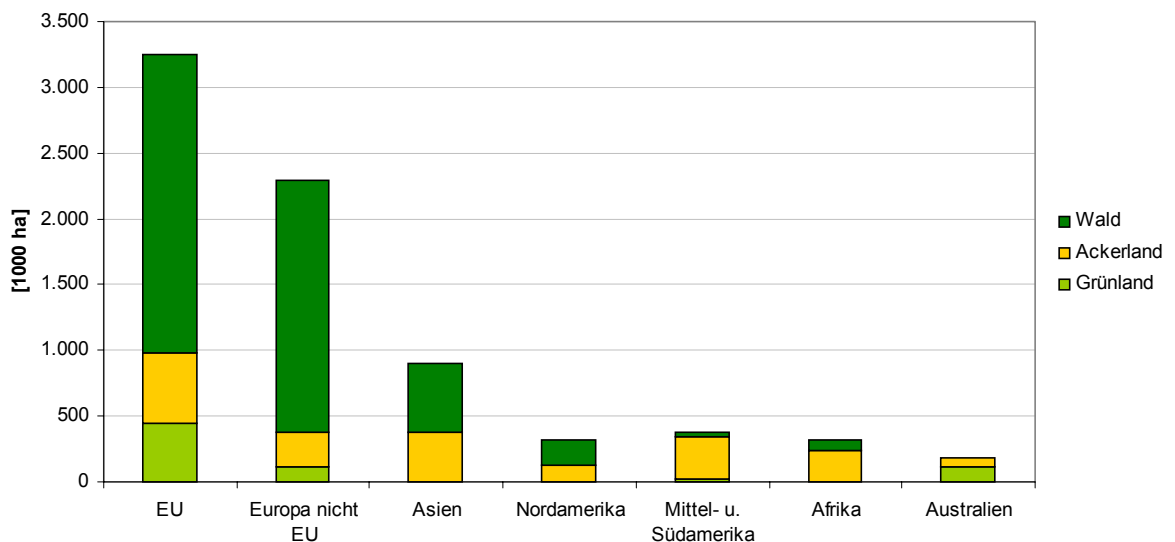
Abbildung 9 zeigt den Import an Fläche für die Jahre 1988 und 2000 nach Kontinenten. Wie bereits erwähnt, wird der Fußabdruck der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Fossilenergie nicht einem jeweiligen Land zugerechnet – der Treibhauseffekt ist ein globales Phänomen. In Folge stellen wir die Ergebnissen bezüglich dieser Klasse nicht mehr dar.

**Abbildung 9. Der Importfootprint (nur Biomasse) nach Kontinenten**

**a) 1988**



**b) 2000**



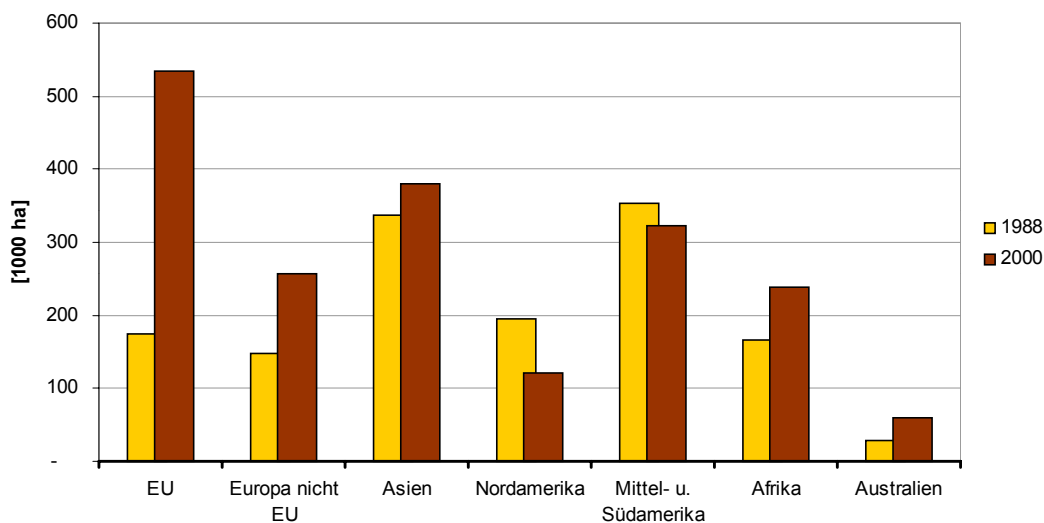
Quelle: eigene Berechnungen; Europa ohne Russland bzw. UdSSR, Asien mit Russland bzw. UdSSR. EU bezieht sich auf die Länder der Europäischen Union im jeweiligen Jahr, also EU12 für 1988 und EU15 für 2000.

Verdeutlicht wird im Zeitvergleich insgesamt die Zunahme der Fußabdruckflächen durch die Importe aus Europa (insbesondere des EU-Binnenhandels). Aus Asien, Afrika, Mittel- und Südamerika importiert Österreich Flächen vornehmlich der Landnutzungsklasse "Ackerland". Diese Kontinente tragen im Jahre 1988 substantiell zum Import-Fußabdruck dieser Landnutzungsklasse bei, doch auch noch im Jahr 2000 nehmen sie hier eine bedeutende Rolle ein. Das Grünland, also der Fußabdruck, welcher durch den Außenhandel bzw. dem Konsum von Rindfleisch, Milch und Milchprodukten verursacht wird, spielt demgegenüber eine untergeordnete Rolle.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass eine Abnahme des Importfußabdruckes nicht unmittelbar auf einen Rückgang des Außenhandels (im Sinne eines mengenmäßigen Rückgangs) zurückzuführen ist. Ebenso würde eine Steigerung der lokalen Erträge in den nach Österreich exportierenden Ländern zu einer Abnahme des Import-Fußabdrucks für Österreich führen.

Abbildung 10 zeigt die Veränderung des "Flächenimports" an Gütern der Landnutzungsklasse "Ackerland" von 1988 und 2000.

**Abbildung 10. Importfootprint der Landnutzungsklasse "Ackerland" nach Kontinenten**



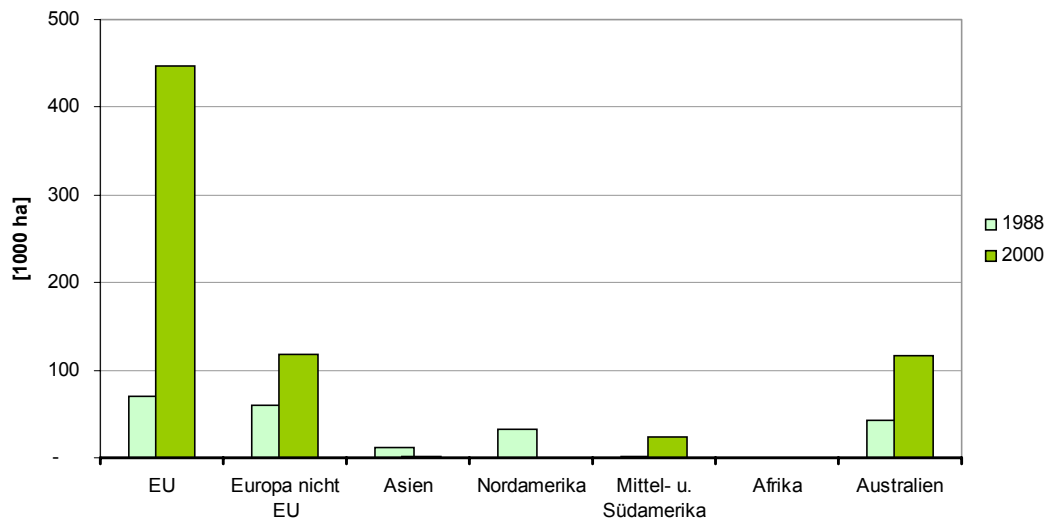
Quelle: eigene Berechnungen; Europa ohne Russland bzw. UdSSR, Asien mit Russland bzw. UdSSR. EU bezieht sich auf die Staatengemeinschaft zu jeweiligen Zeitpunkt, also EU 12 für 1988 und EU15 für 2000.

Im "Ackerland" nimmt die Bedeutung des Europäischen Binnenhandels in der betrachteten Zeitperiode deutlich zu, und zwar sowohl mit Staaten der EU als auch mit Nicht-EU Staaten Europas, wenngleich die Anteile der einzelnen Kontinente relativ ausgeglichen sind. Im Jahr 1988 werden in dieser Landnutzungsklasse rund 1,4 Mio. ha Fläche belegt, im Jahr 2000 hingegen bereits 1,9 Mio. ha. Österreichs eigene Ackerfläche umfasst demgegenüber ungefähr

1,3 Mio. ha. Während der Import-Fußabdruck dieser Landnutzungsklasse aus Amerika (Nord- und Mittel- und Südamerika) abnimmt, nimmt jener aus Asien, aus Afrika und aus Australien zu.

Abbildung 11 stellt die Flächenbelegung durch Importe der Landnutzungsklasse "Grünland" dar.

**Abbildung 11. Importfootprint der Landnutzungsklasse "Grünland" nach Kontinenten**



Quelle: eigene Berechnungen; Europa ohne Russland bzw. UdSSR, Asien mit Russland bzw. UdSSR. EU bezieht sich auf die Staatengemeinschaft zu jeweiligen Zeitpunkt, also EU 12 für 1988 und EU15 für 2000.

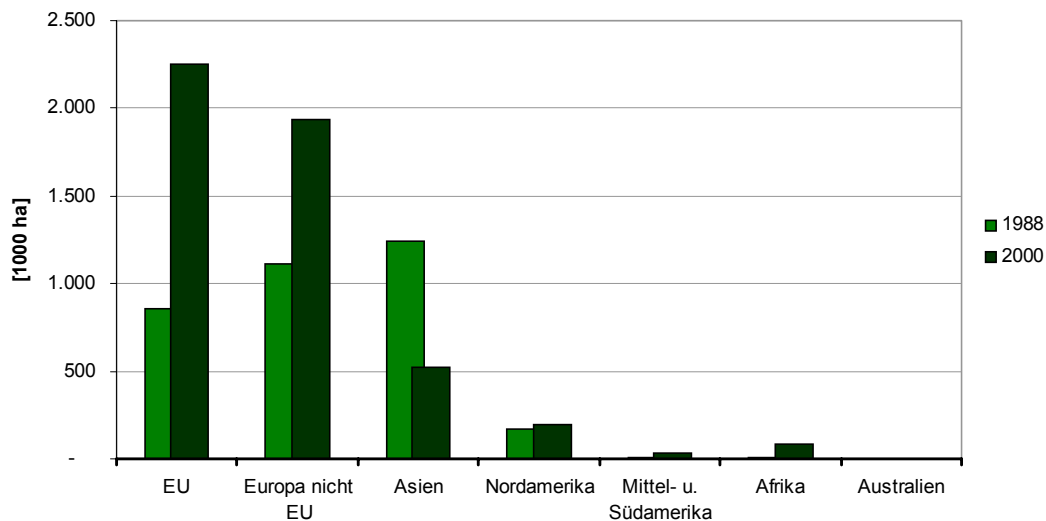
Für das Grünland zeigt sich ein unterschiedliches Bild als im Ackerland. Die Belegung der Importflächen – 220.000 bzw. 709.000 ha in den zwei Jahren – ist hauptsächlich auf den europäischen Kontinent bezogen, Australien spielt eine untergeordnete Rolle. Im Zeitvergleich nimmt der Europäische Binnenhandel drastisch zu, und hier im besonderen mit EU-Staaten, aber auch mit Nicht-EU Staaten Europas. Während Asien und Nordamerika im Jahr 1988 noch Güter der Klasse "Grünland" nach Österreich exportieren, verliert dieser Handel im Jahr 2000 jegliche Bedeutung. Bedeutsam ist auch die Steigerung der Importe an tierischen Produkten (Raufutterverzehrer) aus dem Australischen Kontinent. Mittel- und Südamerika erlangen im Jahr 2000 eine – wenn auch bescheidene – Rolle. Deutlich wird aus Abbildung 11 ebenso die drastische Steigerung des Imports an "Grünlandfläche"; diese Steigerung um rund 320% erfolgt hauptsächlich durch Flächenbelegungen in den Staaten der EU.

Diese extreme Steigerung im Import aus den EU-Ländern ist vor allem Dingen auf gesteigerte Importraten von Milchprodukten wie Käse, Butter, Feststoffen aus Milch etc. zurückzuführen – bei letzteren etwa um den Faktor 10. Durch Importe von Produkten dieser Kategorien werden beinahe 400.000 ha – in Europa – im Jahr 2000 mehr belegt als im Jahr 1988.

Im Ackerland sind die Steigerungen der Importfläche aus den EU-Ländern primär auf Importe von Fertig- und Halbfertigwaren zurückzuführen, wie z.B. Stärke, Inulin und Kleber aus Weizen, wengleich die Steigerung im Grunde alle Kategorien der Landnutzungsklasse betrifft. Auch die Importe von tierischen Produkten dieser Landnutzungsklasse (Schweine, Hühner etc.) erfuhren drastische Steigerungen. Der Auswirkungen der Integration des EU-Binnenmarktes werden hier eindrucksvoll veranschaulicht.

Den größten Anteil an den Importflächen an Biomassekategorien nimmt die Landnutzungsklasse "Wald" ein, und zwar mit rund 5 Mio. ha im Jahr 2000. In Abbildung 12 ist die Herkunft des Imports nach Kontinenten dargestellt.

**Abbildung 12. Importfootprint der Landnutzungsklasse "Wald" nach Kontinenten**



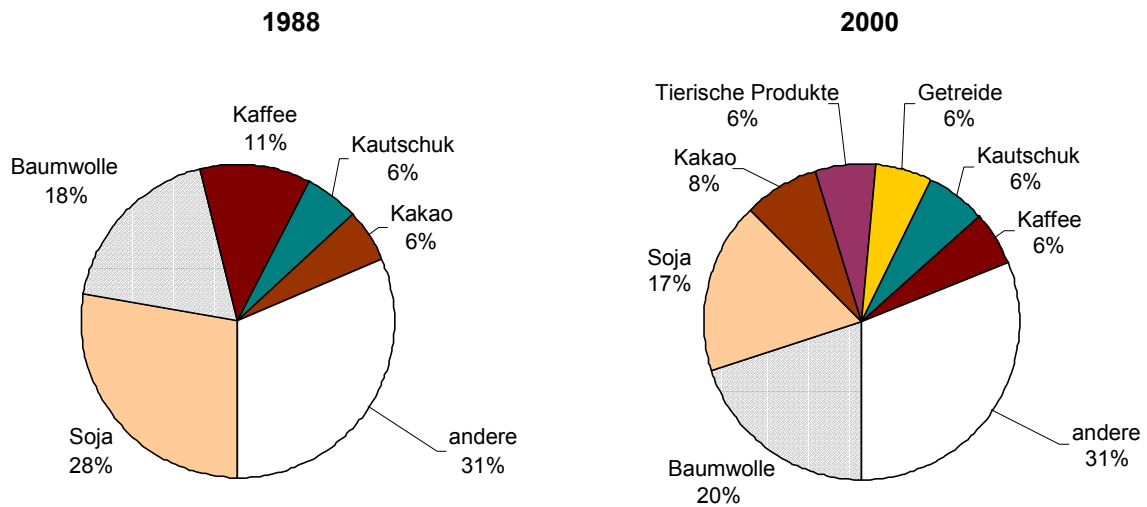
Quelle: eigene Berechnungen; Europa ohne Russland bzw. UdSSR, Asien mit Russland bzw. UdSSR. EU bezieht sich auf die Staatengemeinschaft zu jeweiligen Zeitpunkt, also EU 12 für 1988 und EU15 für 2000.

In der Landnutzungsklasse "Wald" lösen die europäischen Staaten im Jahr 2000 Asien (hier mit ganz Russland), welches im Jahr 1988 noch bedeutendstes Importland war, ab. Drastische Zuwächse erfahren die Importe sowohl aus den EU als auch den Nicht-EU-europäischen Staaten, auch Nordamerika und Afrika haben leichte Zuwächse zu verbuchen. Lateinamerika und Australien spielen kaum eine Rolle. Zu beachten ist, dass Österreichs eigene Waldfläche rund 3,9 Mio. ha beträgt. Die Importe nach Österreich belegen mit 3,4 Mio. ha im Jahr 1988 und 5 Mio. ha im Jahr 2000. Letzteres ist eine Fläche, welche um rund 20% größer ist als die eigene Waldfläche. Allein in der restlichen EU belegt Österreich eine Fläche, welche mehr als halb so groß ist wie die österreichische Waldfläche selbst. Diesen Importen stehen jedoch Exporte gegenüber – vornehmlich von Holzprodukten oder Papier – welche in Flächenäquivalenten rund 80% des Importvolumens erreichen (vgl. Anhang B.4-6).

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass besonders bei Holzprodukten nicht eindeutig eruiert ist, wo tatsächlich Wald genutzt wird bzw. wo das Holz zur Verarbeitung tatsächlich eingeschlagen wird. Es ist durchaus möglich dass z.B. russisches Holz in Deutschland oder in Tschechien gesägt oder zu Papier verarbeitet wird, und dann nach Österreich gelangt. Die Bereinigung solcher Verzerrungen ist ohne die Verwendung direkter Primärquellen bzw. erweiterten Forschungsaufwand nicht möglich. Allerdings wird hauptsächlich Rohholz nach Österreich importiert – siehe Abbildung weiter oben (Außenhandel nach Holzprodukte).

Im Gegensatz zu den Landnutzungsklassen "Wald" und "Grünland" beinhaltet die Klasse "Ackerland" eine Vielzahl von Rohstoffen und Gütern (auf der niedrigsten Ebene der Fußabdruck-Berechnung rund 100 verschiedene Positionen). Daher soll im Folgenden auf diese Landnutzungsklasse besonders eingegangen werden. Insgesamt beträgt die Fußabdruckfläche des Österreichischen Imports für das Ackerland rund 1,4 Mio. ha im Jahr 1988 bzw. 1,9 Mio. ha im Jahr 2000. Abbildung 13 zeigt die Anteile der Importflächen der einzelnen Kategorien in dieser Landnutzungsklasse.

**Abbildung 13. Anteile der einzelnen Kategorien am Importfußabdruck des "Ackerlandes" 1988 und 2000**



Quelle: eigene Berechnung.

