



„Zeigt her Eure Füße...“

Beispiele und Materialien
zum ökologischen Fußabdruck Berlin

Ein Projekt von Matthias Schnauss

Die Materialien zum ökologischen Fußabdruck bestehen aus

- dem vorliegenden beschreibenden Text
- 30 Vorlagen für Overhead-Folien
- einer Excel-Rechentabelle

Direkter Bezug (siehe Literaturverzeichnis) wurde genommen auf:

Schnauss, M.: Der ökologische Fußabdruck der Stadt Berlin

Jancke, Dr. G.: Ökologischer Fußabdruck der Stadt Hamburg

Ein Projekt von Matthias Schnauss

in Kooperation mit

GRÜNE LIGA e.V. Berlin

**GRÜNE
LIGA** Netzwerk
Ökologischer
Bewegungen

und Kontaktstelle für Umwelt und Entwicklung e.V.



Grafik:

Milen Radev (Teil I und III) und

Phil Testemale (Teil II) (mit freundlicher Genehmigung dem

Buch: M. Wackernagel u. W. Rees „Unserer ökologischer

Fußabdruck“, -Birkhäuser 1997

entnommen)

Gestaltung u. Webumsetzung: Layoutmanufaktur, Berlin

Gefördert mit Mitteln der Stiftung Deutsche Klassenlotterie Berlin

im Rahmen der Projektagentur „Zukunftsfähiges Berlin“

Kopieren und Verbreiten der Materialien sind erwünscht. Neben der Verbreitung über das Internet (<http://www.agenda21berlin.de/fussabdruck>) sind keine Vertriebswege vorgesehen.

Anmerkungen können an die angegebenen Mailadressen erfolgen.

Inhalt:

I. Einführung

Die Entwicklung unserer Erde
Agenda 21 und „Nachhaltige Entwicklung“
Johannesburg - Rio + 10

II. Der ökologische Fußabdruck

Sieben Fußstapfen auf dem Weg zu seinem Verständnis:
Der ökologische Fußabdruck der Stadt Berlin

III. Ökologische Fußpflege – Beispiele und Möglichkeiten zur Verkleinerung des ökologischen Fußabdruckes

Öfi stellt sich vor
Wohnen und Energie
Verkehr
Nahrung

Anmerkungen

IV. Anhang mit Literatur und Links

Projektvorstellung

Im Jahr des großen Weltgipfels zu Fragen der menschlichen Entwicklung, der 10 Jahre nach der so genannten „Rio-Konferenz“ in Johannesburg stattfindet, besteht besonderer Bedarf, die Begriffe „Zukunftsfähigkeit“, „Nachhaltigkeit“ und „Agenda 21“ verständlich zu machen. Nach einer Studie des Umweltbundesamtes können lediglich 13 % der deutschen Bevölkerung mit dem Begriff „Nachhaltigkeit“ etwas anfangen.

Der ökologische Fußabdruck ist nicht nur ein sehr anschauliches Instrument, um nachhaltige Entwicklung zu erklären, sondern kann gleichzeitig als Maßstab für deren Stand bzw. Fortschritt eingesetzt werden.

Was bedeutet ökologischer Fußabdruck?

Der ökologische Fußabdruck bilanziert die Naturfläche, die zur Bereitstellung unseres Rohstoff- und Energiebedarfes in Anspruch genommen wird. Je mehr Rohstoffe und Güter wir verbrauchen, um so größer wird unser Fußabdruck. Dieser ist für einzelne Personen oder auch für Regionen und Länder darstellbar. Schnell wird dabei deutlich, dass wir rechnerisch mehr Fläche nutzen als uns zur Verfügung steht und damit die ökologische Tragfähigkeit der vorhandenen Fläche überschreiten. Damit zerstören wir die Lebensgrundlage künftiger Generationen.

Aber auch der gegenwärtig ungleich verteilte Zugriff auf Ressourcen verdeutlicht die sozialen und wirtschaftlichen Ungerechtigkeiten mit ihren möglichen Folgen.

Eine nachhaltige oder zukunftsfähige Entwicklung auf der Erde vermeidet eine Übernutzung der Naturflächen und schont darüber hinaus nahezu unberührte Flächen zum Erhalt der Artenvielfalt.

Die Materialien

Um diese Zusammenhänge zu verdeutlichen, sollen Multiplikatoren aus dem Bereich der Ökologie und Agenda 21 Materialien für die Informationsarbeit an die Hand bekommen.

Diese bestehen aus

Folienserien:

- I. Einstieg: Die Entwicklung unserer Erde (Overlay aus 4 Folien)
- II. Grundlagen: Der ökologische Fußabdruck mit dem Fußabdruck von Berlin
- III. Beispiele und Maßnahmen zur Verkleinerung des ökologischen Fußabdrucks mit der Sympathie-Figur Öfi, dem ökologischen Fußabdruck einer Person aus Berlin

Begleittext

mit Erläuterungen, ergänzenden Berechnungsergebnissen, Maßnahmeempfehlungen, Literaturhinweisen und Links im Internet

Berechnungstabellen

mit eingefügten Erläuterungen zu Rechenweg und Datenquellen

Erklärungen und Problemdarstellungen nutzen nichts, wenn Handlungsempfehlungen fehlen. Diese werden im dritten Teil der Folienserie mit der Karikatur Öfi, dem ökologischen Fußabdruck einer Person aus Berlin gegeben. Öfi hat mit seiner Fläche von 4,4 Hektar „Figurprobleme“ und möchte abnehmen. Ihm werden daher Maßnahmen zum „ökologischen Body-shaping“ empfohlen.

Damit werden auch für uns Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt und in ihrer Wirkung direkt beziffert. Darüber hinaus geben die Materialien Anregungen, eigene Möglichkeiten zur Verkleinerung des Fußabdrucks zu recherchieren.

Die Materialien sind auf der Website www.agenda21berlin/fussabdruck.de finden.

I. Einführung

Die Entwicklung unserer Erde:

(Folie 3) Die **Geosphäre**, der „Körper“ unseres Planeten entstand schätzungsweise vor 4,6 Milliarden Jahren¹.

(Folie 4
Overlay) Etwa zwei Milliarden Jahre später, also vor ca. 2,5 Mrd. Jahren begann das Leben die Erde zu besiedeln. Es entwickelte sich eine dünne Schicht des Lebens auf der „Haut“ des Planeten, die **Biosphäre**.

(Folie 5
Overlay) Seit ungefähr einer Million Jahren existieren die Vorfahren des Menschen. Erst wenige –zig tausend Jahre ist der Mensch auf der Erde tätig. Seit der Industrialisierung hat die Entwicklung des Lebens auf der Erde mit dem Abbau von Rohstoffen und der Nutzung fossiler Energieträger eine neue Qualität und zugleich eine erhebliche Beschleunigung erfahren – die **Neosphäre** entsteht.

Verkürzt man die Entwicklung der Erde auf 24 Stunden mit Beginn um Mitternacht, so wäre das Leben am Vormittag zwischen 10 und 11 Uhr entstanden, Säugetiere gäbe es seit halb zwölf Uhr nachts. Der Mensch hätte in den letzten Sekunden die Bühne betreten und seine industrielle Welt in Bruchteilen einer Sekunde entfaltet.

(Folie 6
Overlay) Es wächst die Erkenntnis, dass sich die Menschheit durch eine Entwicklung auf Kosten der Artenvielfalt, der ökologischen Lebensräume, der Stoffkreisläufe und – nicht zuletzt – der gerechten Verteilung unter den Menschen selbst, sich ihre eigene Lebensgrundlage entzieht. In jüngster Zeit verstärken sich daher die Bemühungen um ein Gleichgewicht zwischen Geben und Nehmen, Nutzen und Erhalten – also um eine nachhaltige Entwicklung (s.u.).

Agenda 21 und „Nachhaltige Entwicklung“

1972 fand die erste „Weltkonferenz zur menschlichen Entwicklung“ in Stockholm statt. 113 Nationen waren dort vertreten. In Folge dieser Konferenz wurde 1983 die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung gegründet. Diese (nach ihrer norwegischen Vorsitzenden benannte) „Brundtland-Kommission hatte die Aufgabe, eine „globale Agenda für den Wandel“ (*global agenda for change*) zu erarbeiten. Die Kommission legte 1987 ihren bedeutenden Bericht mit dem Titel „Unsere gemeinsame Zukunft“ vor. Der Brundtlandbericht proklamiert, dass die Menschheit an einem Wendepunkt in ihrer Geschichte angelangt sei und stellt das bisherige Streben nach fortwährendem Wachstum in Frage. Notwendig sei stattdessen eine „nachhaltige Entwicklung“ als eine *„Entwicklung, die den gegenwärtigen Bedarf zu decken vermag, ohne gleichzeitig späteren Generationen die Möglichkeiten zur Deckung des ihren zu verbauen“*².

Mit diesem Leitbegriff verbindet die Kommission die Erkenntnis, dass ohne die Berücksichtigung sozialer und ökonomischer Belange auch die Umweltprobleme auf unserem Planeten nicht gelöst werden können.

1992 fand erneut eine Konferenz der Vereinten Nationen zu Umwelt und Entwicklung (United Nation Conference on Environment and Development UNCED), diesmal in Rio de Janeiro statt. Daran sind auch in erheblichem Umfang Nichtregierungsorganisationen (Non Governmental Organisations = NGOs) beteiligt. Als Ergebnis unterzeichneten ca. 170 Nationen fünf Dokumente:

1. die Rahmenkonvention der Vereinten Nationen über Klimaveränderungen zur Stabilisierung der Treibhausgase,
2. die Konvention über die biologische Vielfalt zum Erhalt der Vielfalt der Lebensformen,
3. die Rahmenprinzipien für die Bewirtschaftung, Erhaltung und nachhaltige Entwicklung aller Arten von Wäldern,
4. die Erklärung von Rio über Umwelt und Entwicklung mit 27 Artikeln zur Definition von Rechten und Pflichten der Länder auf dem Weg zu menschlicher Entwicklung und Wohlergehen und schließlich
5. die Agenda 21, einen Aktionsplan für das 21. Jahrhundert für eine sozial, wirtschaftlich und umweltgerechte und damit nachhaltige (oder zukunftsfähige) Entwicklung.

Die Agenda 21 wird zum Grundlagendokument für einen neuen politischen Steuerungsprozess. Soziale, wirtschaftliche und ökologische Aspekte sollen dabei gleichermaßen berücksichtigt werden. In der Präambel der Agenda 21 heißt es:

„Die Menschheit steht an einem entscheidenden Punkt ihrer Geschichte. Wir erleben eine zunehmende Ungleichheit zwischen Völkern und innerhalb von Völkern, eine immer größere Armut, immer mehr Hunger. Krankheit und Analphabetentum sowie eine fortschreitende Schädigung der Ökosysteme, von denen unser Wohlergehen abhängt. Durch eine Vereinigung von Umwelt- und Entwicklungsinteressen und ihre stärkere Beachtung kann es uns jedoch gelingen, die Deckung der

Grundbedürfnisse, die Verbesserung des Lebensstandards aller Menschen, einen größeren Schutz und eine bessere Bewirtschaftung der Ökosysteme und eine gesicherte, gedeihlichere Zukunft zu gewährleisten. Das vermag keine Nation allein zu erreichen, während es uns gemeinsam gelingen kann: in einer globalen Partnerschaft, die auf eine nachhaltige Entwicklung ausgerichtet ist.“³

Aufgrund der Komplexität der Aufgabe und der Unterschiedlichkeit der Beteiligten kommt der Prozess nur schleppend und von den Mehrheiten der unterschiedlichen Gesellschaften weitgehend unbeachtet voran.

Johannesburg – Rio +10

Zehn Jahre nach der „Riokonferenz“ wird im September 2002 erneut eine bedeutende Weltkonferenz in Johannesburg (Republik Südafrika) stattfinden. Die 10 Jahre lang hart diskutierten und umkämpften Maßnahmen zum Klimaschutz sollen endgültig ratifiziert werden. Es geht jedoch nicht nur um Umwelt- oder Klimaschutz. Im Rahmen der Vorbereitungen wird deutlich, dass ökologische Fragen der Menschheit immer stärker in Zusammenhang mit den sozialen, wirtschaftlichen und Entwicklungsaspekten gesehen werden. In der Bundesrepublik ist ein Nachhaltigkeitsrat ernannt worden. 24.000 regierungsunabhängige Organisationen beteiligen sich an dem Gipfel oder begleiten ihn mit einer Vielzahl an Aktivitäten in ihren Heimatländern. Dies unterstreicht die Bedeutung der Konferenz und lässt die Vielfalt der gesellschaftlichen Gruppen ahnen, die sich mit den aktuellen Menschheitsproblemen befassen.⁴

II. Der ökologische Fußabdruck

Eine Bemühung in dem Prozess in Richtung Nachhaltigkeit ist es, diesen Begriff **verständlich, erlebbar und messbar zu machen**. Nur dann können viele Menschen die Zielrichtung nachvollziehen, den Weg dorthin mit gestalten und feststellen, wie weit wir bereits gekommen sind. Der ökologische Fußabdruck (ÖF) ist als ein anschauliches Maß für Nachhaltigkeit zu diesem Zweck bestens geeignet.