Die größten Flächen in dieser Landnutzungsklasse werden durch Importe von Soja, Baumwolle, Kakao, Kaffee und Kautschuk belegt. Diese Kategorien erreichen zusammen bereits rund 70% des gesamten Import-Fußabdruckes (s. Tabelle 5). Im Jahr 2000 spielen daneben auch Importe von tierischen Produkten (des "Ackerlandes", also Schweine und –fleisch, Hühner etc.) und Getreide mit jeweils 6% des Gesamtimports eine Rolle.

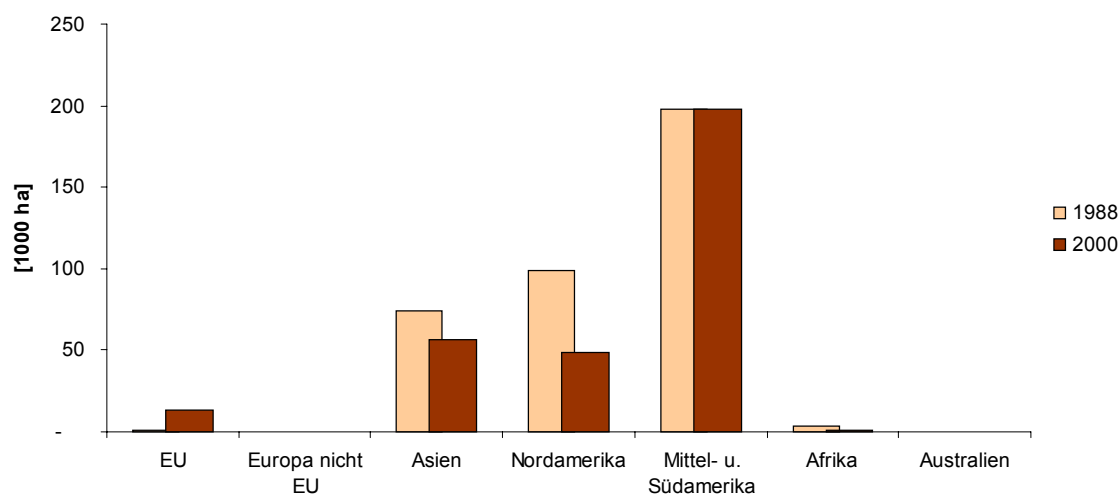
**Tabelle 5. Flächenimporte der Kategorien Soja, Baumwolle, Kaffee, Kakao und Kautschuk.**

	1988 [ha]	2000 [ha]
Soja	388.900	331.411
davon Sojakuchen	374.581	316.486
Baumwolle	257.194	384.729
Kaffee	158.695	108.151
Kakao	77.071	147.355
Kautschuk	79.921	112.983
Summe	961.781	1.084.628

Quelle: eigene Berechnung

Auf diese Hauptkategorien soll nun detaillierter eingegangen werden. Abbildung 14 zeigt die Flächenbelegung durch die Österreichischen Importe von Sojakuchen auf den Kontinenten. Sojakuchen stellt mit über 95% den größten Posten – neben Sojabohnen und Sojaöl – der Kategorie "Soja" dar. Sojakuchen wird hauptsächlich als Eiweiß-Futtermittel zur tierischen Produktion nach Österreich importiert. Zum Vergleich ist im Anhang die Österreichische Flächennutzung am Ackerland dargestellt (Anhang B.8.).

**Abbildung 14. Importfootprint von Sojakuchen nach Kontinenten**

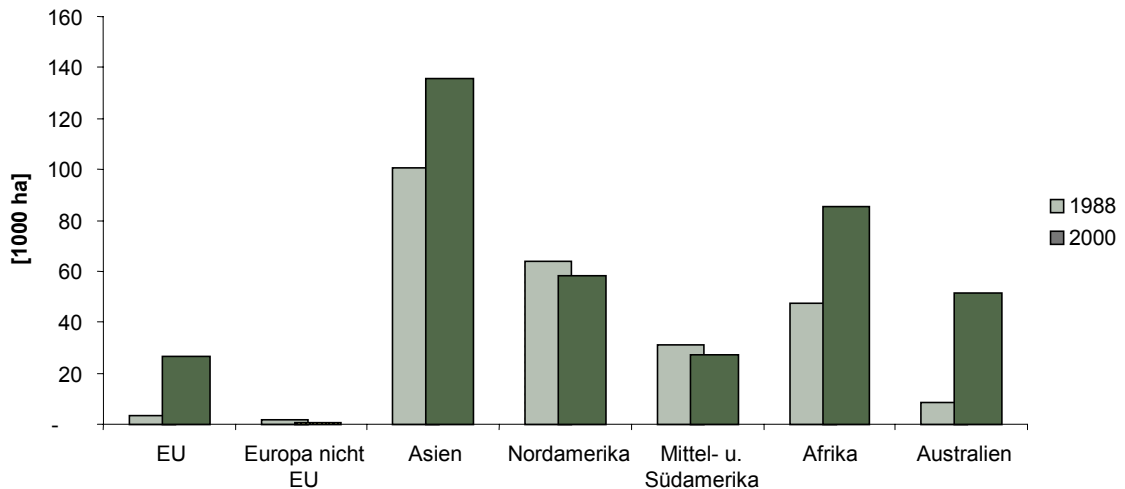


Quelle: eigene Berechnungen; Europa ohne Russland bzw. UdSSR, Asien mit Russland bzw. UdSSR. EU bezieht sich auf die Staatengemeinschaft zu jeweiligen Zeitpunkt, also EU 12 für 1988 und EU15 für 2000.

Der Hauptteil der Sojakuchenimporte stammt aus Amerika, vornehmlich aus Lateinamerika. Während die Importflächen aus Asien und Nordamerika von 1988 bis 2000 abnehmen, nehmen jene aus der Europäischen Union zu. Anteilsmäßig die größte Fläche nimmt Österreichs Bedarf an Sojakuchen auf dem Südamerikanischen Kontinent in Anspruch. Der Import an Sojakuchen belegt in der Welt rund 375.000 ha, eine Fläche so groß wie der gesamte Anbau von Brotgetreide in Österreich.

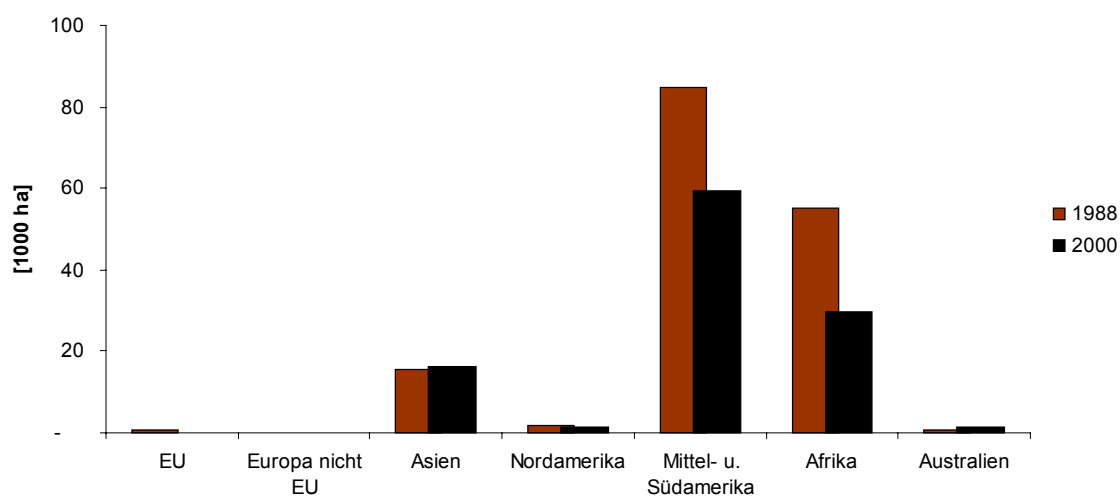
Den zweitgrößten Posten des Importfußabdruckes wird durch die Importe an Baumwolle und Baumwollprodukten in der Welt belegt. Die Herkunft dieser Klasse ist in Abbildung 15 dargestellt.

**Abbildung 15. Importfootprint von Baumwolle nach Kontinenten**



Quelle: eigene Berechnungen; Europa ohne Russland bzw. UdSSR, Asien mit Russland bzw. UdSSR. EU bezieht sich auf die Staatengemeinschaft zu jeweiligen Zeitpunkt, also EU 12 für 1988 und EU15 für 2000.

Die größten Flächen durch Baumwollimporte belegt Österreich in beiden Jahresschnitten in Asien, wobei jedoch auch Nord- und Südamerika und auch Afrika relativ viel Fläche zur Bereitstellung der Importe nach Österreich beitragen. Große Zuwächse von 1988 bis 2000 verzeichnen die Staaten der EU (hier insbesondere Griechenland) und der Australische Kontinent. Hierbei ist zu bemerken, dass diese Kategorie sowohl den Rohstoff Rohbaumwolle als auch Fertigprodukte wie Bekleidung, Teppiche und Garne umfasst. Insgesamt verbleibt nur ein relative geringer Teil dieser Importe von rund 385.000 ha in Österreich. Der größte Teil – rund 80% der Importe – davon wird auch wieder exportiert – hauptsächlich in Form von Garnen, aber auch in Form von Rohbaumwolle selbst. Die Baumwolle ist daher insgesamt als "Durchläufer" durch das sozio-ökonomische System zu betrachten.

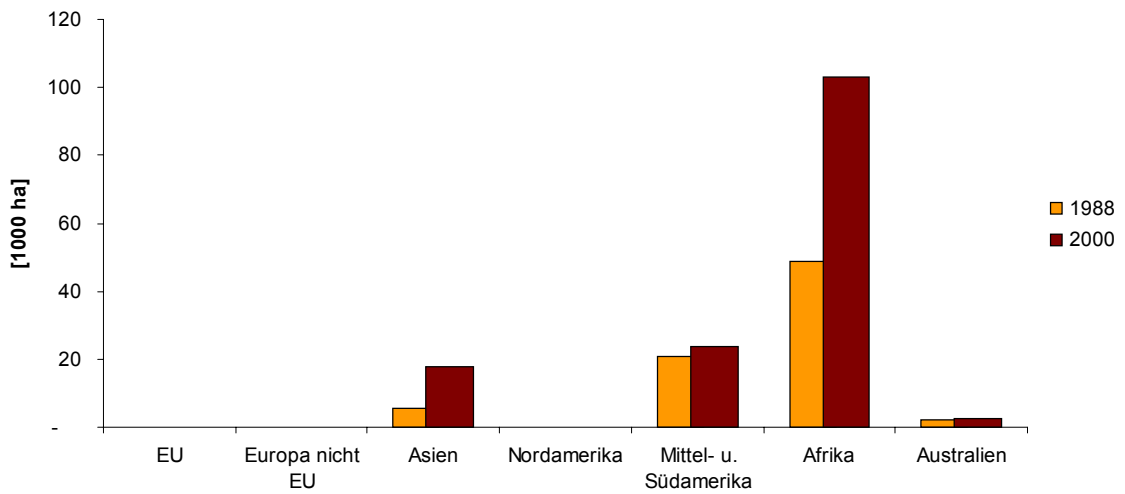
**Abbildung 16. Importfootprint von Kaffee nach Kontinenten**

Quelle: eigene Berechnungen; Europa ohne Russland bzw. UdSSR, Asien mit Russland bzw. UdSSR. EU bezieht sich auf die Staatengemeinschaft zu jeweiligen Zeitpunkt, also EU 12 für 1988 und EU15 für 2000.

Abbildung 16 zeigt die Herkunft nach Kontinenten des Kaffees. Kaffee stammt vornehmlich aus Lateinamerika, aus Afrika und aus Asien. Insgesamt werden weltweit rund 160.000 ha im Jahr 1988 belegt. Die Importe von Kaffee nach Österreich erfuhren eine drastische Reduktion: im Jahr 2000 wurden durch Importe "nur" mehr 108.000 ha in der Welt belegt. Während in Asien im Jahr 2000 noch in etwa gleich viel Fläche für Kaffeeimporte nach Österreich unter Nutzung stehen, sind große Rückgänge in der Flächennutzung am Südamerikanischen Kontinent und in Afrika zu verzeichnen.

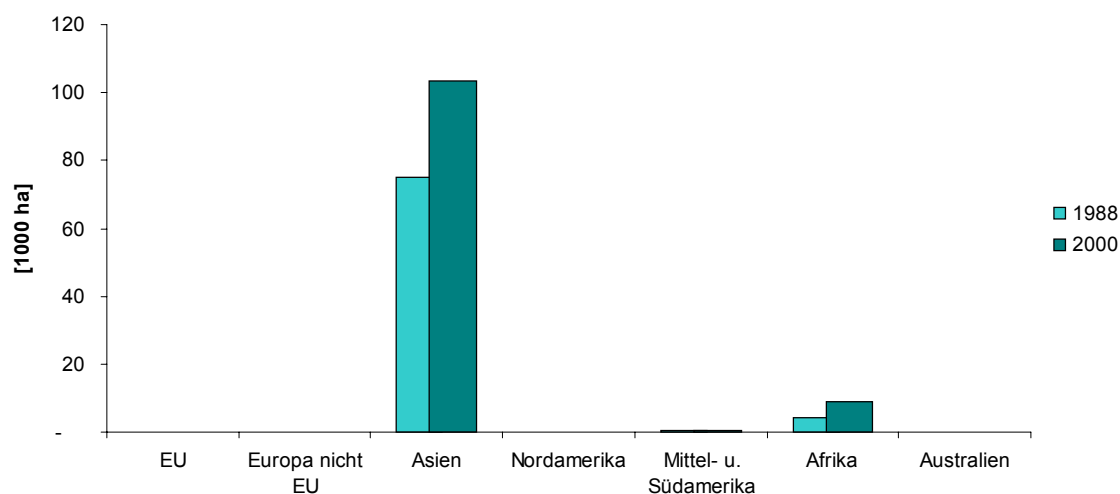
Ganz anders hingegen sieht das Bild bei Kakao aus. Hier sind relativ starke Zunahme von 1988 bis 2000 zu verbuchen. Abbildung 17 gibt den Überblick über die Herkunft der Kakao-Importe.



**Abbildung 17. Importfootprint von Kakao nach Kontinenten**

Quelle: eigene Berechnungen; Europa ohne Russland bzw. UdSSR, Asien mit Russland bzw. UdSSR. EU bezieht sich auf die Staatengemeinschaft zu jeweiligen Zeitpunkt, also EU 12 für 1988 und EU15 für 2000.

Kakaoimporte stammen hauptsächlich aus Afrika, gefolgt von Mittel- und Südamerika und von Asien. Im Zeitvergleich von 1988 und 2000 kam es zu einer Verdoppelung der Anbauflächen, auf welchen für Österreichs Importe Kakao angebaut wird. 1988 waren noch 77.000 ha für Österreich "reserviert", im Jahr 2000 beläuft sich der Importfußabdruck bereits auf 147.000 ha. Die größte Steigerung erfuhren dabei Importe aus Afrika.

**Abbildung 18. Importfootprint von Kautschuk nach Kontinenten**

Quelle: eigene Berechnungen; Europa ohne Russland bzw. UdSSR, Asien mit Russland bzw. UdSSR. EU bezieht sich auf die Staatengemeinschaft zu jeweiligen Zeitpunkt, also EU 12 für 1988 und EU15 für 2000.

Kautschukflächen werden hauptsächlich in Asien belegt, aus Afrika gelangt nur ein relativ kleiner Teil von rund 10.000. Insgesamt belegte Österreich in der Welt rund 78.000 ha im Jahr 1988, im Jahr 2000 waren es bereits 112.000 ha. Kautschuk dient als Rohmaterial für Reifen und Gummiwaren, von denen Österreich auch wieder ein Flächenäquivalent von rund 45.000 ha zu beiden Zeitpunkten exportiert.

## Zusammenfassung

Anhand der Berechnungen des Ökologischen Fußabdruckes kann der Umweltverbrauch von Nationalstaaten verglichen und das Verhältnis der gesellschaftlichen Nachfrage an natürlicher "Kapazität" und deren Deckung durch das "natürliche" Angebot dargelegt werden. Indem der Ressourcenverbrauch von sozio-ökonomischen Systemen in einen Flächenbedarf "übersetzt" wird, kann die Aufteilung der Ressourcen – der nicht-erneuerbaren wie insbesondere auch der erneuerbaren – und Fragen der Verteilungsgerechtigkeit eindrucksvoll dargestellt werden. Der Ökologische Fußabdruck misst den Anteil, welchen ein sozio-ökonomisches System an der globalen Produktivität für sich in Anspruch nimmt – und ob dieser Anspruch auf der eigenen Fläche gedeckt werden kann und inwieweit der Maßstab dieses Verbrauchs höher ist als das Angebot im Weltdurchschnitt.

Österreich nimmt, als hochindustrialisierter Staat, im Vergleich mit den anderen Staaten der Erde, eine Position im oberen Mittelfeld ein (vgl. Wackernagel et al. 2000), wobei aber der Ressourcenverbrauch pro Kopf durchgängig das natürliche "Weltdurchschnittsangebot" überragt. In anderen Worten: Österreich deckt, wie die meisten anderen industrialisierten Länder, seinen inländischen Verbrauch an Gütern, Rohstoffen und Energie zu Lasten anderer: mit diesem "overshoot" der Nachfrage über das Angebot, deckt Österreich sein Konsumniveau nicht mehr durch "eigene" Ressourcen, sondern holt sich als Nettoimportland diese "Kapazität" irgendwo im Rest der Welt. Zur Beantwortung der Frage, wo diese "Nachfrage-Deckung" tatsächlich und in welchem Flächenausmaß stattfindet, wurde die originale Methode der Bilanzierung des Ökologischen Fußabdrucks nach Wackernagel (vgl. Wackernagel & Rees 1997), adaptiert. Im Vordergrund steht bei der neuen Methode die tatsächliche Landnutzung – also jene Fläche, welche zur Deckung des österreichischen Ressourcenverbrauchs unter Nutzung gehalten werden.

2,8 mal die Fläche Österreichs – so groß ist der Ökologische Fußabdruck, den der Ressourcenverbrauch Österreichs im Jahr 2000 auf der Erde hinterlässt. Die im In- und Ausland tatsächlich benutzte Landfläche – durch Nutzung von Grünland, Ackerland und Wald – übersteigt die in Österreich dafür vorhandene Fläche um 22%. Darüber hinaus würde Österreich eine Fläche benötigen, welche ca. eineinhalb mal so groß ist wie die eigene bioproductive Fläche, um die Emissionen von CO<sub>2</sub> – generiert durch den Verbrauch fossiler Energieträger – nachhaltig, d.h. ohne Auswirkungen auf das Weltklima, zu absorbieren.