Sieben Fußstapfen auf dem Weg zu seinem Verständnis

1. Was bedeutet ökologischer Fußabdruck?

(Folie 7) Der ökologische Fußabdruck (ÖF) ist ein Maß für die Inanspruchnahme der Natur.⁵

(Folie 8) Je größer und schwerer eine Person ist, um so größer sind in der Regel auch ihre Füße. Je mehr Nahrung, Rohstoffe, Materialien, Güter und Energie wir verbrauchen, um so mehr nutzen und beanspruchen wir unsere natürliche Umwelt, aus der wir dies alles beschaffen und in die wir die Abfälle wieder entsorgen. Unser Material- und Energieverbrauch wird also in die dafür beanspruchte, biologisch aktive Land- und Wasserfläche umgerechnet und gibt damit ein anschauliches Bild des Naturverbrauches einer Person oder Region.

(Folie 9) Der ökologische Fußabdruck setzt sich aus folgenden Flächen zusammen:

- „**Energiefläche**“ zum Ausgleich für die Verwendung fossiler Energie (s.u.),
- **Siedlungsfläche** z.B. für die Häuser, Verkehrs- und Produktionsflächen,
- **Ackerland** für die Erzeugung von pflanzlichen Nahrungs- und Futtermitteln aber z.B. auch Textilfasern oder Schmierstoffen,
- **Weideland** für unser Vieh und alle Produkte, die von ihm stammen,
- **Wald** für Bauholz und Papierrohstoff sowie
- **Meeresfläche**, aus der wir uns mit Meeresprodukten versorgen.⁶

(Folie 10)

Die erste dieser „**Flächenkategorien**“, die Energiefläche, soll das Kohlendioxid, das bei der Verbrennung der fossilen Energieträger Kohle, Erdöl und Erdgas entsteht, dauerhaft aufnehmen und binden. Durch die Existenz dieser Fläche könnte also der Anstieg des Kohlendioxidgehaltes der Atmosphäre vermieden und der „Treibhauseffekt“ verhindert werden. An der Entwicklung der Kohlendioxid-Konzentration in der Luft stellen wir fest, dass genau diese Fläche eine fiktive Fläche ist, die zur Zeit nicht zur Verfügung steht und somit das bisher folgenschwerste Umweltproblem droht.

Auf der anderen Achse der „Konsum-Landflächen-Matrix“ sind vier „**Konsumkategorien**“ aufgeführt, deren zugehörige Produkte auf den entsprechenden Landflächen produziert werden:

Nahrungsmittel:

Tierische auf der Weide, pflanzliche auf dem Acker oder für den Fischfang auf dem Meer.

Wohnen:

alles, was zu unseren Häusern und zum Hausbau gehört, auch der Wasserhahn und die Heizenergie.

Verkehr und Transport:

Also die Autos, die Busse, Bahnen, Flugzeuge mitsamt dem Treibstoff und natürlich auch die Straßenfläche, Landebahnen usw.

Güter,

die wir nutzen, vom Kochlöffel über den Bleistift und den Hammer bis zum Computer oder Gameboy.

In einigen Berechnungen zum ökologischen Fußabdruck wird eine weitere Fläche für Dienstleistungen aufgeführt, deren Flächenbedarf hier aber hauptsächlich in der Kategorie Güter enthalten ist.⁷

(Folie 11)

2. Wofür ist der ökologische Fußabdruck gut?

Mit Hilfe der Schuhgröße können wir feststellen, ob Schuhe uns zu groß oder zu klein sind. Mit dem ökologischen Fußabdruck können wir ermitteln, wieviel Fläche jeder Einzelne oder eine Region für den jeweiligen Lebensunterhalt benötigt und ob die vorhandene Fläche dafür ausreicht.

Ebenso wie es Menschen mit großen und kleinen Füßen gibt, können wir auch Personen, Regionen oder Länder mit unterschiedlich hohem Naturverbrauch unterscheiden – und damit unterschiedlich großem ökologischen Fußabdruck. Deutschland liegt hier beim Vergleich mit anderen Industrieländern mit 5,32 Hektar pro Person im Mittelfeld. Die Berlinerinnen und Berliner beanspruchen im Durchschnitt 4,41 Hektar (s.u.).

3. Wieviel darf's denn sein?

(Folie 12) Schuhe sollten passen und auch unsere ökologischen Fußabdrücke müssen in der Landschaft Platz haben. Werden unsere ökologischen Schuhgrößen zu groß und wächst auch noch die Zahl der Menschen mit „Quadratlatschen“, wird es eng.

(Folie 13) Sechs Milliarden Menschen bevölkern die Erde und die hat eine für uns nutzbare Fläche von 7,3 Milliarden Hektar. Damit bleiben für jeden Menschen 1,22 Hektar Land zuzüglich 0,5 Hektar Meer.⁸

(Folie 14) Der ökologische Fußabdruck der Menschheit ist bereits mindestens ein Drittel⁹ größer als die nutzbare Fläche der Erde (1,8 ha/P), das heißt, wir leben über unsere Verhältnisse.

(Folie 15) Im Durchschnitt hat jede Berlinerinnen und jeder Berliner einen ökologischen Fußabdruck von 4,41 Hektar. Mit so großen Füßen hätten nur 1,7 Milliarden Menschen Platz auf der Erde. Andersherum bräuchten wir mindestens drei Erden, wenn alle Menschen unseren Rohstoffkonsum und Naturverbrauch beanspruchen würden.

Land	ökologischer Fußabdruck	vorhandene Nutzfläche	ökologisches Defizit (wenn negativ)
China	1,2	0,8	-0,4
Deutschland	5,3	1,9	-3,4
Äthiopien	0,8	0,5	-0,3
Österreich	4,1	3,1	-1,0
Schweden	5,9	7,0	1,1
Schweiz	5,0	1,8	-3,2
USA	10,3	6,7	-3,6
WELT	2,8	2,1	-0,7

Angaben in Hektar je Einwohner (Stand 1993)

Der Ressourcenbedarf der Menschen innerhalb der einzelnen Gesellschaften, insbesondere aber zwischen den Völkern ist sehr unterschiedlich.¹⁰

So verfügen die 25 reichsten Länder der Erde mit nur ca. $\frac{1}{5}$ der Weltbevölkerung über 80% der Weltrohstoffe¹¹. Andererseits können viele Menschen in den armen Ländern nur einen Bruchteil der zwei Hektar „Fußabdruckfläche“ nutzen, die bei gerechter Verteilung für sie zur Verfügung stünden. Über den Aspekt der Nutzung und der Verteilung von Ressourcen sind ökologische und soziale Fragen sowie – letztendlich auch die des Weltfriedens – eng miteinander verknüpft.

4. Auf großem Fuß – und nun?

Entweder müssen wir oder andere Menschen und Völker kleinere Schuhe anziehen, oder wir treten – bildhaft gesprochen – uns gegenseitig auf die Füße und trampeln auch die Natur kaputt.

Auf Dauer können wir nur so viel Platz in Anspruch nehmen, wie auch vorhanden ist. Die Nutzung der vorhandenen Flächen muß auf eine so schonende Weise geschehen, dass sie auch dauerhaft nutzbar bleibt. Weiterhin sollte unser Wohlstand und Naturverbrauch einigermaßen gleichmäßig untereinander verteilt sein. Genau das bedeutet Nachhaltigkeit.

Nur so können wir auf der Erde dauerhaft von und mit der Natur und untereinander in Frieden leben.

5. Gut leben auf kleinem Fuß!?

Unter Umständen haben wir uns zu große Schuhe zugelegt. Ein kleineres Paar würde vielleicht sogar besser passen. Der Material- und Naturverbrauch lässt sich z.B. durch intelligente Produktion und Nutzung vielfach verringern, ohne dass wir dadurch Lebensqualität einbüßen. Effektiver werden heißt die Devise. Das bringt uns sogar Vorteile und der Umwelt eine Entlastung.

6. Ballast abwerfen! – Beispiele

Im Kapitel III zeigt „Öfi“, der persönliche Fußabdruck einer Person aus Berlin, wie er durch eine Reihe von Übungen seines „Öko-Fitness-Programmes“ seine „Figur“ verbessern und erheblich (an Fläche) abnehmen kann.

7. Anmerkungen zum ökologischen Fußabdruck

Der ökologische Fußabdruck ist ein bildliches Mittel, um komplexe Zusammenhänge anschaulich zu machen und dabei sogar geeignet, einen persönlichen Bezug zu den Themen herzustellen. Andererseits hat er (auch) methodisch seine Grenzen:

- Er ermöglicht zwar die Abbildung der Mengen unserer Material- und Energieströme als Naturverbrauch, die qualitativen Aspekte bleiben dabei allerdings weitgehend außer Acht. So können z.B. Schädigung der Fruchtbarkeit oder Erosion von Böden durch die Art ihrer Nutzung nicht erfasst werden, die ökologischen Folgen des Artenrückganges, die Risiken radioaktiver Stoffe oder der Gentechnik sind mit diesem Instrument ebenso wenig darstellbar wie viele soziale und wirtschaftliche Aspekte, die mit dem Ressourcenzugriff und -verbrauch verbunden sind.

- Der ökologische Fußabdruck kann nur mit Zahlen und für die Stoffmengen ermittelt werden, die statistisch erfasst und verfügbar sind, so dass er immer nur eine Annäherung an den (größeren) realen Wert darstellt.
- Der ökologische Fußabdruck gibt eine momentane Situation innerhalb eines komplexen dynamischen Prozesses zu einem bestimmten Zeitpunkt wider, wobei sich die Verhältnisse möglicherweise inzwischen verändert haben (siehe Anmerkungen zur Folie 11)
- Das Rechenverfahren kommt ohne Abschätzungen und Annahmen nicht aus, so dass gewisse Unschärfen in Kauf genommen werden müssen und können, solange sie die Proportionen der dargestellten Verhältnisse nicht verzerren.
- Auch wenn begrenzt die Ungleichgewichte der Länder in Ost und West, Nord und Süd mit dem ökologischen Fußabdruck aufgezeigt werden können, so ist er doch hauptsächlich ein Indikator für die „ökologische Nachhaltigkeit“ (wie viele weitere). Hunger, Kinderarbeit, Bildung, abgeholzte Wälder, Schuldenberge, leergefischte Meere, Epidemien, Handelsbeschränkungen, Wassermangel, Klimafolgeschäden sind mit dem ökologischen Fußabdruck nicht (oder sehr beschränkt) darstellbar, stehen aber in engem Zusammenhang mit Verteilung und Gebrauch von Naturgütern und Rohstoffen. Insbesondere aber durch den Mangel an Darstellungsmöglichkeiten und direkt erlebbarem Bezug sind die wirtschaftlichen, sozialen und entwicklungsbezogenen Aspekte der Nachhaltigkeit in der politischen Diskussion sehr schwach vertreten und unterbewertet.

Der ökologische Fußabdruck der Stadt Berlin

(Folie 17-18)

Im Auftrag der Enquetekommission „Zukunftsfähiges Berlin / Agenda 21“ des Abgeordnetenhauses Berlin (14. Wahlperiode) wurde der ökologische Fußabdruck für Berlin ermittelt (Bezugsjahr 1998) und die Berechnungen im August 2001 veröffentlicht¹². Es folgt ein Ausschnitt aus Kapitel 4 der Veröffentlichung:

Flächenbedarf für den ökologischen Fußabdruck Berlin in ha pro Person

	Energie	Siedlung	Acker	Weide	Wald	Meer	Total
Nahrung	0,21	-	0,28	0,91	-	0,25	1,66
pflanzlich	0,09		0,24				0,34
tierisch	0,12		0,04	0,91		0,25	1,32
Wohnen	1,04	0,06			0,32		1,42
Verkehr	0,66	0,05		-	-	-	0,71
Straße	0,39						0,39
Schiene	0,08						0,08
Luft	0,20						0,20
Schiff	0,00						0,00
Güter	0,46	0,00	0,05	0,04	0,08	-	0,62
Papier	0,02				0,08		0,10
Kleidung	0,00		0,04	0,04			0,08
Metallwaren	0,01						0,01
Plastik	0,01						0,01
Anderes	0,41		0,01				0,42
Total	2,37	0,11	0,33	0,95	0,39	0,25	4,41

Der ökologische Fußabdruck für eine Berlinerin oder einen Berliner beträgt nach der berechneten Annäherung 4,41 Hektar. Das heißt, zur Befriedigung der Konsumbedürfnisse einer in Berlin lebenden Person und Kompensation deren Umwelteinwirkungen ist im Durchschnitt eine Fläche von 4,41 Hektar erforderlich.