Der Vergleich des Österreichischen Fußabdrucks im Jahr 1988 und 2000 hat gezeigt, dass der Flächenbedarf in dieser Zeitperiode in Summe sich um 10% vergrößert hat. Und das, obwohl die Flächenproduktivität der Landwirtschaft (sowohl in Österreich selbst als auch bei den wichtigsten Handelspartnern), und auch die Effizienz des Einsatzes fossiler Brennstoffe gesteigert werden konnte. Die tatsächlich benutzte Landfläche hat in dieser Zeitperiode um 4% zugenommen. Zur Absorption des durch den Einsatz von Fossilenergie ausgestoßenen CO<sub>2</sub> sind im Jahre 2000 bereits 14% mehr Fläche notwendig als noch 1988.

Nicht nur das Verbrauchsniveau, auch und insbesondere der Außenhandel hat in dieser Zeitperiode massive Steigerungen erfahren – bei stagnierendem Inlandsaufkommen. Der Fußabdruck des gesamten Imports beläuft sich auf 150% des Fußabdrucks der Inlandsproduktion selbst im Jahr 1988; im Jahr 2000 nimmt er bereits die doppelte Fläche (209%) des Inlandsaufkommens ein. Die Importe erfahren eine Steigerung von 34% in der Zeitperiode von 1988 bis 2000, die Exporte erhöhen sich sogar um 74%.

Dieser Sachverhalt – die bedeutende Zunahme des gesamten Außenhandelsvolumens bei relativ leicht gesteigertem Konsumniveau und stagnierender Inlandsproduktion in bezug auf Flächennutzung – verdeutlicht, dass das ökonomische System Österreich in der betrachteten Zeitperiode auf die Nutzung immer größerer Flächen außerhalb des eigenen Territoriums angewiesen ist, und vermehrt zu einem Importland von Rohstoffen und Rohprodukten und einem Exportland von Gütern und Veredelungsprodukten wird.

Der wichtigsten Handelspartner in diesem Zusammenhang sind andere, vor allem europäische, Industrieländer: Ein Großteil der insgesamt importierten Flächen stammt aus diesen Ländern – 42% der Flächenimporte biogener Rohstoffe und Güter stammen im Jahr 2000 aus der EU. Allerdings findet – nicht zuletzt aufgrund der forstschreitenden Marktintegration der EU – mit diesen Staaten ein reger Austausch mit Rohstoffen und Gütern statt (s. Außenhandelsdaten der Statistik Austria). Damit kann davon ausgegangen werden, dass die Flächennutzung sich gegenseitig ausgleicht. Ein einseitiger Flächenimport findet hingegen aus Ländern des Südens statt. Die größten Anteile des Import-Fußabdrucks der Landnutzungs-kategorie Ackerland nehmen Produkte wie Soja, Baumwolle, Kaffee, Kakao und Kautschuk ein – Kulturarten, welche in Europa kaum oder gar nicht angebaut werden. In Summe nehmen die Flächen, welche Österreich durch die Importe von Rohstoffen und Produkten dieser Kategorien importiert, rund 1 Mio. ha ein – eine Fläche so groß wie der Anbau von Brot- und Futtergetreide, Mais, Kartoffel und Ölsaaten in Österreich zusammen. Diese Flächen finden sich vornehmlich auf südlichen Kontinenten.

Ein erstaunliches Ergebnis liefert die Betrachtung des Fußabdrucks in der Landnutzungs-kategorie Wald: hier werden im Jahr 2000 rund 5 Mio. ha durch Importe belegt, eine Fläche, welche um 30% größer ist als die Österreichische Waldfläche. Dazu tragen hauptsächlich Importe von Rundholz und Papier bei. Allerdings stehen dieser Importfläche wiederum ein Export von rund 4,1 Mio. ha im Jahr 2000 gegenüber – Exporte in Form von Holz-Halb- und Fertigwaren sowie Papier.

Wie diese Studie gezeigt hat, waren die Effizienzsteigerungen im Bereich Landwirtschaft sowie im Bereich Energieeinsatz nicht ausreichend, um Österreichs Flächenbedarf zu verringern – und das trotz der nationalen wie internationalen Anstrengungen in diesen Bereichen. Österreich hat – wie die Ergebnisse der Fußabdruck Methode zeigen – nicht nur Verantwortung für seine eigenen Ökosysteme, sondern durch den Außenhandel in der globalisierten Welt auch für Naturräume, welche über den gesamten Planeten verstreut sind.

Der größte Gläubiger des Österreichischen Ressourcenverbrauchs jedoch ist das Weltklima. Hier scheinen die politische Anstrengungen der letzten Jahre zu versagen: Effizienzsteigerungen in diesem Bereich werden durch Wachstumsprozesse überkompensiert, die Fläche, welche zur Absorption des Treibhausgases CO<sub>2</sub> notwendig wäre, wächst im

Zeitvergleich von 10 Mio. ha – das entspricht 130% der Österreichischen Produktionsfläche – auf 12 Mio. ha an (150% der Inlandsfläche).

Will Österreich damit seiner Verantwortung als Verursacher gerecht werden, muss es nicht nur für die nachhaltige Nutzung seines eigenen Landes, sondern auch für faire Landnutzung in den südlichen Ländern, und nicht zuletzt für eine nachhaltige Verringerung seines CO<sub>2</sub> Ausstoßes sorgen.

## Literatur

- Bader, R. 2001. Feldfruchternte 2000. *Statistische Nachrichten* 3/2001, 188-192.
- FAO 1999. *FAO-STAT 98 Statistical Database*. FAO, Rome.
- Haberl, H. 1995. *Menschliche Eingriffe in den natürlichen Energiefluß von Ökosystemen: Sozio-ökonomische Aneignung von Nettoprimärproduktion in den Bezirken Österreichs*. IFF Soziale Ökologie, Wien.
- Haberl, H., K.-H. Erb, F. Krausmann 2001a. How to calculate and interpret ecological footprints for long periods of time: The case of Austria 1926-1995. *Ecological Economics* 38(1), 25-45.
- Haberl, H., F.Krausmann, K.H. Erb, N. Schulz, H. Adensam 2001b. *Biomasseinsatz und Landnutzung, Österreich 1995-2020*. Research report of the Institute for Interdisciplinary Studies of Austrian Universities (IFF), Dept. of Social Ecology, commissioned by the Austrian Federal Ministry of Education, Research and Culture, Wien.
- Loh, J. 2000. *Living Planet Report 2000*. WWF - World Wide Fund For Nature, Gland, Switzerland.
- Schieler, K., R. Büchsenmacher, K. Schadaner 1996. *Österreichische Forstinventur, Ergebnisse 1986/90*. Forstliche Bundesversuchsanstalt, Waldforschungszentrum, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.
- Statistik Austria 2001. *Online Datenbank ISIS der Statistik Austria*. [www.statistik.at](http://www.statistik.at).
- Wackernagel, M. 1998. The Ecological Footprint of Santiago de Chile. *Local Environment* 3(1), 7-25.
- Wackernagel, M. und W.Rees 1996. *Our ecological footprint, Reducing human impact on the Earth*. New Society Publishers, Gabriola Island, Philadelphia.
- Wackernagel, M. 1999. An evaluation of the ecological footprint. *Ecological Economics* 31, 317-318.
- Wackernagel, M., C .Borgström-Hansson, L. Lewan 1999. Evaluating the Use of Natural Capital with the Ecological Footprint. Applications in Sweden and Subregions. *Ambio* 28(7), 604-612.
- Wackernagel, M., A. Callejas Linares, D. Deumling, N.B. Schulz, M.J enkins, M.A. Vasques Sanches, I.S. Lopez Falfan 2000. Incorporating the Living Plant Index and the Ecological Footprint. In: *Living Planet Report 2000*. J.Loh (ed.), WWF International, Geneva,
- Wackernagel, M. und S. Giljum 2001. Der Import von ökologischer Kapazität: Globaler Handel und die Akkumulation von ökologischen Schulden. *Natur und Kultur* 2(1), 33-54.

Wackernagel, M., L. Onisto, A. Callejas Linares, I.S. Lopez Falfán, J.M. Garcia, A.I. Suárez Guerrero, M.G. Suárez Guerrero 1997. *Ecological Footprint of Nations. How much nature do they use? - How much nature do they have?* Universidad Anáhuac de Xalapa. Centro de Estudios para la Sustentabilidad, Xalapa, Mexico.

Watson, R. und D. Pauly 2001. Systematic distortions in world fisheries catch trends. *Nature* 414, 534-536.

## Anhang



## **Anhang A**

In diesem ersten Teil des Anhangs werden die Datengrundlagen und Ergebnisse der Berechnung des Ökologischen Fußabdrucks anhand der "klassischen" Methode, wie sie von Wackernagel & Rees (1997) erstmals beschrieben wurde, und welche auch vergleichend zu den Berechnungen der "living Planet" Studie (Wackernagel et al. 2000) verwendet wurde, dargestellt. Diese "klassische" Methode wird – wie im Hauptteil der Studie beschrieben – durch ihre Konzeption der verfolgten Fragestellung nur schwerlich gerecht. Dennoch soll sie hier – aus Gründen des Methodenvergleichs – dargestellt werden.

### **Die "klassische" Methode**

#### ***Datengrundlage***

Als Datengrundlage der Berechnungen dienten dieselben massenbezogenen Daten als Grundlage welche für die "regional yields" Methode verwendet wurden. Da die Grundlage für die Berechnung des Ökologischen Fußabdrucks mittels der "klassischen" Methoden jedoch nicht die Erträge für die einzelnen Rohstoffe in den jeweiligen nach Österreich exportierenden Länder darstellten, sondern die globalen Durchschnittserträge, wurden nur diese berücksichtigt (Quelle: FAO Datenbank).

Die Angaben zu den globalen Erträgen der FAO und auch der Ländervergleichstudie beziehen sich, wie bereits im Hauptteil angesprochen, sämtlich auf Rohstoffe (d.h. Primärprodukte). Für den Außenhandel mit Produkten und Halbrohstoffen wurden die jeweiligen "Flächenerträge" anhand der selben Faktoren wie im Hauptteil beschrieben ermittelt.

Die Berechnung des Ökologischen Fußabdruckes nach der "klassischen" Methode erfolgte ebenfalls für die 2 Zeitpunkte 1988 und 2000, auf Grundlage der Fünfjahresmittel.

Der akkumulativen Ansatz wird auch in der "klassischen" Methode verwendet. Der Ökologische Fußabdruck folgt folgender Formel:

$$EF_{i,j} = \frac{DE_{i,j} + Im_{i,j} - Ex_{i,j}}{Y_{glob,i,j}}$$

wobei:

EF	Ökologischer Fußabdruck (Ecological Footprint)
DE	Inlandsaufkommen (Domestic Extraction)
Im	Import
EX	Export
$Y_{glob}$	Ertrag im Weltdurchschnitt
i	Element
j	Jahr, Zeitpunkt

Dem so ermittelten Ökologischen Fußabdruck wird die "local biocapacity" gegenübergestellt. Diese ermittelt sich in dieser Methode aus der tatsächlichen Landnutzung innerhalb des Landes, gewichtet und erweitert durch die sogenannten "yield factors" (Ertragsfaktoren).

Die Ertragsfaktoren drücken das Ertragsniveau der verschiedenen Kulturarten innerhalb des Landes in Relation zu den weltweiten Ertragsniveaus aus. Damit berechnen sich die yield factors wie folgt:

$$\text{yield factor}_{\text{Kategorie}} = \text{Lokaler Ertrag}_{\text{Kategorie}} / \text{Weltertrag}_{\text{Kategorie}}$$

Die "yield factors" werden für die Kategorien "Ackerland", "Grünland", "Wald" und "Versiegelte Fläche" ermittelt. Für die Kategorie "CO<sub>2</sub> Absorptionsfläche" wird keine Biocapacity berechnet, da deren Flächenbedarf hypothetischer Natur ist und es in der Realität keine Entsprechung dafür gibt.

Als Landnutzungsdatensatz wird zur Biocapacity-Berechnung die "bioproduktive Fläche" Österreichs herangezogen (siehe Hauptteil), also die landwirtschaftlich genutzte Fläche, die versiegelte Fläche und die Fläche des Waldes (inklusive der Schutzwälder außer Ertrag).

Zur Ermittlung der Ertragsfaktoren für das "Ackerland" wurden stellvertretend – folgend der Studie von Wackernagel (Wackernagel et al. 2000) – die gemittelten Erträge von Weizen, Gerste, anderen Getreiden, Kartoffeln und Zuckerrüben innerhalb Österreichs gewichtet und den globalen Naturalerträgen dieser Kulturarten gegenübergestellt. Für die Kategorie "Grünland" wurde der Gewichtungsfaktor anhand Produktivitäts-Daten der Rindfleischproduktion und der Milchproduktion ermittelt. In den yield factor für die Kategorie Wald flossen, in kompatibler Weise zur Berechnung der weltweiten Waldproduktivität durch Wackernagel (1996), die Angaben der Österreichischen Waldinventuren über den Gesamtzuwachs ein. Berücksichtigt konnten hier nur die Angaben der letzten 2 Forst- bzw. Waldinventuren werden (1986-1990 und

1992-1996).<sup>20</sup> Built-up land erhält den selben yield factor wie das Ackerland, unter der Annahme, dass Siedlungen und Infrastruktur hauptsächlich auf "Ackerboden" anzutreffen sind.

Da die Berechnung des Fußabdrucks anhand der "regional yields" als auch der "klassischen" Methode mittels 5-Jahresmitteln von Inlandsproduktion und Außenhandel durchgeführt wurde, wurden die inländischen Erträge ebenfalls über 5-Jahresmittel ermittelt.

Tabelle A.1. gibt eine Zusammenstellung der ermittelten Ertragsfaktoren für die Zeitpunkte 1988 und 2000 zur Berechnung der "Biocapacity".

**Tabelle A. 1. Yield factors für die Jahre 1988 und 2000, ermittelt anhand von 5-Jahresmitteln**

	yield factor 1988	yield factor 2000
Ackerland	2,12	1,88
Grünland	12,74	12,15
Wald	2,16	1,85

Quelle eigene Berechnungen

Das Ackerland in Österreich weist eine rund doppelt so hohe Produktivität wie der Weltdurchschnitt auf. Auch Österreichs Wälder sind rund doppelt so "produktiv" wie die Wälder im globalen Durchschnitt. Am Grünland ist Österreich rund 12-13 mal so produktiv wie der Weltdurchschnitt.

In allen Kategorien nehmen die Ertragsfaktoren im Zeitvergleich ab. Dies rührt einerseits von der Steigerung der Welterträge bei Stagnation bzw. "langsamerem Wachstum" der österreichischen Erträge her (siehe Tabelle A.2), und auch von der Extensivierung der Österreichischen Landwirtschaft seit 1988 zur Reduzierung der Exportüberschüsse und der damit verbundenen "Absenkung" des Ertragsniveaus.

**Tabelle A. 2. Veränderung der österreichischen und weltweiten Erträge (5-Jahresmittel) von Feldfrüchten 1988 und 2000**

	AUTyield 1988 [t/ha]	AUTyield 2000 [t/ha]	Veränderung 2000/1988	World yield 1988 [t/ha]	World yield 2000 [t/ha]	Veränderung 2000/1988
Weizen	4,93	4,54	-8%	2,29	2,70	+18%
Gerste	4,64	4,97	+7%	2,17	2,31	+7%
andere Getreide	3,83	4,18	+9%	1,75	2,04	+17%
Kartoffel	30,23	29,26	-3%	14,85	16,59	+12%
Zucker	8,23	9,48	+15%	5,43	6,38	+18%

Quelle: eigene Berechnungen, FAO; AUTyield: Österreichischer Ertrag

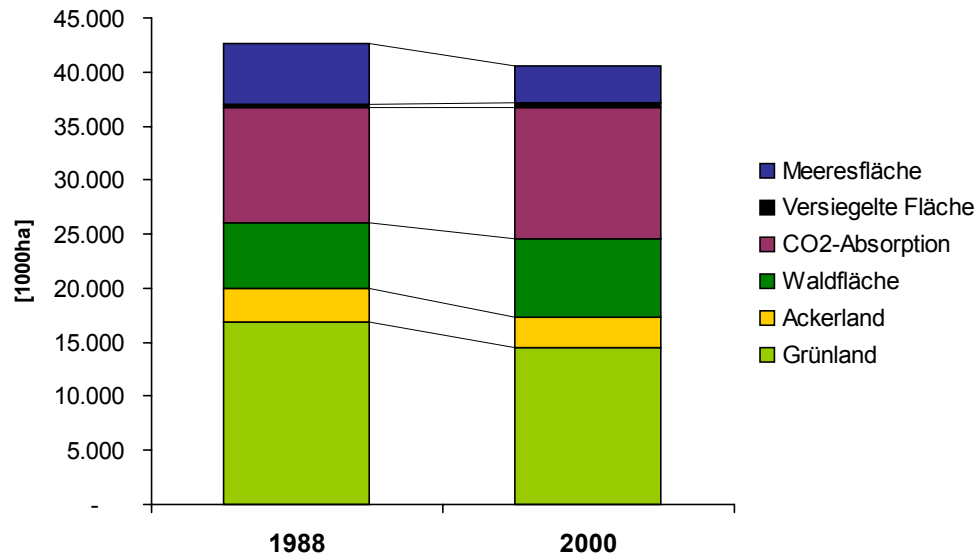
<sup>20</sup> Für die Zeitperiode 2000-2002 liegen noch keine Ergebnisse der Waldinventur vor.

Die Berechnung des Ertragsfaktors für Wald bezieht sich auf die Angaben der Waldinventuren zum Gesamtzuwachs der österreichischen Wälder. Dieser sinkt in den zwei letzten Inventuren von rund 31 Mio. Festmeter auf rund 27 Mio. Festmeter ab, und darauf ist die Reduktion des yieldfactors für "Wald" zurückzuführen. Gründe hierfür können teilweise in der veränderten Methode der Datenaufnahme der Waldinventur gefunden werden (Vernachlässigung des ausscheidenden Bestandes, Verlängerung der Periode auf 2 Stehjahre), eventuell aber auch auf eine zunehmende "Seneszenz" des Waldbestandes (Schieler, pers. comm.), welches ein Absinken der Nettoprimärproduktion mit sich bringt. In Ermangelungen besserer Daten und aus Kompatibilitätsgründen zur "klassischen" Methode Wackernagels wurden die Angaben der Waldinventur übernommen.