Für alle Berlinerinnen und Berliner zusammen würde eine Fläche von 15.040.759 Mio. ha benötigt, die ca. dem 168-fachen der Stadtfläche von Berlin entspricht. Sie würde eine Kreisfläche mit einem Radius von 219 km einnehmen und (im Uhrzeigersinn) etwa bis an folgende Städte reichen: Bergen (Rügen), Poznan, Zittau, Zwickau, Weimar, Goslar, Celle, Lüneburg und Wismar. Diese Fläche (als reine Landfläche in unseren Breiten) kann noch um die Meeresfläche und um die in unserem Land höhere Produktivität korrigiert werden.

(Folie 19-20)

„...Beim Blick auf die Zahlenmatrix wird auch deutlich, dass weit über die Hälfte der ermittelten Fläche zur Kompensation unseres Verbrauchs an fossiler Energie, hauptsächlich in den Bereichen Wohnen, Verkehr und Güter, benötigt wird. Hier ist deutlich Handlungsbedarf erkennbar.“

III. Ökologische Fußpflege – Beispiele und Maßnahmen zur Verkleinerung des ökologischen Fußabdruckes

(Folie 21)

Öfi stellt sich vor

„**Öfi**“, der ökologische Fußabdruck (ÖF) einer Person aus Berlin stellt sich vor. Er ist 4,41 Hektar groß, seine große Fläche steht für sein Übergewicht. „**Öfi**“ möchte seine Figur pflegen und abnehmen. Das tut er mit dem „Öko-Body-Shaping“, Fitness-Übungen, die gezielt seine „Figur“ verbessern.

Im Folgenden werden also die verschiedenen Maßnahmen / „Fitness-Übungen“ benannt, mit deren Hilfe der persönliche oder/ und der (gesamte) Berliner ökologische Fußabdruck effektiv schlanker gemacht werden kann. Beim ökologischen Fußabdruck stellen die „Konsumkategorien“ **Wohnen/Fossile Energie, Verkehr und Nahrung** die flächenintensivsten Anteile dar. Sie sind damit als Handlungsfelder zur Verringerung der „ökologischen Schuhgröße“ besonders geeignet (siehe Ergebnistabelle des ÖF Berlin im vorangegangenen Kapitel und auf Folie 20 oder im Excel-Berechnungsblatt „ÖFBerlin.xls“). Die jeweiligen Maßnahmen werden nachfolgend beschrieben und ihr Verringerungspotential oder „ökologischer Pflegeeffekt“ als Fläche dargestellt.

Dabei gibt es

- individuelle Maßnahmen, die einzelne Personen umsetzen und damit ihren „persönlichen“ ÖF verkleinern
- stadtweite Maßnahmen, die – gemeinschaftlich umgesetzt - den ÖF der Stadt vermindern

Die Einsparpotentiale können somit angegeben werden

- pro Person und Jahr (in $\text{m}^2/\text{P a}$ oder $\text{ha}/\text{P a}$)
- als Sparpotential der gesamten Stadt im Jahr (in ha/a)
- als ein entsprechender **Prozentsatz** des durchschnittlichen Wertes von 4,41 $\text{ha}/\text{P a}$ oder
- als Prozentsatz des gesamten Fußabdrucks von 150.408 km^2/a für die Stadt Berlin.

Die Flächen werden in [**ha**] oder in [**m²**] angegeben oder – zur Veranschaulichung – an geeigneten Beispielen auch in [**Fußballfelder**].

Wohnen und Energie

Es ist nicht allein Aufgabe, den Energieverbrauch in bestimmten Sektoren zu reduzieren sondern auch die Wahl des günstigsten Energieträgers zu treffen. Können wir die ökologischen Auswirkungen der unterschiedlichen Energieträger einschätzen? Die folgende Tabelle hilft dabei:

Flächenbedarf („Fußabdruckfläche“) verschiedener Energieträger

Energieträger	Energiegehalt	Flächenbedarf für 1 kWh in m ²
Strom (Berliner Mix)		1,59
„Grüner“ Strom „ÖkoPur“		0,23
Benzin	8,77 kWh / l	0,56
Heizöl / Diesel	9,86 kWh / l	0,56
Erdgas	11,0 kWh/ m ³	0,43
Photovoltaik (Solarstrom)		0,15
Biomasse (Holzhackschnitzel/Holzpellets)		0,06
Thermische Solarenergie (Warmwasser)		0,03

Strom (konventioneller Art) beansprucht eine erhebliche Fußabdruckfläche, weil in der Regel $\frac{2}{3}$ der eingesetzten Energie als Abwärme verpufft. Durch den verbrauchernahen Standort der Kraftwerke in der Stadt, kann immerhin ein Teil der Abwärme in Berlin für die Fernheizung genutzt werden. Diese Energiemenge wird dem „Berliner Strom-Mix“ gutgeschrieben. Wesentlich bescheidener, mit ca. einem Zehntel des Flächenanspruches, erscheint regenerativ erzeugter Strom wie beispielsweise „ÖkoPur“ (s.u.).

Erdgas setzt bei der Verbrennung im Verhältnis weniger Kohlendioxid frei als Benzin oder Heizöl, ist damit weniger klimaschädlich und verbraucht u.a. daher 23 % weniger Fußfläche. Die regenerativen Energien liegen jedoch weit in Führung.

Für **Solarenergie** wird lediglich die Graue Energie (Herstellungsaufwand) berechnet. Die üblicherweise zur Aufstellung verwendeten Dachflächen sind ja bereits bei der Siedlungsfläche berücksichtigt.