### ***Ergebnisse der Berechnung anhand der "klassischen" Methode***

Die Ergebnisse zeigen, dass der Fußabdruck für Österreich im Zeitraum von 1988 bis 2000 – berechnet anhand der "klassischen" Methode – leicht abnimmt (Abbildung A.1), und zwar um rund 2 Mio. ha bzw. ca. 5%. Dies einerseits auf den Rückgang der tierischen Produktion und des Rindfleischkonsums (vgl. Daten BaWi 2001), aber auch auf die weltweite Steigerung von Erträgen in dieser Zeitperiode zurückzuführen. Das Grünland erreicht in der Berechnung anhand Weltdurchschnittserträgen den höchsten Anteil am Ökologischen Fußabdruck in Österreich, gefolgt vom "CO<sub>2</sub>-Absorptionsland" und von "Wald". Die Kategorien "Ackerland", und "Versiegelte Fläche" spielen demgegenüber untergeordnete Rollen. Ein starker Rückgang ist auch bei der Kategorie "Meeresfläche" zu verzeichnen. Dies ist vor allem auf die Rückgang von Importen an Fischmehlen – als Tierfutter – zurückzuführen (siehe unten). Drückt man den ökologischen Fußabdruck in ha/capita aus, wird dieser Rückgang - durch einen Bevölkerungszuwachs in Österreich in der Periode 1988 – 2000 von rund 7,6 auf rund 8,1 Mio. – noch deutlicher (siehe Tabelle A.3).

**Abbildung A. 1. Ökologischer Fußabdruck Österreichs in Flächenäquivalenten – "klassische" Methode**



Quelle: eigene Berechnungen.

Der Rückgang im Ökologischen Fußabdruck als Ergebnis der "klassischen" Methode ist auf unterschiedliche Entwicklungstrends mit unterschiedlichen, teilweise gegenläufigen Dynamiken zurückzuführen. Prinzipiell kann diese Abnahme der Fußabdruckfläche als Ergebnis der hier angewandten Methode im Zeitvergleich 1988 – 2000 auf folgende Faktoren zurückgeführt werden:

- Abnahme der Inlandsverwendung, also des Konsums. Dies ist in Österreich z.B. beim Konsum von Rindfleisch der Fall. Hinter einer Konsumabnahme könnte tatsächlich eine Entwicklung in Richtung Nachhaltigkeit stehen.
- durch Steigerung der globalen Durchschnittserträge für einzelne Güter. Dies ist z.B. bei der Produktion (und dem Außenhandel) von Schweinefleisch der Fall. Obwohl die Inlandsverwendung von Schweinefleisch in Österreich von 1988 bis 2000 steigt, sinkt die Fußabdruckfläche dieser Komponente. Dies ist auf die Steigerung des weltweiten "Schweine-flächenertrages" von 0,62 auf 0,75 t/ha FG zurückzuführen. Ob eine solche Entwicklung – weltweit oder regional – nachhaltig ist oder nicht, kann nicht pauschal beurteilt werden, wenn sie – bei der "klassischen" Methodik – auch zu einer Reduktion der Fußabdruckfläche führt.

Des Weiteren ist für die Beurteilung, ob die Entwicklung des Fußabdruckes innerhalb der Zeitperiode tatsächlich eine Entwicklung Richtung Nachhaltigkeit ist, die Gewichtung der

einzelnen Fraktionen untereinander von Bedeutung. Wie die Berechnungen anhand der klassischen Methode zeigen, sinkt der Fußabdruck für Österreich in der Periode 1988 – 2000 um 5%. Dies ist auf Abnahme in den Landnutzungskategorien "Grünland", "Ackerland" und "Meeresfläche" zurückzuführen. Die Zunahme der Kategorien "CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche" und "Wald" kompensiert diese Abnahme nicht. Allerdings ist in diesem Zusammenhang zusätzlich anzuführen, dass hinter dem Fußabdruck des "CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche" Annahmen über die Absorptionskapazität der terrestrischen Vegetation stehen, welche nicht unumstritten sind<sup>21</sup>.

**Tabelle A. 3. Der Ökologische Fußabdruck in Österreich 1988 und 2000 – "klassische" Methode**

	1988 [1000ha]	2000 [1000ha]	Veränderung [%]
Grünland	16.807	14.459	-14%
Ackerland	3.129	2.828	-10%
Waldfläche	6.111	7.253	19%
CO <sub>2</sub> -Absorption	10.704	12.217	14%
Meeresfläche	5.556	3.355	-40%
Versiegelte Fläche	309	396	28%
SUMME	42.614	40.509	-5%
Summe ohne SEA	37.059	37.153	0,255%

Quelle: eigene Berechnung.

**Tabelle A. 4. Der Ökologische Fußabdruck in Österreich pro Kopf und Vergleich mit der Berechnung von Wackernagel für 1996 – "klassische" Methode**

	1988 [ha/cap]	2000 [ha/cap]	Veränderung [%]	Wackernagel 1996 [ha/cap]
Grünland	2,2	1,8	-19%	1,9
Ackerland	0,4	0,3	-15%	0,4
Wald	0,8	0,9	+11%	0,5
CO <sub>2</sub> -Absorptionsfläche	1,4	1,5	+7%	1,2
Meeresfläche	0,7	0,4	-43%	0,6
Versiegelte Fläche	0,04	0,05	+20%	0,1
SUMME	5,6	5,0	-11%	4,8

Quelle: eigene Berechnungen, Wackernagel et al. (2000)

<sup>21</sup> z.B. die Annahmen über die Absorptionskapazität der Wälder für CO<sub>2</sub>. Die Kapazität wird von Wackernagel et al. (2000) über den aktuellen jährlichen Zuwachs an Waldbiomasse ermittelt. Diese "Senkenfunktion" des Waldes ist jedoch temporärer Natur und deren Nachhaltigkeit umstritten (Cramer et al. 2001).

Tabelle A.4 zeigt die pro-Kopf Ergebnisse der Berechnung anhand der "klassischen" Methode für die Periode 1988 bis 2000, und zum Vergleich die Berechnungen von Wackernagel für das Jahr 1996. Dieses Ergebnis zeigt, abgesehen von der Landnutzungs-kategorie "Wald", eine hohe Übereinstimmung mit den Daten von Wackernagel für Österreich 1996. Für diese Klasse war es möglich, auf eine bessere Datengrundlage als die von Wackernagel (1996) verwendete zurückzugreifen (laut der vom ÖSTAT erstellten Holzbilanz für Österreich leidet der sogenannte Holzeinschlagsnachweis des BMLF an einer systematischen Untererfassung des tatsächlich vom Wald eingeschlagenen Holzes (ÖSTAT & FBVA 1995, Krausmann 2001) – ein Umstand, welchem Wackernagel in einem 150-Länder-Vergleich nicht Rechnung tragen konnte). Der Wert für "CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche" ist in Anbetracht der Nichtberücksichtigung der sogenannten "Hidden Flows" – also der Prozessenergie zur Herstellung von Gütern – in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Wackernagel et al (2000). Diese ermitteln daraus einen Netto-Export an "CO<sub>2</sub>- Fläche" von 0,23ha/cap).

Dieser Fußabdruck-Nachfrage im Weltdurchschnittvergleich steht die "Biocapacity" gegenüber, in der "klassischen" Methode jene Fläche, welche in Österreich im Verhältnis zum Weltdurchschnitt "Verfügung" steht (Tabelle A.5).

**Tabelle A. 5. Berechnung der Biocapacity für 1988 und 2000**

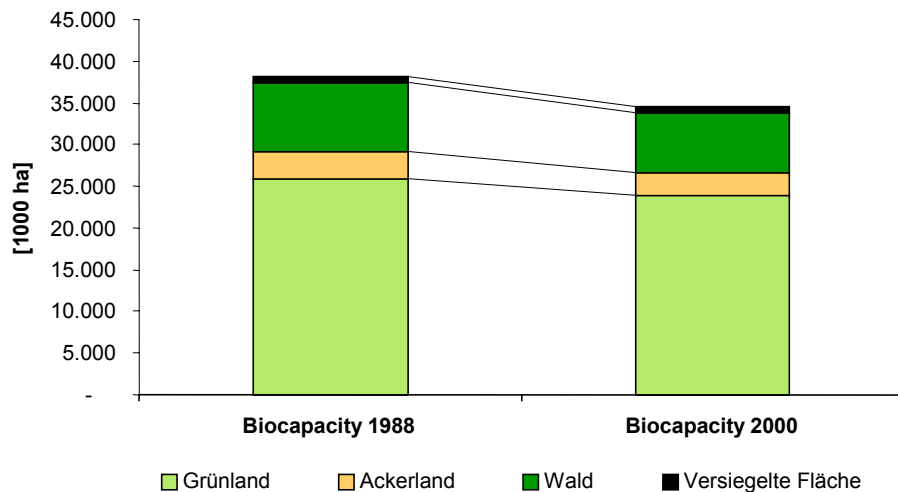
1988	"bioproduktive "Fläche 1988 [ha]	yieldfactor 1988	Biocapacity 1988 [ha]
Pasture	2.038.500	12,74	25.979.011
Arable land	1.498.600	2,12	3.177.763
Forest	3.878.000	2,16	8.361.673
Fossils	-		-
Sea	-		-
Built-up land	309.300	2,12	655.867
<b>SUMME</b>	<b>7.724.400</b>		<b>38.174.313</b>
2000	"bioproduktive "Fläche 2000 [ha]	yieldfactor 2000	Biocapacity 2000 [ha]
Pasture	1.969.000	12,15	23.919.899
Arable land	1.424.400	1,88	2.671.111
Forest	3.924.000	1,85	7.274.943
Fossils	-		-
Sea	-		-
Built-up land	396.000	1,88	742.600
<b>SUMME*</b>	<b>7.713.400</b>		<b>34.608.554</b>

Quelle: eigene Berechnung

\*die bioproduktive Fläche sinkt um rund 110 km<sup>2</sup> von 1988 bis 2000. Dies ist auf die unterschiedlichen Datengrundlagen zurückzuführen, auf denen diese Berechnung basiert (Bodennutzungserhebung und Wald (bzw. Forst-) Inventur). Da sich diese Diskrepanz jedoch auf die Resultate nicht auswirkt, wird auf eine aufwendige Bereinigung verzichtet.

Wie aus Tabelle A.5 und Abbildung A.2 ersichtlich, sinkt die Biocapacity im Laufe der Zeitperiode von rund 38 Mio. ha auf rund 35 Mio. ha. Dies ist einerseits auf die Reduktion der landwirtschaftlichen Fläche zugunsten von Wald (mit einem geringeren yield-factor) zurückzuführen, und andererseits auch auf die "rückläufigen" Faktoren in allen Kategorien (s.o.)

**Abbildung A. 2. Biocapacity der Jahre 1988 und 2000**



Quelle: eigene Berechnung

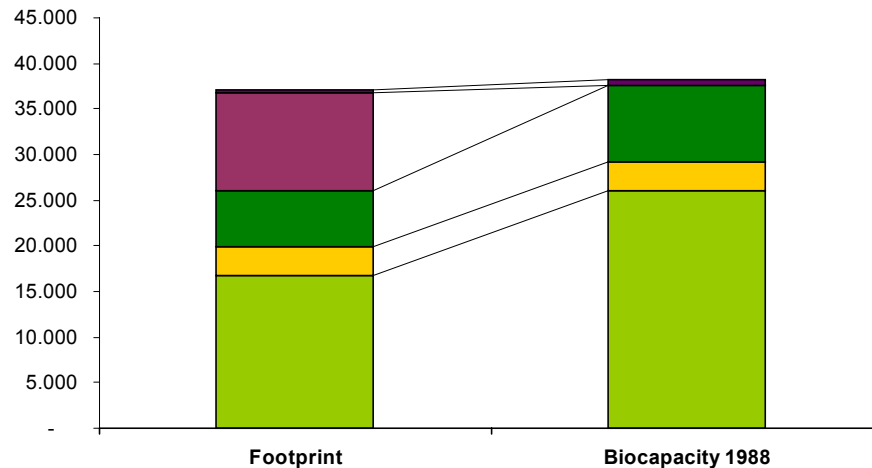
Das Grünland "liefert" – berechnet anhand der "klassischen" Methode – den größten Anteil der Biocapacity, gefolgt von Wald, Ackerland und versiegelte Flächen. In allen Kategorien bis auf die versiegelten Flächen sinkt die Biocapacity im Zeitvergleich.

Abbildung A.3 a) und b) zeigt die Gegenüberstellung von Fußabdruck und "local biocapacity". Auch hier wird auf eine vergleichende Darstellung der Meeresfläche verzichtet. Auf diese wird gesondert weiter unten eingegangen.

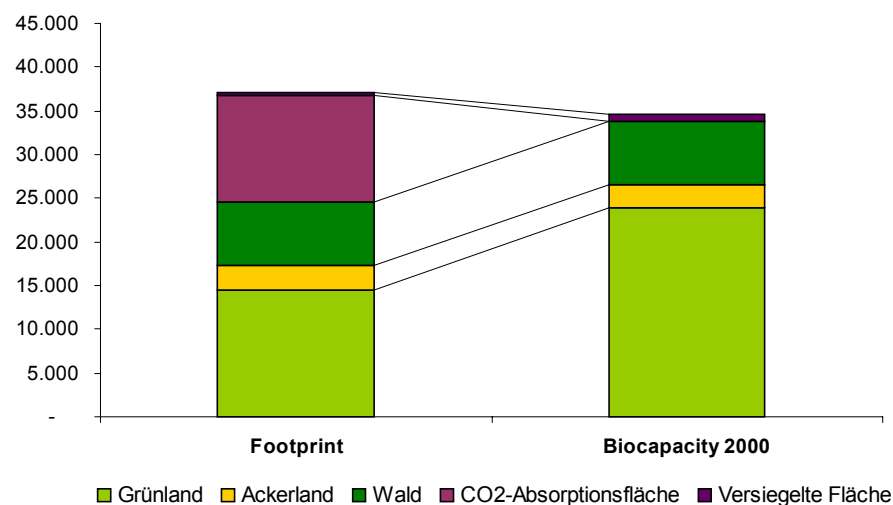


**Abbildung A. 3. a) und b). Vergleich der Kategorien des terrestrischen Footprints und der Biocapacity für die Jahre 1998 und 2000 – "klassische" Methode**

**a) 1988**



**b) 2000**

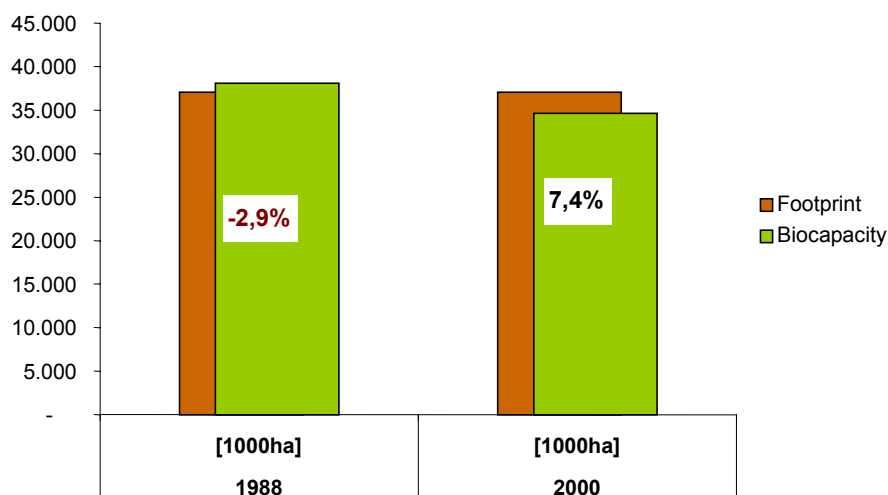


Quelle: eigene Berechnung. Berechnung anhand der "klassischen Methode"

Wie aus Abbildung A.3. a) und b) ersichtlich, "überkompensiert" die Biocapacity auf dem Grünland die "Nachfrage" an Fläche in dieser Kategorie (vgl. yield factor: 12). Da die Kategorie "CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche" (und auch "Meeresfläche") jedoch keine Biocapacity aufweist, wird dieses "Überangebot" wieder aufgebraucht. Während im Jahr 1988 die Biocapacity noch etwas höher als die Nachfrage an Fläche ist, übertrifft der Fußabdruck im Jahr 2000 die Biocapacity. Auch hier wurde, wie im Hauptteil, kein "Abschlag" für Biodiversität – Wackernagel stellt nur 88% der ermittelten Biocapacity dem Fußabdruck gegenüber – berücksichtigt. Tabelle A.4 gibt die Berechnungen anhand dieser Annahme wider.

Aus der Relation von Footprint zu Biocapacity kann der sogenannte "Overshoot" berechnet werden. Die Ergebnisse hierfür sind in Abbildung A.4 dargestellt.

**Abbildung A. 4. "Overshoot" 1988 und 2000**



Quelle: eigene Berechnung.

Die Prozentangabe innerhalb der Säulen bezieht sich auf den "Overshoot"  $[1 - (\text{Footprint} / \text{Biocapacity})]$

Aus Abbildung A.4 geht hervor, dass sowohl Footprint als auch Biocapacity im Zeitvergleich sinken. Der Abnahme der terrestrischen Fußabdruck-Nachfrage von rund 100.000 ha steht jedoch eine Abnahme von rund 3 Mio. ha der Biocapacity gegenüber. Dadurch steigt der "Overshoot" von einem "Überschuss" von rund 3% im Jahr 1988 auf ein Defizit von rund 7% im Jahr 2000.