Biomasse, z. B. in Form von Holzhackschnitzeln ist auf dem Wege zu einem bedeutenden Brennstoff der Zukunft zu werden, auch des Preises wegen, der z.T. die Hälfte des Ölpreises beträgt!¹³

Verminderung des Heizwärmebedarfes:

54 % der Fläche des ökologischen Fußabdruckes werden durch die Nutzung fossiler Energieträger beansprucht, bzw. als Aufnahme­fläche für das freigesetzte Kohlendioxid. Die größte Teilsumme (für fossile Energieträger) von 1,04 ha beansprucht der Bereich „Wohnen“, über 60 % davon für Strom! Hierin ist allerdings auch der Anteil für öffentliche Einrichtungen, Straßenbeleuchtung, Kleingewerbe etc. enthalten.¹⁴

Flächenbedarf für die Beheizung von Wohngebäuden

Heizenergie pro Person (l Heizöl / m ² Wohnfl.)	Anteil am durchschnittlichen ÖF/P	
	m ² /a	%
hoher Wert (24,5)	4.429	10,0
mittlerer Wert (18,3)	3.308	7,5
„3-Liter-Haus“ (3)	542	1,0

Die Heizenergie beansprucht im durchschnittlichen Haushalt etwa 0,3 bis 0,45 ha, entsprechend 7,5 – 10 % des durchschnittlichen persönlichen ÖF.¹⁵ Das sogenannte „3-Liter Haus“, das nur 3 Liter Heizöl pro m² Wohnfläche benötigt, hat auf Grund seines extrem niedrigen Heizenergiebedarfes einen wesentlich kleineren Fußabdruck. Seine Realisierung ist bereits heute gehobener technischer Standard.

In jedem Haus lassen sich durch einfache Verhaltensänderungen beim Lüften, beim Warmwassergebrauch und der Beleuchtung sowie bei der Regelung der Heizung ohne Weiteres und in der Regel ohne Einschränkung (aber mit einem Kostenvorteil) ca. 5 % Energie einsparen und damit Öfis ökologische Schuhgröße etwa um durchschnittlich 170 m² verkleinern.

Flächengewinn durch Wärmedämmung von Hausfassaden

1 m² Dämmung reduziert

→ den Wärmebedarf um ca. 40 kWh

→ den ÖF um ca. 19 m²/a

Beispiel: Dämmung eines Mietshauses

Ein Mietshaus mit 2000 m² Außenwand spart

→ 38.670 m² = 5,3 Fußballfelder

Für 50 Bewohner/Innen reduziert sich ihr durchschnittlicher Fußabdruck jeweils um

→ 773,4 m²/P a = 1,8 %

Ein m² Wärmedämmung (Standardausführung, üblicherweise in einer Dicke von 8 cm) senkt den Wärmebedarf des entsprechenden Gebäudes um ca. 40 kWh/a.¹⁶ Für diese Wärmemenge lässt sich ein Flächenbedarf von 19 m² ermitteln.

Mit jedem m² Dämmung kann Öfi 19 m² abnehmen.

Ein Berliner Mietshaus (Mauerwerksbau) mit einer Fassadenfläche von 2000 m² erbringt nach einer Dämmung eine Verringerung von fast 4 ha, eine Fläche so groß wie der Nikolassee in Zehlendorf. Die persönliche „ökologische Schuhgröße“ der Hausbewohner verringert sich damit durchschnittlich um 1,8% bzw. 773 m².

Werden zusätzlich zur Fassadendämmung die Fenster erneuert und die Heizung modernisiert, reduziert eine solche Sanierung die benötigte Heizenergie im Mittel etwa um 63 kWh/m².¹⁷

Einsparpotential bei der kompletten Sanierung eines Mietshauses

Wärme- und heiztechnische Sanierung von 1870 m² Wohnfläche reduziert den ÖF um

→ 5,6946 ha = 7,7 Fußballfelder

Für 50 Bewohner/Innen reduziert sich ihr durchschnittlicher Fußabdruck jeweils um

→ 0,114 ha/P = 1.138,92 m² = 2,6 %

So schrumpft die (für das Heizen erforderliche) ökologische Schuhgröße des Hauses (die immerhin der Fläche des Gutsarkes Marienfelde entspricht) um 27 m² für jeden m² (beheizte) Wohnfläche. Bei einer durchschnittlichen Wohnfläche¹⁸ von 37,4 m² können die Bewohnerinnen und Bewohner jeweils ca. 1000 m² mehr Platz unter ihren Füßen schaffen, **Öfi** kann um 2,6% abnehmen.

Eine optimal durchgeführte Sanierung erreicht sogar den doppelten Wert!¹⁹

(Folie 24)

Einsparpotenzial bei Warmwasser (WW)-Bereitung mit Sonnenkollektoren

Energieverbrauch für die WW-Bereitung pro m ² Wohnfläche	Flächenbedarf der WW-Bereitung mit dem Berliner „Wärme-Mix“		Flächenbedarf der WW-Bereitung mit 50 % „solarer Deckung“	
	ÖF-Fläche/P	Anteil am ÖF/P	ÖF-Fläche/P	Anteil am ÖF/P
45 kWh/m ² a	872 m ² /a	2 %	436 m ² /a	0,99 %

In den Berliner Gebäuden werden ca. 45 Kilowattstunden für die Warmwasserbereitung und Verteilung pro Quadratmeter Wohnfläche benötigt. Bei einer Wohnfläche von durchschnittlich 37,4m²/Person (1998), kommen im Jahr für eine Person 1.683 kWh zusammen.²⁰ Für das warme Wasser wächst damit die persönliche ökologische Schuhgröße um 872 m². Heute kann – dank Fördermitteln – die Hälfte der benötigten Wassermenge wirtschaftlich rentabel mit Solarenergie erwärmt werden. (Ein höherer Anteil würde im Sommer Überschüsse produzieren).

Solarenergie²¹ beansprucht jedoch nur etwa den viertausendsten Teil des ökologischen Flächenverbrauches, den fossile Energie verursacht. Daher kann der Einsatz von Solarenergie für die Warmwasserbereitung die persönliche Fußabdruckfläche so gut wie halbieren. – Solar-Wellness für Öfi !

Flächengewinn durch die Aktion 50/50 an Schulen

50/50 in Berlin	Hektar/ Jahr	Anzahl der Fußballfelder	Anteil am ÖF Berlin in %
Einsparungen / Jahr	404	550	0,003
Summe bei Beteiligung aller Schulen	1.212	1.649	0,008
bei gleicher Effektivität wie in Hamburg	3.301	4.492	0,022

In Hamburg und Berlin existiert ein Modell zur verhaltensabhängigen Einsparung von Energie (und Wasser) an Schulen²². Dabei messen die SchülerInnen und LehrerInnen den Energieverbrauch ihrer Schule (Startwert) und informieren sich über Einsparmaßnahmen.