**Tabelle A. 6. "Overshoot" Berechnung mit und ohne Berücksichtigung der 12% Flächenanteil für Biodiversität**

	1988 ohne Biodiversität	1988 Biodiversität als Abschlag der Biocapacity	1988 Biodiversität als Footprint Demand	2000 ohne Biodiversität	2000 Biodiversität als Abschlag der Biocapacity	2000 Biodiversität als Footprint Demand
Footprint	37.059	37.059	42.112	37.153	37.153	42.220
Biocapacity	38.174	33.593	38.174	34.609	30.456	34.609
"Overshoot"	-2,9%	+10,3%	+10,3%	+7,4%	+22,0%	+22,0%

Quelle: eigene Berechnung

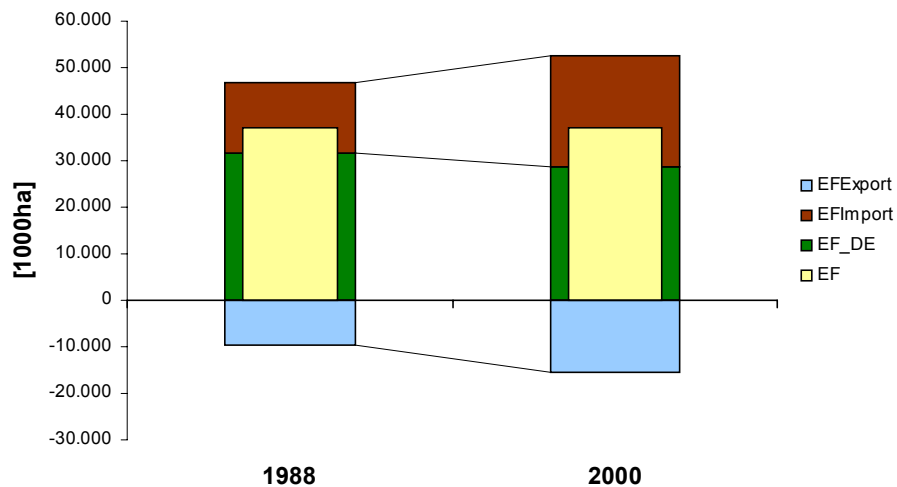
Wackernagel berechnet den "Abschlag" für Biodiversität in den früheren Studien als Abschlag von der Biocapacity, in neueren (z.B. Ländervergleichsstudie) als zusätzliche Komponente der Fußabdruck-Nachfrage.

Obwohl die "klassische" Methode, konzeptioniert und optimiert für einen Vergleich unterschiedlicher sozio-ökonomischer Systeme, die Frage nach der "Flächenwirkung" der Österreichischen Importe nicht direkt adressieren kann und auch für den Vergleich von Zeitreihen nicht geeignet ist, werden die Ergebnisse dieser Analyse zum Zwecke eines Methodenvergleichs trotzdem hier dargestellt.

Wie Abbildung A.5 zeigt, steigt der Import, umgerechnet mittels der "klassischen" Methode in Flächenäquivalente, um 32%, der Export sogar um 71%. Die Fußabdruckfläche des Inlandsaufkommens nimmt um 5% ab. Dieser Anstieg in Flächenäquivalenten sagt aus, welcher Anteil der globalen Bioproduktion durch den Außenhandel Österreichs in Anspruch genommen wird, nicht jedoch welche Flächen tatsächlich physisch in den Ländern belegt werden.

Während 1988 der Import 68% der Weltdurchschnitts-Fläche der Inlandsproduktion entspricht, erreicht er im Jahr 2000 98%. Der Export steigt von 47% auf 60% der Fläche an, welche im Weltdurchschnitt zur Produktion des österreichischen Inlandsaufkommens notwendig wäre.

**Abbildung A. 5. Der Ökologische Fußabdruck [EF] und seine Komponenten Inlandsaufkommen, Import, Export – "klassische" Methode**



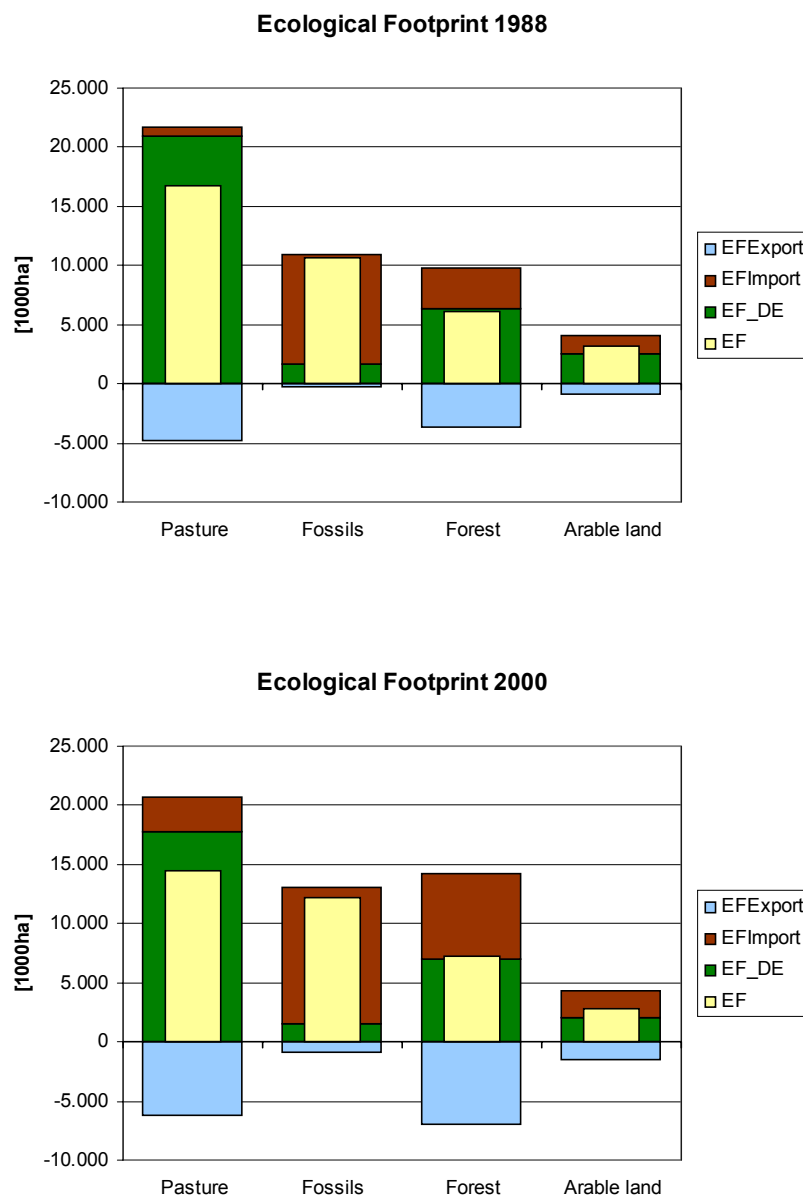
Quelle: eigene Berechnung

Inlandsaufkommen [EF\_DE], Import [EF Import], Export [EF Export]

In der Zeitperiode 1988 bis 2000 wird Zunahme der Bedeutung des Außenhandels deutlich, besonders der des Imports. Abbildung A.6 zeigt Inlandsaufkommen, Import und Export und die daraus resultierenden Fußabdruckfläche für die einzelnen Footprintkategorien. Größten Anteil des Fußabdrucks, wenn anhand der "klassischen" Methode gerechnet, hat das Grünland, gefolgt von der CO<sub>2</sub>-Absorptionsfläche und Wald. Betrachtet man den Import, dominieren die Fossilenergie bezogenen Flächen und Wald, gefolgt vom Grünland.

Deutlich wird die Ausweitung des Außenhandels mit Produkten, die den Kategorien "Grünland" und "Wald" zugeordnet sind. Der relative hohe Footprint der Meeresfläche im Jahr 1988 ist vor allen Dingen auf die Importe an Fischmehlen zurückzuführen. Deren Importvolumen reduziert sich auf 1/3 im Jahr 2000 (s. unten).

**Abbildung A. 6. Der Ökologische Fußabdruck Österreichs 1988 und 2000: Komponenten Inlandsaufkommen, Import und Export nach den Kategorien des Ökologischen Fußabdrucks Beschriftung siehe oben) – "klassische" Methode**



Quelle: eigene Berechnung. EF...Ökologischer Fußabdruck (ergibt sich aus Inlandsaufkommen (EF\_DE) + Import – Export).

Diese Bilanz weist deutliche Unterschiede zu jener auf, welche mit der "regional yields" Methode ermittelt wurde. Das Import-Flächenäquivalent erreicht beinahe die selben Werte für 1988, für 2000 jedoch ist sie um rund 5 Mio. ha höher als mit der "regional yields" Methode ermittelt. Das Flächenäquivalent des Export ist um den Faktor 2 größer anhand der "klassischen" Methode.

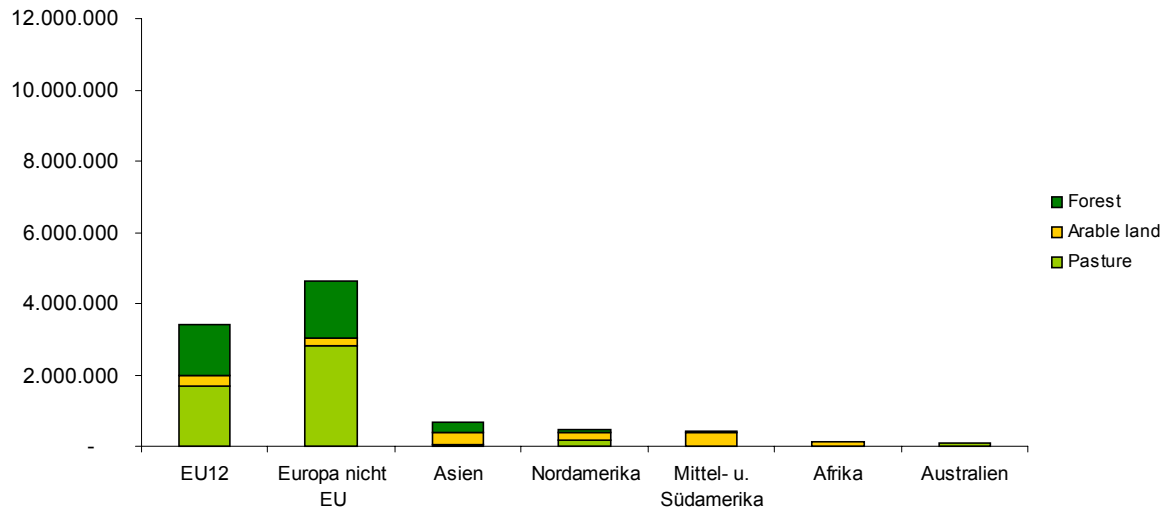
Der Schwerpunkt der Betrachtung dieser Studie liegt auf den österreichischen Importen, welche im folgenden Abschnitt detaillierter dargestellt werden. Die "klassische" Methode erhebt hier jene Flächen, welche im Weltdurchschnitt in den jeweiligen Regionen "für" Österreich zur Verfügung stehen müssten.

### ***Der Österreichische Import an Fußabdruckflächen***

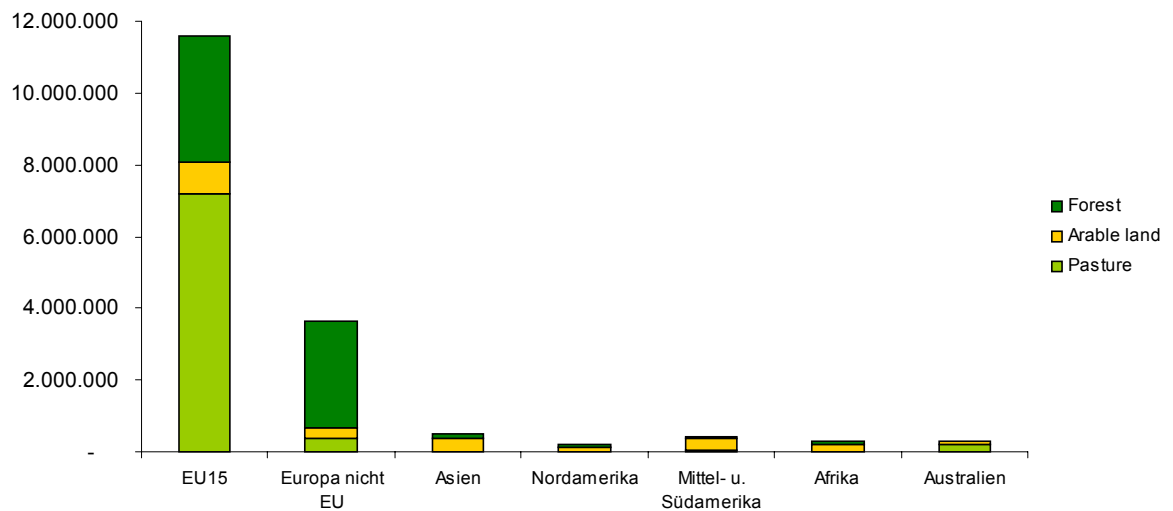
Eine Aufgliederung nach Herkunftsländern des "klassischen" Ökologischen Fußabdrucks der Importe nach Österreich in Weltproduktionsäquivalenten ist äußerst schwierig zu interpretieren. Wie Abbildung A.7 zeigt, wird der Import in durchschnittlichen Footprintäquivalenten hauptsächlich aus Europa bezogen. Die Steigerung der Importflächen von 1988 bis 2000 wurden ebenfalls hauptsächlich von europäischen Handelspartnern geleistet. Insgesamt fand eine Verlagerung der Bezugsländer statt: Während Europa an Bedeutung gewinnt und beinahe den gesamten Zuwachs liefert, verlieren die Amerikas und Asien an Bedeutung. Leichte Zunahmen sind aus Afrika und Australien zu verzeichnen.

**Abbildung A. 7. Die Entwicklung des Importfootprints (nur Biomasse) von 1988 bis 2000 nach Kontinenten [in ha] – "klassische" Methode.**

**a) 1988**



**b) 2000**



Quelle: eigene Berechnungen; Europa ohne Russland bzw. UdSSR, Asien mit Russland bzw. UdSSR

Diese Ergebnisse drücken aus, welche Flächen die jeweiligen Länder (oder Kontinente) im Weltdurchschnitt zur Verfügung stellen (müssen), um den Export an Rohstoffen und Gütern nach Österreich produzieren zu können. Diese Ergebnisse sagen aber nichts über die tatsächliche Landnutzung in den jeweiligen Ländern bzw. Kontinenten aus, oder auch nicht, welche physischen Flächen tatsächlich durch Österreichs Konsum dort belegt werden. Die "klassische" Methode ist daher weniger aussagekräftig für die in dieser Studie gestellte Fragestellung.

### ***Der Fußabdruck der Nutzungsklasse "Meeresfläche"***

Die Berechnung des Fußabdrucks der Kategorie "Sea" ist problematisch, besonders, wenn wie hier, im Zeitvergleich angewandt. Der globale Ertrag dieser Kategorie, wie von Wackernagel ermittelt, lässt nämlich kaum analytische Betrachtungen zu, und die Belastbarkeit der Ergebnisse ist nicht abzuschätzen. Dies rührt insbesondere von der "Sensibilität" der Berechnungsparameter her. Der Außenhandel mit den Kategorien dieser Nutzungsklasse ist in Tabelle A.5 zusammengefasst. Da es für Meerestiere bzw. Rohstoffe daraus kein Inlandsaufkommen gibt, ist der Nettoaußenhandel gleichzusetzen mit dem inländischen Konsum. Die Rohstoffe der Kategorie sind dennoch ein äußerst wichtiger Punkt im Rahmen einer Konsumbetrachtung des sozio-ökonomischen Systems und dürfen bei einer Betrachtung von Umweltbelastungen nicht vernachlässigt werden. Da die Berechnungen dieser Kategorien jedoch nicht eine Belastbarkeit wie die anderen Daten aufweisen, wird darauf hier gesondert eingegangen.

**Abbildung A. 8. Außenhandel und Inlandsverwendung der Klasse "Meeresfläche"**

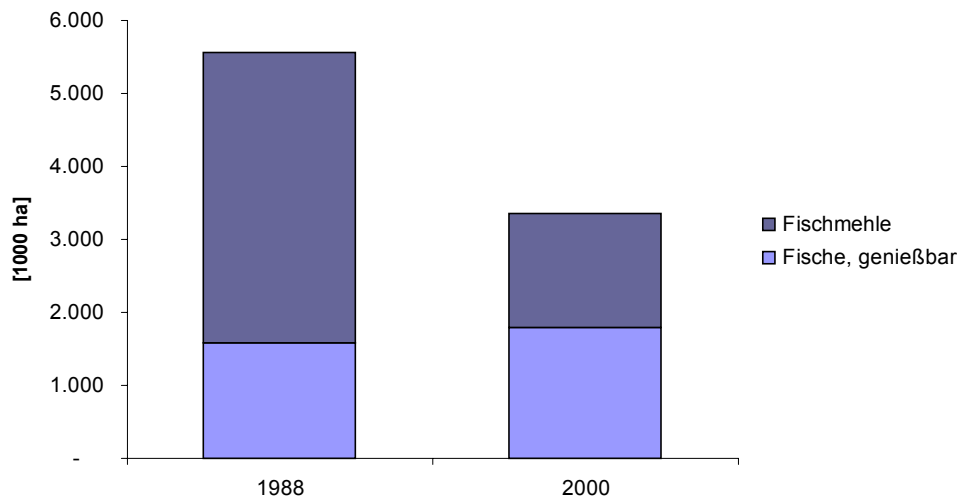
<b>1988</b>	Import [t]	Export [t]	AH Saldo [t]
Fische, genießbar	33.790	438	33.352
Fischmehle	30.379	-	30.379
Summe Meer	64.169	438	63.731
<b>2000</b>	Import [t]	Export [t]	AHSaldo [t]
Fische, genießbar	42.889	2.155	40.734
Fischmehle	11.940	-	11.940
Summe Meer	54.829	2.155	52.674

Quelle: Außenhandelsstatistik, Präsidententkonferenz der Landwirtschaftskammern.

Diese rund 54.000t im Jahr 2000 (entspricht 0,1% des gesamten Imports in Frischgewicht 2000) an Meerestieren und Produkten werden in rund 3 Mio. ha (8,3% des gesamten Fußabdruckes 2000) "übersetzt". Dies ist auf die geringen Erträge zurückzuführen, welche die Berechnungsgrundlage darstellen. Diese erreichen nämlich mit 7,63 kg/ha – für Fischmehle, z.B., die dominante Gruppe in dieser Kategorie – nur z.B. 0,3% der Getreideerträge. Damit wirken sich

Unsicherheiten, mit denen dieser Parameter gegebenenfalls behaftet ist, besonders gravierend auf das Endergebnis aus. Abbildung A.8 stellt die Fußabdruckfläche für 1988 und 2000 dar.

**Abbildung A. 9. Fußabdruck Österreichs der Klasse "Meeresfläche" in den Jahren 1988 und 2000**



Quelle: eigene Berechnung

Durch die Rückgänge in der Fischmehlverfütterung reduziert sich die Fußabdruckfläche um rund 40%. Dieser Rückgang wirkt sich auf den gesamten Rückgang im Fußabdruck Österreichs – ermittelt anhand der "klassischen" Methode – in der betrachteten Zeitperiode aus.