Von den sich im nachfolgenden Meßzeitraum ergebenden Energiekosteneinsparungen erhält die Schule die Hälfte des eingesparten Betrages zur eigenen Verwendung, die andere Hälfte die Schulverwaltung.

In Berlin haben sich im Jahr 1999/2000 220 Schulen (ca. 30% aller Schulen) beteiligt und ihren Energieverbrauch um insgesamt 7.000 MWh an Strom, Gas und Fernwärme (und damit ca. 1.900 t Kohlendioxidausstoß) reduziert. Die Mühe wurde mit der Auszahlung von etwa einer halben Million DM belohnt.

Der ökologische Fußabdruck von Berlin wurde durch 50/50-Maßnahmen um 404 ha verringert, einer Fläche von 550 Fußballfeldern. Wenn alle Schulen mitmachen würden, ergäbe sich die dreifache Fläche, nämlich 1.212 ha. Noch erfolgreicher waren die Hamburger Schulen²³, sie haben den Fußabdruck ihrer Stadt um eine Fläche von 4.500 Fußballfeldern verkleinert!

Flächenbedarf einer Schule vor und während der Aktion 50/50 – Eine Beispielschule

„energetischer Fußabdruck“ einer

durchschnittl. Schule zum Startzeitpunkt	63 ha/a
„energetischer Fußabdruck“ der Schule während 50/50	54 ha/a
Verringerung des „energetischen Fußabdruckes“ der Schule	9 ha/a = 12 Fußballfelder = 14 %

Im Bezirk Mitte brachten die am Projekt beteiligten Schulen im Durchschnitt einen Startwert von ca. 63 ha „auf die Waage“. Mit Hilfe von 50/50 haben sie sich um durchschnittlich 9 ha „erleichtert“ und ca. 1000 € bereichert. Zum Vergleich: Der Groß Glienicker See am westlichen Stadtrand mißt 66.7 ha, der Schloßpark Charlottenburg 53 ha und die Einsparung entspricht fast der Fläche des Sees im Britzer Garten mit 10 ha.

Berliner Strom-Mix	„ÖkoPur“	Differenz	Einsparung
2.232 m ² /P a	327 m ² /P a	1.905 m ² /P a	85 %

Der Strommarkt ist liberalisiert und die Verbraucher können nun wie beim Kauf eines Autos die Marke des Stromes – und viel leichter nachvollziehbar – den Preis wählen.

Der Strom leistet dabei die gleichen Dienste im Haushalt, er ist lediglich anders erzeugt worden. Sogenannter „grüner Strom“ wird aus regenerativen Energieträgern (Wasserkraft, Windkraft, Biomasse und Sonnenenergie) und teilweise in Kraft-Wärme-Kopplung (Kraftwerken, die die Abwärme z.B. für die (Fern)-Heizung verwenden) erzeugt. Dies geschieht mit Vorteilen für die Umwelt. Wer den etwas teureren „Grünen Strom“ nutzt, lebt damit auf kleinerem „ökologischen Fuß“.

Die BEWAG bietet in Berlin solchen Strom unter der Bezeichnung „ÖkoPur“ an, der zu ca. 74% aus Wasserkraft, zu 25 % aus Verbrennung von Holzhackschnitzeln (Biomasse) und zu 1% aus Sonnenenergie erzeugt wird²⁴ Der Strom ist mit dem „ok-Power“-Siegel für Ökostrom zertifiziert.²⁵ Wie bereits beim Vergleich der Energieträger gezeigt wurde, ist Grüner Strom echte Schlankheitsdiät für **Öfi!**

Bei Verwendung dieses Stromes verringert sich die Fläche, die für den konventionellen BEWAG-Strom (Berliner Mix)²⁶ benötigt würde, um 85 %!

Der häusliche Strombedarf einer Person beansprucht für konventionellem Strom über 2.000 m², mit „grünem Strom“ schrumpft die Fläche auf gut 200 m²!

Flächengewinn für den Berliner Fußabdruck durch „grünen Strom“

Verwendung von	benötigte Fläche für „grünen Strom“	benötigte Fläche für Strom aus „Berliner Mix“	Differenz = Gewinn durch „grünen Strom“	Verringerung Anteil am durchschnittl. ÖF Berlin/a
In Berlin	ha/a (Berlin)	ha/a (Berlin)	ha/a (Berlin)	%
5 % „ÖkoPur“	27.682	112.071	84.389	0,6
10 % „ÖkoPur“	32.949	224.142	191.193	1,3

Wenn in Berlin 5 % oder 10 % des gesamten Stromverbrauches durch diesen „Stromtyp“ ersetzt würden, verringerte sich der ÖF Berlins um 84.389 ha, (entspricht ziemlich genau der Stadtfläche von Berlin) bzw. 191.193 ha! Das macht ca. 0,6 % bzw. 1,3 % am gesamten Fußabdruck der Stadt aus.

Der Anteil von „ÖkoPur“ an der gesamten Strommenge beträgt zur Zeit jedoch nur 0,1%!²⁷ Allerdings gibt es noch andere Anbieter für „grünen Strom“, deren Abnahmemenge in Berlin nicht ermittelt werden konnte. Die Mehrkosten für einen Umstieg sind durchaus tragbar und schnell ermittelt über <http://www.stromtarife.de>. Die Differenz liegt bei ca. € 5,80 im Monat (bei einem Verbrauch von 1.400 kWh).

Verkehr

(Folie 26)

Flächenverbrauch durch Nutzung eines Pkws

13000 km/a bei durchschnittlichem Kraftstoffverbrauch	1,046 ha/a
Anzahl der Fußballfelder	1,4
Anteil am durchschnittlichen ÖF/P	23,75 %

Ein Berliner Pkw fährt im Durchschnitt 13.000 km pro Jahr²⁸ und verbraucht dabei ca. 1.352 l Benzin²⁹. Zusammen mit dem Energieaufwand im Herstellungsprozess³⁰ und der anteilig vorhandenen Verkehrsfläche beansprucht dieses Auto 1ha im Jahr. **Das macht ein Viertel des durchschnittlichen ÖF einer Person aus.**

Nur gut, das sich in Berlin etwa drei Personen ein Auto teilen³¹. Car-sharing hilft die Zahl der Autos weiter zu reduzieren und Platz zu schaffen. Diese Dienstleistung ist mit dem Umweltengel ausgezeichnet worden, unter anderem, weil ein Car-sharing-Auto 5-8 Privatautos ersetzen kann³².