Für die Berechnung anhand der "regional yields" Methode war es nicht möglich, diesen Faktor zu dynamisieren, da die Berechnungsgrundlage wie von Wackernagel vorgegeben, in seiner Dynamik in Ermangelung einer adäquaten Datenquelle nicht nachvollziehbar ist. Auch war eine Erhebung der regionale Erträge für die – d.h. Erträge bezogen auf die unterschiedlichen Produktionsländer – aufgrund der Datenlage nicht möglich. Insgesamt sind die Daten zur Produktivität von Meeresflächen äußerst umstritten (Watson, R, Pauly, D. 2001. Systematic distortions in world fisheries catch trends. Nature 414, 534 - 536 (29 Nov 2001) Letters to Editor).



## Anhang B

**Tabelle B. 1. Erträge des Inlandsaufkommens, Imports und Exports wie für die Methode "regionale Erträge!" ermittelt**

Kategorien	DE	DE	Import	Import	Export	Export
	1988	2000	1988	2000	1988	2000
	[t/ha]	[t/ha]	[t/ha]	[t/ha]	[t/ha]	[t/ha]
Rinderetc.Fleisch	0,30	0,30	0,061	0,106	0,285	0,272
Nicht-RinderFleisch	7,89	9,09	1,105	1,592	1,159	1,262
Milch,Rahm,Erzeugnisse	4,32	4,28	1,508	2,789	4,269	4,208
Vogeleier	0,44	0,48	0,948	1,258	0,870	0,946
Fische,Meerestiere			0,023	0,023	0,023	0,023
Weizen	5,34	5,07	6,244	5,603	5,344	5,102
Reis			4,174	4,541	4,174	4,541
Gerste	4,67	4,56	2,030	5,612	4,445	4,624
Mais	8,48	9,19	4,597	7,842	8,419	9,126
and.Getreide	4,01	4,40	1,834	4,859	3,958	4,443
Kartoffeln	30,23	29,01	33,091	34,310	30,266	29,386
Tomaten	69,86	76,67	24,505	59,495	31,754	62,812
Zwiebel,Knoblauch	36,19	35,83	17,316	27,881	32,455	32,819
Kohlarten	51,21	45,45	19,531	25,840	37,013	37,161
Salate	31,94	25,42	20,452	21,787	25,645	22,678
Karotten	42,80	28,89	24,244	41,071	37,247	32,026
Gurken	31,02	30,00	27,617	48,031	29,434	36,943
Hülsenfrüchte	12,22	11,25	7,475	8,561	11,810	10,925
getrockneteHülsenfrüchte,ausgelöst	3,75	3,12	1,670	1,838	3,312	2,929
Maniok,Arrowroot,Salep			10,781	10,540	10,781	10,540
Paprika,Capiscum,Pimenta	19,11	16,00	20,730	25,880	20,341	23,705
Kokosnüsse			3,088	4,018	3,088	4,018
andereNüsse,Schalenfrüchte			1,777	1,396	1,777	1,396
Bananen			43,761	30,949	43,761	30,949
Datteln			4,426	4,448	4,426	4,448
Ananas			21,124	17,749	21,124	17,749
Guaven,Mango,etc.			6,233	7,034	6,233	7,034
Avocados,Feigen			5,247	4,991	5,247	4,991
Mandeln			2,090	1,925	2,090	1,925
Haselnüsse			1,231	1,285	1,231	1,285
Orangen			20,514	19,205	20,514	19,205
Zitronen			16,454	17,152	16,454	17,152
and.Zitrusfrüchte(ClementMandGrapefruit)			16,081	17,974	16,081	17,974
Weintrauben	8,79	5,92	8,291	8,712	8,741	6,186
Melonen,Papaya			16,168	23,772	16,168	23,772
Äpfel,Birnen,Quitten	23,57	56,04	14,746	12,404	21,586	28,873
Steinobst	6,12	10,92	11,046	8,682	7,047	10,126
Schalenv.Zitrusfrüchten,Melonen(konserv.)			7,237	7,294	6,112	6,159

Kategorien	DE	DE	Import	Import	Export	Export
	1988	2000	1988	2000	1988	2000
	[t/ha]	[t/ha]	[t/ha]	[t/ha]	[t/ha]	[t/ha]
and.Früchte			10,097	10,285	12,223	12,318
Zucker,Zuckerwaren,Honig,Melasse	51,42	59,07	6,581	8,831	7,715	9,175
Kaffee,Kaffeemittel			0,487	0,644	0,487	0,644
Kakao			0,452	0,470	0,452	0,470
Tee,Mate			1,216	1,488	1,216	1,488
Pfeffer			0,663	0,562	0,663	0,562
Pimentum			3,139	2,436	3,139	2,436
Vanille			0,100	0,078	0,100	0,078
Zimt			0,694	0,669	0,694	0,669
and.Futtermittel,Tiermehleetc.			0,008	0,008	0,008	0,008
Tabak	1,77	2,16	1,391	1,636	1,403	1,642
Tabakwaren			1,733	2,302	1,733	2,302
Sojabohnen	1,58	2,17	1,800	2,504	1,664	2,244
Erdnüsse			2,126	2,411	2,126	2,411
Leinsamen			0,783	1,173	0,783	1,173
Rapssamen	2,61	2,76	2,469	1,674	2,614	2,160
Sonnenblumenkerne	2,81	2,81	1,747	1,633	2,653	1,986
Baumwollsamens				1,561	1,566	1,644
Sesamsamen			0,457	0,429	0,457	0,429
Senfsamen			0,491	0,942	0,491	0,942
Saforsamen			0,832	0,850	0,832	0,850
Mohnsamen	0,82	0,98	0,633	0,592	0,670	0,663
Palmnüsse,-kerne				17,377	11,280	11,280
and.Ölsaaten	1,00	0,70	1,081	1,790	1,015	0,935
Öle,FettevonMeerestieren			0,020	0,024	0,012	0,012
Naturkautschuk			0,813	0,903	0,813	0,903
synth.,reg.Kautschuku.-waren			0,813	0,903	0,813	0,903
Seide			1,026	1,854	1,026	1,854
Baumwolle			0,634	0,638	0,634	0,638
Jute			1,711	1,975	1,711	1,975
and.pflanzl.Spinnstoffe,Gewebe			1,181	1,379	1,124	1,489
Altwaren,Lumpen			0,570	0,570	0,570	0,570
Garne			0,570	0,570	0,570	0,570
Spezialwaren,-gewebe,-garne,konfekt.			0,570	0,570	0,570	0,570
Teppiche,Fußbodenbeläge			0,570	0,570	0,570	0,570
Bekleidung			0,570	0,570	0,570	0,570
Rohholz	4,28	4,67	2,029	3,683	3,649	4,330

Quelle: eigene Berechnung

**Tabelle B. 2. Der Ökologische Fußabdruck Österreichs – Komponenten und Landnutzungsklassen**

	Inlands- aufkommen	Import	Export	Ökologischer Fußabdruck	Außenhandels- saldo
<b>1988</b>	[1000ha]	[1000ha]	[1000ha]	[1000ha]	[1000ha]
Grünland	2.039	220	-394	1.865	-173
CO2-Absorptionsfläche	1.685	9.262	-243	10.704	9.019
Wald	3.878	3.403	-2.644	4.637	759
Ackerland	1.530	1.400	-645	2.286	755
Versiegelte Fläche	309			309	0
<b>Summe</b>	<b>9.441</b>	<b>14.286</b>	<b>-3.926</b>	<b>19.800</b>	<b>10.360</b>
	Inlands- aufkommen	Import	Export	Ökologischer Fußabdruck	Außenhandels- saldo
<b>2000</b>	[1000ha]	[1000ha]	[1000ha]	[1000ha]	[1000ha]
Grünland	1.969	709	-627	2.051	82
CO2-Absorptionsfläche	1.486	11.641	-910	12.217	10.731
Wald	3.924	5.018	-4.161	4.781	857
Ackerland	1.457	1.911	-1.133	2.235	778
Versiegelte Fläche	396			396	0
<b>Summe</b>	<b>9.232</b>	<b>19.279</b>	<b>-6.831</b>	<b>21.680</b>	<b>12.447</b>

Quelle: eigene Berechnung; Außenhandelssaldo: (+) Import, (-) Export

**Tabelle B. 3. Österreichs Inlandsaufkommen, Außenhandel und Inlandsverwendung in Tonnen Frischgewicht (Aggregation nach Landnutzungsklassen des Ökologischen Fußabdrucks) in den Zeitpunkten 1988 und 2000.**

1988	Inlands- aufkommen [1000 t FG]	Import [1000 t FG]	Export [1000 t FG]	Inlands- verwendung [1000 t FG]	Außenhandels- saldo [1000 t FG]
Grünland	3.763	43	-201	3.605	-158
Ackerland	13.975	3.945	-2.283	15.637	1.662
Wald	10.111	6.257	-6.204	10.164	53
Fossile Energieträger	4.727	17.331	-414	21.643	16.916
Meer	-	64	-0	64	64
SUMME	32.576	27.640	-9.102	51.113	18.538
Summe terrestrisch	32.576	27.576	-9.101	51.050	18.474
2000	Inlands- aufkommen [1000 t FG]	Import [1000 t FG]	Export [1000 t FG]	Inlands- verwendung [1000 t FG]	Außenhandels- saldo [1000 t FG]
Grünland	3.555	165	-1.055	2.666	-889
Ackerland	11.599	6.690	-4.174	14.115	2.516
Wald	11.146	13.280	-11.379	13.047	1.901
Fossile Energieträger	4.159	21.525	-1.484	24.200	20.041
Meer	-	55	-2	53	53
SUMME	30.459	41.715	-18.093	54.081	23.622
Summe terrestrisch	30.459	41.660	-18.091	54.028	23.569

Quelle: eigene Aggregation nach ÖSTAT

**Tabelle B. 4. Außenhandel mit Produkten der Landnutzungsklasse "Wald"**

	DE 1988	Import 1988	Export 1988	AHSaldo* 1988	DE 2000	Import 2000	Export 2000	AHSaldo* 2000
	[1000 m³]	[1000 t FG]			[1000 m³]	[1000 t FG]		
Kork		5	0	5		7	4	4
Brennholz		179	2	177		136	13	123
Holz schnitzel		665	220	445		604	714	-110
Rohholz	16.609**	2.998	476	2.522	18.309**	7.296	682	6.614
Holz einf. bearbeitet		484	2.123	-1.639		1.000	3.556	-2.557
Papierhalbstoffe, -abfälle		910	346	564		1.472	492	980
Furniere, Platten		121	680	-559		414	1.359	-945
Holzwaren, Möbel		267	158	109		736	598	139
Papier, Pappe, Waren		534	2.145	-1.611		1.495	3.813	-2.318
Druckerzeugnisse		92	52	40		120	148	-28
SUMME		6.257	6.204	53		13.280	11.379	1.901

Quelle: Statistik Austria – ISIS, 3stelter Ebene ;DE=Inlandsaufkommen [1000m³]

\*Außenhandelsaldo: (+) Import, (-) Export

\*\* basierend auf Holzeinschlagsnachweis (HEN) der Statistik Austria, Ökobilanz Wald (Gerhold, pers. comm.) und einer Fortschreibung der "Untererfassung" für das Jahr 2000.

**Tabelle B. 5. Aggregation der Holzkategorien**

Großkategorie	SITC-3stelter
Rohholz	Kork, Brennholz, Rohholz
Holz einf. bearbeitet	Holz schnitzel, Holz einf. bearbeitet
Holzwaren	Furniere, Platten, Holzwaren, Möbel
Papier	Papierhalbstoffe, -abfälle, Papier, Pappe, Waren, Druckerzeugnisse

Quelle: eigene Aggregation

**Tabelle B. 6. Der Ökologischer Fußabdruck der Landnutzungsklasse "Wald" – Komponenten und Kategorien**

<b>1988</b>	Inlands- aufkommen [1000 ha]	Import [1000 ha]	Export [1000 ha]	Ökologischer Fußabdruck [1000 ha]	Außenhandels- saldo* [1000 ha]
Rohholz	3.878	1.600	135	5.343	+1.465
Holz einf. bearbeitet	-	439	989	-550	-550
Holzwaren	-	225	531	-306	-306
Papier	-	1.139	989	149	+149
<b>SUMME</b>	<b>3.878</b>	<b>3.403</b>	<b>2.644</b>	<b>4.637</b>	<b>+759</b>
<b>2000</b>	Inlands- aufkommen [1000 ha]	Import [1000 ha]	Export [1000 ha]	Ökologischer Fußabdruck [1000 ha]	Außenhandels- saldo* [1000 ha]
Rohholz	3.924	2.099	171	5.851	+1.927
Holz einf. bearbeitet	-	713	1.519	-806	-806
Holzwaren	-	448	1.044	-596	-596
Papier	-	1.759	1.427	331	331
<b>SUMME</b>	<b>3.924</b>	<b>5.018</b>	<b>4.161</b>	<b>4.781</b>	<b>+857</b>

Quelle: eigene Berechnung

\*Außenhandelssaldo: (+) Importüberhang, (-) Exportüberhang

Das Inlandsaufkommen wird nur in Rohholz erhoben, die Produktion von Veredelungsgüter ist damit bereits subsumiert.

**Tabelle B. 7. Agrarstruktur Österreichs 1999**

	Österreich [ha]
Weichweizen (einschl. Dinkel)	240.799
Hartweizen (Durum)	20.482
Roggen	56.147
Wintergerste	76.738
Sommergerste	168.157
Hafer	35.771
Wintermenggetreide	1.518
Triticale	23.677
Sommermenggetreide	9.913
sonstige Getreide	1.881
Körnermais	152.959
Mais für Corn-cob-mix	25.003
Silomais (1995 inkl. Grünmais)	76.940
Grünmais (1999)	235
Körnererbsen	46.059
Ackerbohnen	2.337
andere Hülsenfrüchte	835
frühe und mittelfrühe Speisekartoffeln	12.440
Spätkartoffeln	11.056
Zuckerrüben (ohne Saatgut)	47.077
Futtrrüben und sonst. Futterhackfrüchte	1.306
Hopfen	226
Tabak	122
Winterraps zur Ölgewinnung, Industrieraps	64.765
Sommerraps und Rübsen	1.048
Sonnenblumen (1995: - zur Ölgewinnung)	24.262
sonstige Sonnenblumen (1995)	-
Sojabohnen	18.667
Heil-, Duft- und Gewürzpflanzen	1.742
Mohn	1.181
Ölkürbis	12.336
sonstige Ölfrüchte	8.045
sonstige Handelsgewächse	686
Erdbeeren	1.538
Feldgemüse im Freiland	10.597
Gartenbaugemüse im Freiland	441
Gemüse unter Glas bzw. Folie	352
Blumen und Zierpflanzen im Freiland	383
Blumen und Zierpflanzen unter Glas	230
Rotklee und sonstige Kleearten	7.521
Luzerne	7.444
Kleegras	57.083
sonstiger Feldfutterbau	3.516
Ackerwiesen, -weiden	52.161
Sämereien und Pflanzgut	678
Brachefläche, ohne Beihilfe	11.569
Brachefläche, mit Beihilfe	97.354
<b>Ackerland insgesamt</b>	<b>1.395.275</b>

Quelle: Statistik Austria (ISIS download)

**Tabelle B. 8. Außenhandel-Flächeäquivalente, ermittelt anhand der "regional yields" Methode – Jahr 1988**

	Import [ha]	Export [ha]	AHSaldoEF [ha]
<b>Pasture</b>		<b>220.421</b>	<b>393.881</b>
Rinderetc.		78.152	290.393
Milch,Rahm,Erzeugnisse,Produkte		142.270	103.489
<b>ArableLand</b>	<b>1.396.707</b>	<b>644.917</b>	<b>751.789</b>
TierischeProduktion+v.arableland		26.534	11.346
Getreide		53.359	201.049
Mais(Korn+Silo)		3.220	27.211
Nahrungszubereitungen,Säfte,Getränke		30.150	20.777
Gemüse		17.882	1.655
Früchte		49.587	650
Zucker		17.814	7.928
Kaffee		158.695	26.496
Kakao		77.071	25.046
Tee		1.279	333
Gewürze		12.039	175
Tabak		7.763	699
Soja		388.900	150
Raps		40.296	17.768
Sonnenblume		45.685	15.217
Kokosnüsse		10.917	13
Palmfrucht,-nuss		3.669	9
and.Ölsaaten		53.708	1.396
Wachse,pflanzlich		32.394	8.701
Gerbstoffe,pflanzlich		3.354	512
Baumwolle		257.194	219.913
and.Spinnstoffe,Gewebe		22.798	14.315
Kautschuk		79.921	43.119
and.Rohstoffepflanzlichenursprungs		2.477	438
<b>Forest</b>	<b>3.403.252</b>	<b>2.644.423</b>	<b>758.829</b>
Rohholz		1.600.481	135.062
Holzeinf.bearbeitet		438.941	988.867
Holzwaren		224.934	531.050
Papier		1.138.896	989.444
<b>Fossils</b>	<b>9.262.137</b>	<b>242.983</b>	<b>9.019.154</b>
Kohle		2.565.092	8.131
Erdöl		5.619.777	234.234
Erdgas		1.077.268	617

Quelle: eigene Berechnung



**Tabelle B. 9. Außenhandel-Flächeäquivalente, ermittelt anhand der "regional yields" Methode – Jahr 2000**

	Import [ha]	Export [ha]	AHSaldoEF [ha]
<b>Pasture</b>		<b>708.836</b>	<b>626.837</b>
Rinderetc.		152.739	283.121
Milch,Rahm,Erzeugnisse,Produkte		556.097	343.716
			<b>81.999</b>
<b>ArableLand</b>		<b>1.910.959</b>	<b>1.133.278</b>
TierischeProduktion+v.arableland		116.005	126.383
Getreide		115.395	196.762
Mais(Korn+Silo)		7.955	13.698
Nahrungszubereitungen,Säfte,Getränke		80.005	73.860
Gemüse		17.501	6.319
Früchte		61.732	10.002
Zucker		46.604	22.199
Kaffee		108.151	33.974
Kakao		147.355	94.311
Tee		3.924	2.864
Gewürze		23.229	5.743
Tabak		9.574	4.306
Soja		331.411	26.399
Raps		91.714	40.631
Sonnenblume		92.724	35.468
Kokosnüsse		6.252	1.132
Palmfrucht,-nuss		6.679	619
and.Ölsaaten		63.949	12.073
Wachse,pflanzlich		52.447	38.413
Gerbstoffe,pflanzlich		5.616	816
Baumwolle		384.729	315.950
and.Spinnstoffe,Gewebe		20.969	22.606
Kautschuk		112.983	47.308
and.Rohstoffepflanzlichenursprungs		4.056	1.440
			<b>777.682</b>
<b>Forest</b>		<b>5.018.051</b>	<b>4.161.460</b>
Rohholz		2.098.554	171.459
Holzeinf.bearbeitet		712.705	1.518.739
Holzwaren		447.970	1.043.794
Papier		1.758.822	1.427.467
			<b>856.590</b>
<b>Fossils</b>		<b>11.640.683</b>	<b>909.532</b>
Kohle		2.338.049	3.364
Erdöl		7.556.170	898.575
Erdgas		1.746.464	7.593
			<b>10.731.151</b>

Quelle: eigene Berechnung

**Tabelle B. 10. Importfootprint nach Ländern in [ha]– "regional yields" Methode 1988**

	Pasture	Arable land	Forest	Fossils	Summe terrestrisch
Welt "klassisch"	714.255	1.659.892	3.464.640	9.262.137	15.100.924
Welt "regional yields"	220.421	1.400.218	3.403.252	9.262.137	14.286.028
Afghanistan <660>	-	299	-	-	299
Ägypten <220>	69	4.577	23	-	4.669
Albanien <070>	63	962	37	-	1.061
Algerien <208>	-	8	0	452.281	452.290
Amerikanisch Ozeanien <810>	-	2	-	-	2
Amerikanische Jungferinseln <457>	-	-	-	-	-
Andorra <043>	-	-	-	-	-
Angola <330>	-	3.303	-	-	3.303
Anguilla <446>	-	-	-	-	-
Antigua und Barbuda <459>	-	4	-	-	4
Äquatorialguinea <310>	-	-	-	-	-
Argentinien <528>	1.619	76.329	566	-	78.514
Armenien <077>	-	-	-	-	-
Aruba <474>	-	-	-	-	-
Aserbaidshjan <078>	-	-	-	-	-
Äthiopien <334>	-	2.739	-	-	2.739
Australien <800>	17.481	24.036	16	167	41.700
Australisch Ozeanien <802>	-	-	-	-	-
Bahamas <453>	-	2	-	-	2
Bahrain <640>	-	-	-	-	-
Bangladesch <666>	-	110	1	-	111
Barbados <469>	-	9	-	-	9
Belarus <073>	-	-	-	-	-
Belgien <017>	-	-	-	-	-
Belgien / Luxemburg ^<002>	19.261	13.845	31.316	15.423	79.845
Belize <421>	-	9	-	-	9
Benin <284>	-	1.211	-	-	1.211
Bermuda <413>	-	0	-	-	0
Bhutan <675>	-	1	-	-	1
Bolivien <516>	-	466	0	-	466
Bosnien-Herzegowina <093>	-	-	-	-	-
Botsuana <391>	-	5	-	-	5
Brasilien <508>	-	196.293	3.972	-	200.265
Brit. Gebiete im Indischen Ozean <357>	-	-	-	-	-
Britisch Ozeanien ^<511>	-	5.507	-	-	5.507
Britische Jungferinseln <468>	-	-	-	-	-
Brunei <703>	-	2	-	-	2
Bulgarien <068>	3.576	5.997	6.408	9.052	25.033
Bundesrepublik Jugoslawien <094>	49	10.335	89.689	325.030	425.103
Burkina Faso <236>	-	3.765	-	-	3.765
Burundi <328>	-	777	-	-	777
Ceuta <021>	-	-	-	-	-
Ceuta und Melilla ^<022>	-	-	-	-	-
Chile <512>	-	443	7.864	-	8.307
China <720>	-	78.763	370	14.271	93.404
Costa Rica <436>	-	2.683	0	-	2.683
CSFR ^<196>	5.883	21.872	418.288	944.957	1.391.001

	Pasture	Arable land	Forest	Fossils	Summe terrestrisch
Dänemark <008>	7.993	939	11.763	17	20.712
DDR ^<192>	225	5.078	25.812	85.539	116.654
Dem. Rep. Kongo <322>	-	3.671	333	-	4.005
Deutschland <004>	8.203	69.990	668.165	759.991	1.506.349
Dominica <460>	-	7	25	-	32
Dominikanische Republik <456>	-	3.926	-	-	3.926
Dschibuti <338>	-	0	-	-	0
Ecuador <500>	-	10.280	8	-	10.288
Ehem.jugoslawische Republik Mazedonien <096>	-	-	-	-	-
El Salvador <428>	-	3.415	-	-	3.415
Elfenbeinküste <272>	-	50.435	859	-	51.294
Eritrea <336>	-	-	-	-	-
Estland <053>	-	-	-	-	-
Falklandinseln <529>	-	-	-	-	-
Färöer <041>	-	-	-	-	-
Fidschi <815>	-	53	28	-	82
Finnland <032>	-	150	80.452	22	80.623
Föd. Mikronesien <823>	-	-	-	-	-
Frankreich <001>	6.181	10.729	32.511	24.220	73.641
Französisch Guyana ^<496>	-	0	-	-	0
Französisch Polynesien <822>	-	31	-	-	31
Gabun <314>	-	471	279	-	750
Gambia <252>	-	33	55	-	88
Georgien <076>	-	-	-	-	-
Ghana <276>	-	12.607	1.317	-	13.925
Gibraltar <044>	-	-	-	-	-
Grenada <473>	-	54	-	-	54
Griechenland <009>	16.029	7.889	249	-	24.167
Grönland <406>	-	-	-	-	-
Guadeloupe ^<458>	-	3	-	-	3
Guatemala <416>	-	6.578	-	-	6.578
Guinea <260>	-	377	0	-	377
Guinea-Bissau <257>	-	65	-	-	65
Guyana <488>	-	0	-	-	0
Haiti <452>	-	651	1	-	652
Honduras <424>	-	2.123	44	-	2.168
Hongkong <740>	304	89	140	495	1.028
Indien <664>	-	28.444	308	0	28.751
Indonesien <700>	-	42.030	4.930	72	47.031
Irak <612>	-	38	1	212.916	212.955
Iran <616>	-	736	0	316.330	317.067
Irland <007>	31	104	141	8	285
Island <024>	-	15	0	-	15
Israel <624>	-	5.366	16	-	5.381
Italien <005>	6.273	31.046	43.562	253.738	334.619
Jamaika <464>	-	184	-	-	184
Japan <732>	-	176	476	1.726	2.377
Jemen <653>	-	594	-	76.339	76.933
Jordanien <628>	-	4	0	-	4
Kaimaninseln <463>	-	0	-	-	0

	Pasture	Arable land	Forest	Fossils	Summe terrestrisch
Kambodscha <696>	-	491	-	-	491
Kamerun <302>	-	14.612	1.124	45.738	61.474
Kanada <404>	2.030	3.259	141.368	10	146.668
Kanarische Inseln ^<021>	-	-	-	-	-
Kap Verde <247>	-	13	2	-	14
Kasachstan <079>	-	-	-	-	-
Katar <644>	-	-	-	-	-
Kenia <346>	-	2.232	8	-	2.240
Kirgisistan <083>	-	-	-	-	-
Kiribati <812>	-	17	-	-	17
Kolumbien <480>	-	17.645	2	-	17.647
Komoren <375>	-	75	-	-	75
Kroatien <092>	-	-	-	-	-
Kuba <448>	-	920	-	-	920
Kuwait <636>	-	-	1	111.886	111.887
Laos <684>	-	86	-	-	86
Lesotho <395>	-	0	-	-	0
Lettland <054>	-	-	-	-	-
Libanon <604>	113	56	-	-	170
Liberia <268>	-	2.208	43	-	2.252
Libyen <216>	-	0	-	1.085.165	1.085.165
Liechtenstein <037>	-	-	-	-	-
Litauen <055>	-	-	-	-	-
Luxemburg <018>	-	-	-	-	-
Macau <743>	-	0	0	-	0
Madagaskar <370>	-	2.681	-	-	2.681
Malawi <386>	-	623	-	-	623
Malaysia <701>	-	36.597	4.255	-	40.852
Malediven <667>	-	18	-	-	18
Mali <232>	-	4.066	-	-	4.066
Malta <046>	-	18	-	-	18
Marokko <204>	-	1.050	9	-	1.059
Marshall-Inseln <824>	-	-	-	-	-
Martinique ^<462>	-	-	-	-	-
Mauretanien <228>	-	-	-	-	-
Mauritius <373>	-	12	-	-	12
Mayotte <377>	-	2	-	-	2
Melilla <023>	-	-	-	-	-
Mexiko <412>	-	9.920	0	138.138	148.058
Moldau <074>	-	-	-	-	-
Mongolei <716>	-	-	-	-	-
Montserrat <470>	-	-	-	-	-
Mosambik <366>	-	878	-	-	878
Myanmar <676>	-	135	72	-	206
Namibia <389>	-	391	12	-	402
Nauru <803>	-	-	-	-	-
Nepal <672>	-	3	-	-	3
Neukaledonien <809>	-	-	-	-	-
Neuseeland <804>	25.168	905	0	-	26.073
Neuseeländisch Ozeanien <814>	-	3	-	-	3

	Pasture	Arable land	Forest	Fossils	Summe terrestrisch
Nicaragua <432>	-	3.635	-	-	3.635
Niederlande <003>	2.039	19.985	15.023	17.371	54.418
Niederländische Antillen <478>	-	2	-	-	2
Niger <240>	-	97	4	-	101
Nigeria <288>	-	11.507	60	128.834	140.401
Nordkorea <724>	-	3	0	-	3
Nördliche Marianen <820>	-	-	-	-	-
Norwegen <028>	9.785	2.896	4.899	128.460	146.041
Oman <649>	-	-	-	-	-
Ost-Timor ^<261>	-	-	-	-	-
Pakistan <662>	-	28.271	1	-	28.272
Palästina/Westjordanland-Gaza <625>	-	-	-	-	-
Palau <825>	-	-	-	-	-
Panama <442>	-	931	-	-	931
Papua-Neuguinea <801>	-	2.856	0	-	2.856
Paraguay <520>	-	12.336	40	-	12.376
Peru <504>	-	2.643	0	-	2.643
Philippinen <708>	-	10.323	127	-	10.450
Pitcairn <813>	-	-	-	-	-
Polargebiete <890>	-	0	-	-	0
Polen <060>	4.204	16.559	103.161	1.039.160	1.163.085
Portugal <010>	-	292	32.484	-	32.776
Rep. Kongo <318>	-	76	55	-	131
Reunion ^<372>	-	6	2	-	8
Ruanda <324>	-	733	0	-	733
Rumänien <066>	2.411	4.250	9.474	32.400	48.535
Rußland <075>	-	-	-	-	-
Salomonen <806>	-	117	-	-	117
Sambia <378>	-	125	-	-	125
San Marino <047>	-	-	-	-	-
Sao Tome und Principe <311>	-	376	-	-	376
Saudi-Arabien <632>	-	30	49	110.577	110.655
Schweden <030>	-	1.191	126.019	464	127.674
Schweiz <039>	30.743	4.680	56.701	1.683	93.808
Senegal <248>	-	523	-	-	523
Seyschellen <355>	-	1	-	-	1
Sierra Leone <264>	-	98	-	-	98
Simbabwe <382>	-	4.413	1	-	4.414
Singapur <706>	-	36	3.117	-	3.153
Slowakei <063>	-	-	-	-	-
Slowenien <091>	-	-	-	-	-
Somalia <342>	-	-	-	-	-
Spanien <011>	280	17.687	5.462	191	23.620
Sri Lanka <669>	-	4.048	7	-	4.055
St. Helena <329>	-	-	-	-	-
St. Kitts und Nevis <449>	-	9	-	-	9
St. Lucia <465>	-	22	-	-	22
St. Pierre und Miquelon <408>	-	0	0	-	0
St. Vincent <467>	-	3	-	-	3
Südafrika <388>	170	6.097	173	2.972	9.411

	Pasture	Arable land	Forest	Fossils	Summe terrestrisch
Sudan <224>	-	10.832	14	-	10.846
Südkorea <728>	-	116	715	-	831
Suriname <492>	-	16	-	-	16
Svalbard ^<027>	-	-	-	-	-
Swasiland <393>	-	439	-	-	439
Syrien <608>	-	1.591	0	-	1.591
Tadschikistan <082>	-	-	-	-	-
Taiwan <736>	-	174	889	-	1.063
Tansania <352>	-	6.345	0	-	6.345
Thailand <680>	-	21.651	1.289	-	22.940
Togo <280>	-	3.025	-	-	3.025
Tonga <817>	-	0	-	-	0
Trinidad und Tobago <472>	-	349	-	29	379
Tschad <244>	-	3.250	-	-	3.250
Tschechische Republik <061>	-	-	-	-	-
Tunesien <212>	-	47	548	-	595
Türkei <052>	11.195	25.890	61	976	38.122
Turkmenistan <080>	-	-	-	-	-
Turks- und Caicosinseln <454>	-	0	-	-	0
Tuvalu <807>	-	-	-	-	-
UdSSR ^<198>	31	39.883	1.227.026	2.019.567	3.286.507
Uganda <350>	-	4.425	-	-	4.425
Ukraine <072>	-	-	-	-	-
Ungarn <064>	3.483	73.372	188.248	550.420	815.523
Uruguay <524>	-	412	-	-	412
Usbekistan <081>	-	-	-	-	-
Vanuatu <816>	-	65	-	-	65
Vatikanstadt <045>	-	-	-	-	-
Venezuela <484>	-	1.172	-	-	1.172
Vereinigte Arabische Emirate <647>	-	0	1	-	1
Vereinigte Staaten <400>	30.874	191.256	34.142	319.453	575.724
Vereinigtes Königreich <006>	4.526	1.220	16.529	36.046	58.321
Vietnam <690>	-	4.364	-	-	4.364
Wallis und Futuna <811>	-	-	-	-	-
Westindien ^<269>	-	78	-	-	78
Westsamoa <819>	-	-	-	-	-
Zentralafrikanische Republik <306>	-	969	9	-	979
Zypern <600>	126	772	0	-	898
	Pasture	Arableland	Forest	Fossils	Summe terrestrisch
EU12	70.824	173.743	857.206	1.107.006	2.208.778
Europa nicht EU	60.417	147.356	1.109.189	3.117.188	4.434.150
Asien	11.769	336.771	1.243.851	2.865.156	4.457.547
Nordamerika	32.904	194.515	175.510	319.464	722.392
Mittel- u. Südamerika	1.619	353.475	12.523	138.167	505.784
Afrika	239	166.272	4.930	1.714.990	1.886.431
Australien	42.649	28.086	44	167	70.947

Quelle: eigene Berechnung

**Tabelle B. 11. Importfootprint nach Ländern in [ha] – "regional yields" Methode 2000**

2000	Pasture	Arableland	Forest	Fossils	Summeterrestrisch
Welt"klassisch"	3.539.904	2.398.960	7.161.941	11.640.683	24.741.488
Welt"regionalyields"	708.836	1.910.959	5.018.051	11.640.683	19.278.529
Afghanistan<660>	-	615	14	-	629
Ägypten<220>	-	9.243	678	-	9.921
Albanien<070>	-	177	9	-	186
Algerien<208>	-	373	-	457.562	457.935
AmerikanischOzeanien<810>	-	-	-	-	-
AmerikanischeJungferinseln<457>	-	0	-	-	0
Andorra<043>	-	1	22	-	23
Angola<330>	-	775	-	-	775
Anguilla<446>	-	-	-	-	-
AntiguaundBarbuda<459>	98	1	26	-	124
Äquatorialguinea<310>	-	-	57	-	57
Argentinien<528>	2.831	117.115	0	-	119.946
Armenien<077>	-	0	-	-	0
Aruba<474>	13	96	16	-	124
Aserbaidshan<078>	-	1.990	37	89.251	91.278
Äthiopien<334>	-	4.722	-	-	4.722
Australien<800>	42.743	53.971	48	-	96.762
AustralischOzeanien<802>	-	-	-	-	-
Bahamas<453>	-	-	0	-	0
Bahrain<640>	-	-	0	-	0
Bangladesch<666>	-	48	3	-	50
Barbados<469>	-	10	10	-	20
Belarus<073>	-	142	3.823	1.913	5.877
Belgien<017>	57.468	36.890	21.605	35.350	151.313
Belgien/Luxemburg^<002>	-	1	-	-	1
Belize<421>	68	31	-	-	98
Benin<284>	-	8.013	-	-	8.013
Bermuda<413>	-	3	-	-	3
Bhutan<675>	-	-	0	-	0
Bolivien<516>	-	7.936	-	-	7.936
Bosnien-Herzegowina<093>	13	31	26.403	-	26.447
Botsuana<391>	-	82	-	-	82
Brasilien<508>	17.282	122.468	27.632	2.287	169.669
Brit.GebieteimIndischenOzean<357>	-	-	-	-	-
BritischOzeanien^<511>	-	8	-	-	8
BritischeJungferinseln<468>	-	-	-	-	-
Brunei<703>	-	-	-	-	-
Bulgarien<068>	-	6.165	3.598	-	9.763
BundesrepublikJugoslawien<094>	-	9.058	7.531	-	16.588
BurkinaFaso<236>	-	5.485	26	-	5.512
Burundi<328>	-	531	-	-	531
Ceuta<021>	-	-	-	-	-
CeutaundMelilla^<022>	-	-	-	-	-
Chile<512>	9	328	5.343	-	5.679
China<720>	-	24.212	3.717	3.145	31.074
CostaRica<436>	-	2.010	6	-	2.015
CSFR^<196>	-	650	-	-	650

2000	Pasture	Arableland	Forest	Fossils	Sumeterrestrisch
Dänemark<008>	56.306	3.551	17.418	275	77.550
DDR^<192>	-	-	-	-	-
Dem.Rep.Kongo<322>	-	1.602	118	-	1.720
Deutschland<004>	119.051	277.401	1.456.526	1.840.152	3.693.130
Dominica<460>	-	8	38	15	61
DominikanischeRepublik<456>	-	1.975	-	-	1.975
Dschibuti<338>	-	-	2	-	2
Ecuador<500>	-	19.350	4	-	19.354
Ehem.jugoslawischeRepublikMazedonien<096>	-	262	0	-	262
ElSalvador<428>	-	2.143	5	-	2.149
Elfenbeinküste<272>	-	80.744	182	-	80.926
Eritrea<336>	-	0	1	-	1
Estland<053>	2.980	36	2.546	461	6.024
Falklandinseln<529>	-	0	-	-	0
Färöer<041>	-	0	-	-	0
Fidschi<815>	-	93	6	-	98
Finnland<032>	45.347	375	176.114	785	222.622
Föd.Mikronesien<823>	-	-	-	-	-
Frankreich<001>	9.132	30.136	72.903	13.954	126.125
FranzösischGuyana^<496>	-	-	-	-	-
FranzösischPolynesien<822>	-	26	-	-	26
Gabun<314>	-	581	26	-	608
Gambia<252>	-	28	-	0	28
Georgien<076>	-	60	5	-	65
Ghana<276>	-	21.034	421	-	21.455
Gibraltar<044>	-	0	-	-	0
Grenada<473>	-	66	-	-	66
Griechenland<009>	23.055	28.180	373	1	51.608
Grönland<406>	-	-	-	-	-
Guadeloupe^<458>	-	-	-	-	-
Guatemala<416>	-	6.325	-	-	6.325
Guinea<260>	-	1.127	-	-	1.127
Guinea-Bissau<257>	-	99	-	-	99
Guyana<488>	-	1	-	-	1
Haiti<452>	-	282	156	-	437
Honduras<424>	-	1.926	-	-	1.926
Hongkong<740>	-	73	112	-	185
Indien<664>	-	64.743	50	-	64.793
Indonesien<700>	-	67.680	10.414	-	78.094
Irak<612>	-	32	-	919.152	919.184
Iran<616>	9	5.397	18	-	5.424
Irland<007>	25.473	1.266	436	10	27.185
Island<024>	-	2	0	-	2
Israel<624>	-	3.044	46	-	3.090
Italien<005>	17.908	79.750	68.164	271.188	437.011
Jamaika<464>	-	110	1	-	111
Japan<732>	20	220	238	34	511
Jemen<653>	-	245	-	13.574	13.819
Jordanien<628>	-	1	-	-	1
Kaimaninseln<463>	-	0	-	-	0
Kambodscha<696>	-	1.071	-	-	1.071



2000	Pasture	Arableland	Forest	Fossils	Summeterrestrisch
Kamerun<302>	-	18.512	434	13.038	31.985
Kanada<404>	15	1.732	173.806	2	175.555
KanarischeInseln^<021>	-	-	-	-	-
KapVerde<247>	-	-	-	-	-
Kasachstan<079>	-	5.389	-	903.924	909.313
Katar<644>	-	-	5	-	5
Kenia<346>	-	2.781	2	-	2.783
Kirgisistan<083>	-	1.631	-	-	1.631
Kiribati<812>	-	10	-	-	10
Kolumbien<480>	-	11.993	-	-	11.993
Komoren<375>	-	126	-	-	126
Kroatien<092>	24	6.538	35.527	17.011	59.099
Kuba<448>	-	372	25	-	397
Kuwait<636>	-	1	-	-	1
Laos<684>	-	285	8	-	293
Lesotho<395>	-	7	-	-	7
Lettland<054>	393	36	6.427	705	7.561
Libanon<604>	-	92	0	-	92
Liberia<268>	-	2.139	-	-	2.139
Libyen<216>	-	-	-	433.064	433.064
Liechtenstein<037>	-	160	1.306	-	1.466
Litauen<055>	205	478	4.007	1.088	5.778
Luxemburg<018>	4	104	16.156	-	16.264
Macau<743>	-	0	-	-	0
Madagaskar<370>	-	2.395	-	-	2.395
Malawi<386>	-	916	-	-	916
Malaysia<701>	-	42.437	488	-	42.925
Malediven<667>	-	23	-	-	23
Mali<232>	47	12.766	0	-	12.813
Malta<046>	-	0	0	-	1
Marokko<204>	-	1.285	894	-	2.179
Marshall-Inseln<824>	-	-	-	-	-
Martinique^<462>	-	-	-	-	-
Mauretanien<228>	-	0	-	-	0
Mauritius<373>	-	105	-	-	105
Mayotte<377>	-	8	-	-	8
Melilla<023>	-	-	-	-	-
Mexiko<412>	-	12.186	41	-	12.228
Moldau<074>	-	159	-	-	159
Mongolei<716>	-	0	-	-	0
Montserrat<470>	-	-	-	-	-
Mosambik<366>	-	1.374	9	-	1.383
Myanmar<676>	-	1.175	27	-	1.202
Namibia<389>	21	1	0	-	22
Nauru<803>	-	-	-	-	-
Nepal<672>	-	0	1	-	1
Neukaledonien<809>	-	4	-	-	4
Neuseeland<804>	74.484	943	0	-	75.427
NeuseeländischOzeanien<814>	-	5	-	-	5
Nicaragua<432>	-	1.819	21	-	1.840
Niederlande<003>	8.278	50.826	41.365	78.521	178.991
NiederländischeAntillen<478>	-	0	0	-	0

2000	Pasture	Arableland	Forest	Fossils	Sumeterrestrisch
Niger<240>	-	112	-	-	112
Nigeria<288>	-	21.014	137	610.018	631.170
Nordkorea<724>	-	0	10	-	10
NördlicheMarianen<820>	-	-	-	-	-
Norwegen<028>	1.497	843	10.944	7.328	20.613
Oman<649>	-	-	-	-	-
Ost-Timor^<261>	-	-	-	-	-
Pakistan<662>	-	198	-	-	198
Palästina/Westjordanland-Gaza<625>	-	-	13	-	13
Palau<825>	-	-	-	-	-
Panama<442>	-	704	-	-	704
Papua-Neuguinea<801>	-	4.475	-	-	4.475
Paraguay<520>	-	8.126	-	-	8.126
Peru<504>	-	3.302	3	-	3.305
Philippinen<708>	-	4.627	19	-	4.646
Pitcairn<813>	-	142	-	-	142
Polargebiete<890>	-	-	-	-	-
Polen<060>	1.085	10.900	66.216	1.187.739	1.265.940
Portugal<010>	17.065	204	32.861	-	50.130
Rep.Kongo<318>	-	83	64	-	147
Reunion^<372>	-	8	-	-	8
Ruanda<324>	-	672	1	-	673
Rumänien<066>	-	2.398	88.867	9.259	100.524
Rußland<075>	494	1.129	507.401	2.137.022	2.646.046
Salomonen<806>	-	167	10	-	177
Sambia<378>	-	2.008	-	-	2.008
SanMarino<047>	-	0	92	-	92
SaoTomeundPrincipe<311>	-	517	-	-	517
Saudi-Arabien<632>	-	5	90	368.385	368.480
Schweden<030>	30.711	1.782	260.150	1.461	294.105
Schweiz<039>	90.743	7.018	425.227	374	523.362
Senegal<248>	-	459	-	-	459
Seyschellen<355>	-	-	-	-	-
SierraLeone<264>	-	24	24	-	49
Simbabwe<382>	-	8.699	2	-	8.701
Singapur<706>	-	54	52	-	106
Slowakei<063>	1.421	31.557	371.647	428.721	833.346
Slowenien<091>	62	1.950	41.463	100	43.574
Somalia<342>	-	3	14	-	18
Spanien<011>	16.080	17.238	60.226	510	94.054
SriLanka<669>	-	3.092	91	-	3.183
St.Helena<329>	-	-	-	-	-
St.KittsundNevis<449>	-	0	-	-	0
St.Lucia<465>	-	3	-	-	3
St.PierreundMiquelon<408>	-	-	-	-	-
St.Vincent<467>	-	3	-	-	3
Südafrika<388>	756	2.376	77.822	129	81.084
Sudan<224>	-	2.403	-	-	2.403
Südkorea<728>	-	270	113	0	383
Suriname<492>	-	39	-	-	39
Svalbard^<027>	-	-	-	-	-
Swasiland<393>	-	62	20	-	82

2000	Pasture	Arableland	Forest	Fossils	Summeterrestrisch
Syrien<608>	-	10.283	0	154.651	164.934
Tadschikistan<082>	-	6.523	-	-	6.523
Taiwan<736>	-	77	126	-	203
Tansania<352>	-	5.477	0	-	5.477
Thailand<680>	-	32.412	714	-	33.126
Togo<280>	-	5.590	-	-	5.590
Tonga<817>	-	0	-	-	0
TrinidadundTobago<472>	-	476	15	-	491
Tschad<244>	-	3.842	-	-	3.842
TschechischeRepublik<061>	4.630	33.318	447.391	1.175.109	1.660.448
Tunesien<212>	-	117	2.627	-	2.745
Türkei<052>	302	15.639	410	-	16.350
Turkmenistan<080>	-	6.502	0	35.875	42.377
Turks-undCaicosinseln<454>	-	0	-	-	0
Tuvalu<807>	-	-	-	-	-
UdSSR^<198>	-	141	-	-	141
Uganda<350>	-	6.121	-	-	6.121
Ukraine<072>	-	3.201	131.242	1.409	135.853
Ungarn<064>	15.467	141.009	256.544	401.237	814.257
Uruguay<524>	2.967	40	-	-	3.007
Usbekistan<081>	-	71.308	8	-	71.316
Vanuatu<816>	-	76	-	-	76
Vatikanstadt<045>	-	0	-	-	0
Venezuela<484>	-	1.565	1	75	1.641
VereinigteArabischeEmirate<647>	590	7	4	220	821
VereinigteStaaten<400>	223	118.917	20.162	8.350	147.652
VereinigtesKönigreich<006>	21.359	5.602	27.487	16.245	70.693
Vietnam<690>	-	7.148	171	-	7.319
WallisundFutuna<811>	-	0	-	-	0
Westindien^<269>	-	-	-	-	-
Westsamoa<819>	-	0	-	-	0
ZentralafrikanischeRepublik<306>	-	1.472	0	-	1.473
Zypern<600>	108	390	89	-	587
	<b>Pasture</b>	<b>Arableland</b>	<b>Forest</b>	<b>Fossils</b>	<b>Summeterrestrisch</b>
EU15	418.023	532.370	2.002.694	2.264.321	5.217.408
EuropeanichtEU	147.735	257.025	2.179.925	3.226.588	5.811.272
Asien	1.521	380.275	524.496	4.625.234	5.531.526
Nordamerika	238	120.649	193.968	8.352	323.207
Mittel-u.Südamerika	23.267	322.813	33.341	2.377	381.797
Afrika	824	237.915	83.564	1.513.812	1.836.116
Australien	117.227	59.912	64	-	177.202

Quelle: eigene Berechnung

**Tabelle B. 12. Importfootprint nach Kontinenten und Kategorien – mittlere Aggregationsebene. a) 1988**

1988	EU12	Europa nicht EU	Asien	Nord- amerika	Mittel- u. Südamerika	Afrika	Australien
	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
<b>Pasture</b>	<b>70.824</b>	<b>60.417</b>	<b>11.769</b>	<b>32.904</b>	<b>1.619</b>	<b>239</b>	<b>42.649</b>
Rinder etc.	5.128	10.039	304	31.507	45	-	31.130
Milch, Rahm, Erzeugnisse, Produkte	65.696	50.379	11.466	1.397	1.574	239	11.519
<b>Arable Land</b>	<b>173.743</b>	<b>147.356</b>	<b>336.771</b>	<b>194.515</b>	<b>353.475</b>	<b>166.272</b>	<b>28.086</b>
Tierische Produktion+ v. arable land	7.658	13.063	2.968	1.121	1.148	436	140
Getreide	12.970	6.908	14.749	3.142	621	46	14.923
Mais (Korn+Silo)	199	1.534	-	666	675	146	-
Nahrungszubereitungen, Säfte, Getränke	23.573	4.725	341	85	1.234	191	2
Gemüse	5.127	6.796	3.184	2.545	60	313	4
Früchte	19.248	11.700	12.975	1.789	3.540	2.856	843
Zucker	8.615	8.768	140	121	141	20	11
Kaffee	864	-	15.649	1.777	84.681	55.184	540
Kakao	-	-	5.634	-	20.903	48.626	1.908
Tee	209	8	1.026	2	11	22	1
Gewürze	1.283	5.897	3.836	11	245	759	9
Tabak	1.519	1.526	2.235	495	970	1.018	-
Soja	5.781	952	79.119	101.271	198.561	3.123	94
Raps	10.990	29.135	145	26	-	-	-
Sonnenblume	3.025	33.212	30	8.153	1.259	6	-
Kokosnüsse	-	-	10.252	-	91	113	462
Palmfrucht, -nuss	-	-	3.303	-	33	261	71
and. Ölsaaten	23.282	8.644	4.171	9.064	7.445	897	204
Wachse, pflanzlich	24.398	7.813	21	94	37	31	-
Gerbstoffe, pflanzlich	2.563	292	214	1	273	11	-
Baumwolle	3.573	1.848	100.654	63.977	31.116	47.320	8.705
and. Spinnstoffe, Gewebe	17.284	3.965	811	113	23	602	-
Kautschuk	-	-	75.196	-	320	4.247	158
and. Rohstoffe pflanzlichen ursprungs	1.583	570	117	61	91	43	11
<b>Sea</b>	<b>3.467.781</b>	<b>878.493</b>	<b>196.646</b>	<b>38.643</b>	<b>676.131</b>	<b>168.189</b>	<b>2.556</b>
Fische, genießbar	816.039	437.560	193.237	12.384	5.862	14.823	2.556
Fischmehle	2.651.742	440.933	3.409	26.259	670.269	153.366	-
<b>Forest</b>	<b>857.206</b>	<b>1.109.189</b>	<b>1.243.851</b>	<b>175.510</b>	<b>12.523</b>	<b>4.930</b>	<b>44</b>
Rohholz	227.928	415.742	953.159	2.448	105	1.090	9
Holz einf. bearbeitet	110.750	287.115	18.219	20.065	80	2.677	34
Holzwaren	142.319	74.067	4.816	2.545	577	609	0
Papier	376.209	332.265	267.657	150.451	11.760	554	1
<b>Fossils</b>	<b>1.107.006</b>	<b>3.117.188</b>	<b>2.865.156</b>	<b>319.464</b>	<b>138.167</b>	<b>1.714.990</b>	<b>167</b>
Kohle	168.449	1.689.506	401.319	302.710	-	2.941	167
Erdöl	886.108	1.398.230	1.468.468	16.753	138.167	1.712.049	-
Erdgas	52.448	29.451	995.368	0	-	-	-

Quelle: eigene Berechnung

**Tabelle B. 13. Importfootprint nach Kontinenten und Kategorien – mittlere Aggregationsebene. b) 2000**

2000	EU15	Europa nicht EU	Asien	Nordamerika	Mittel- u. Südamerika	Afrika	Australien
	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
<b>Pasture</b>	<b>447.237</b>	<b>118.521</b>	<b>1.521</b>	<b>238</b>	<b>23.267</b>	<b>824</b>	<b>117.227</b>
Rinder etc.	48.659	17.457	502	232	23.199	68	62.621
Milch, Rahm, Erzeugnisse, Produkte	398.578	101.064	1.019	6	68	756	54.606
<b>Arable Land</b>	<b>533.308</b>	<b>256.087</b>	<b>380.275</b>	<b>120.649</b>	<b>322.813</b>	<b>237.915</b>	<b>59.912</b>
Tierische Produktion+ v. arable land	101.070	10.155	1.070	436	1.214	579	1.482
Getreide	101.987	9.993	2.462	498	99	29	327
Mais (Korn+Silo)	6.033	1.601	0	258	63	-	-
Nahrungszubereitungen, Säfte, Getränke	60.054	17.042	1.357	238	1.193	49	72
Gemüse	10.718	2.781	1.454	227	51	2.211	59
Früchte	25.886	19.946	7.906	1.406	3.864	2.226	499
Zucker	34.957	10.982	297	30	225	106	8
Kaffee	-	-	16.421	1.418	59.406	29.552	1.353
Kakao	-	-	17.902	-	23.619	103.183	2.650
Tee	688	27	3.078	7	37	82	3
Gewürze	2.260	10.596	7.474	19	498	2.367	16
Tabak	2.231	1.671	2.546	691	1.420	1.015	-
Soja	13.832	435	64.260	51.889	200.136	769	88
Raps	15.925	75.786	-	3	-	-	-
Sonnenblume	17.991	73.278	677	652	118	8	-
Kokosnüsse	-	-	5.530	-	43	101	578
Palmfrucht, -nuss	-	-	6.197	-	130	232	120
and. Ölsaaten	43.367	10.311	1.658	4.666	2.677	378	892
Wachse, pflanzlich	46.104	5.950	266	11	117	0	-
Gerbstoffe, pflanzlich	5.401	33	36	1	120	25	-
Baumwolle	26.552	425	135.656	58.124	27.233	85.125	51.614
and. Spinnstoffe, Gewebe	15.006	4.497	657	56	0	753	0
Kautschuk	-	-	103.292	-	442	9.106	144
and. Rohstoffe pflanzlichen Ursprungs	3.247	579	80	21	107	17	6
<b>Sea</b>	<b>2.814.164</b>	<b>384.106</b>	<b>106.709</b>	<b>10.758</b>	<b>24.892</b>	<b>34.563</b>	<b>10.211</b>
Fische, genießbar	1.494.763	185.517	104.784	2.599	14.263	34.560	10.056
Fischmehle	1.319.401	198.589	1.924	8.159	10.629	2	155
<b>Forest</b>	<b>2.251.901</b>	<b>1.930.718</b>	<b>524.496</b>	<b>193.968</b>	<b>33.341</b>	<b>83.564</b>	<b>64</b>
Rohholz	577.141	1.230.278	288.750	1.092	164	1.088	40
Holz einf. bearbeitet	261.898	306.359	131.277	11.910	256	1.005	-
Holzwaren	245.462	186.647	13.140	2.180	197	330	15
Papier	1.167.400	207.433	91.329	178.786	32.724	81.141	9
<b>Fossils</b>	<b>2.258.454</b>	<b>3.232.455</b>	<b>4.625.234</b>	<b>8.352</b>	<b>2.377</b>	<b>1.513.812</b>	<b>-</b>
Kohle	105.300	2.227.264	3.189	9	2.287	-	-
Erdöl	1.983.273	984.507	3.066.206	8.282	90	1.513.812	-
Erdgas	169.880	20.684	1.555.839	61	-	-	-

Quelle: eigene Berechnung