Flächenbedarf für die Fahrt zur Arbeit / Ausbildung bei unterschiedlichen Transportmitteln

Vergleich: Unterschiedliche Verkehrsmittel und Treibstoffe (Fahrt zur Arbeit: 8 km einfach)

Fahrzeug	Fläche		Verringerung im Vergleich zum Auto (1 Person)			Anteil am ÖF/P	
	ha / P	m ² / P	ha	m ²	%	%	%
Auto, Benzin, 1 Person	0,270	2.700	-		-		6,1
Auto, Benzin, 2 Personen	0,139	1.394	0,13	1.306	48	3,0	3,2
Auto Erdgas, 1 Person	0,228	2.281	0,04	419	15	1,0	5,2
„3-l“-Auto, 1 Person	0,131	1.307	0,13	1.393	52	3,2	3,0
Bus, Erdgas	0,022	218	0,24	2.482	92	5,6	0,5
Bus, Diesel	0,018	179	0,25	2.521	93	5,7	0,4
Motorroller	0,068	684	0,20	2.015	75	4,6	1,6
Elektroroller	0,053	532	0,22	2.168	80	4,9	1,2
„Solar“-Roller	0,018	177	0,25	2.523	93	5,7	0,4
U-Bahn	0,012	121	0,26	2.579	95	5,9	0,3
Fahrrad	0,0018	19	0,27	2.681	99	6,1	0,0

Etwa 53 % (bundesweit 67%) der Wege zur Arbeit werden in Berlin mit dem Auto zurückgelegt³³. Die durchschnittliche Strecke beträgt dabei 8 km (und liegt im Städtevergleich relativ hoch). Eine Person, die täglich allein mit dem Auto zur Arbeit (und zurück) fährt, beansprucht hierfür fast die Fläche eines halben Fußballfeldes. Das macht 6 % des durchschnittlichen persönlichen Fußabdruckes in Berlin aus. Eine Fahrgemeinschaft von zwei Personen verringert den Flächenbedarf auf knapp die Hälfte (je nachdem wieviel Umwegfahrten für die zweite Person gefahren werden).

Fährt das Auto mit Erdgas, ergibt sich eine Einsparung des Flächenverbrauches um 15 % gegenüber einem Benzin-betankten Auto³⁴.

Personen, die mit dem Bus zur Arbeit fahren, leben auf deutlich kleinerem ökologischen Fuß, sie verzichten auf etwa drei Viertel der Fläche, die eine Person mit dem eigenen Pkw benötigt. Dabei ist der Erdgas-Bus (mit der gegenwärtigen Technologie) vom Flächenverbrauch nicht günstiger als der Diesel-betriebene³⁵, aber die gesundheitsschädlichen Rußemissionen entfallen.

Die U-Bahnfahrt erfordert den geringsten Flächenbedarf der motorisierten Fahrzeuge (5 % der Autofahrt), auch wenn der Antrieb mit umweltbelastendem Strom erfolgt. Voraussetzung ist, dass die U-Bahnlinie günstig zwischen Heim und Arbeitsstelle liegt, sonst werden zusätzliche Fahrten notwendig.

Wie man in der Tabelle sieht, sind auch Motorroller der 50 ccm-Klasse sparsam. Noch viel sparsamer und vor allem auch leiser geht es mit einem Elektroroller. Wird hier „grüner Strom“ „getankt“, ist diese Fortbewegungsart fast unschlagbar. Da wir nicht nur die Sonnenstrahlen, sondern alle regenerativen Energien der Sonne verdanken, darf man zu dem Mobil ruhig „Solar“-Roller sagen.³⁶ Für den vermehrten Einsatz dieser leisen Kraftfahrzeuge fehlt derzeit noch die Infrastruktur der Steckdosen zum Auftanken.

Sieger ist natürlich das Fahrrad! Dessen Benutzung sorgt nicht nur für ein Öko-Body-Shaping von „Öfi“, unserem persönlichen ökologischen Fußabdruck, sondern pflegt bekanntermaßen tatsächlich unsere Figur bei üblicherweise bewegungsarmer Lebens- und kalorienreicher Ernährungsweise. Allerdings ist Radfahren auch gefährlich, ca. 5000 Radfahrerinnen und Radfahrer kommen jährlich in Berlin zu Schaden. Bleibt zu hoffen, dass die verkehrspolitischen Verbesserungen insbesondere für die nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer mehr Sicherheit bringen³⁷.

Flächenverbrauch in Abhängigkeit von Fahrweise und Pkw-Wartung

Einsparung durch Fahrverhalten	Einsparung durch Wartung	Summe	Anteil am ÖF/P
10 %	10 %	20 %	
1046,45 m ²	1046,45 m ²	2.092,90 m ²	4,75 %

Dass „Kavalierstarts“ und hektische Fahrweise zusätzlichen Kraftstoff kosten, ist allgemein bekannt. Dass aber eine besonders schonende Fahrweise etwa 10% und Wartung und Pflege des Fahrzeugs noch einmal ca. 10% Kraftstoff einsparen können, zeigt seit Jahren „Verkehr human“ auf.³⁸ Natürlich kann man so auch den teuren Benzinkosten begegnen.

Bezüglich Fahrverhalten werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- beim Anfahren bereits nach Fahren einer Wagenlänge in den zweiten Gang schalten,
- Motor untertourig, nicht über 2000 UpM (Umdrehungen pro Minute), fahren,
- Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 40 km/h in den fünften Gang schalten,
- An der Ampel Motor ausschalten (eventuell schon mit abgeschaltetem Motor auf die Ampel zurollen),
- frühzeitig, aber sanft beschleunigen,
- Geschwindigkeitsbegrenzungen einhalten.

Einige technische Maßnahmen, die den Treibstoffverbrauch verringern:

- für ausreichend hohen Reifendruck sorgen,
- Vergaser richtig einstellen,
- Zündverteiler richtig einstellen,
- Zündkerzen rechtzeitig erneuern,
- auf Dachgepäckträger und Aufbauten verzichten.

Ziel nachhaltiger Mobilität kann jedoch nicht allein die Reduktion von Treibstoffverbrauch und Emissionen sein. Größtes Problem im Straßenverkehr in Berlin bleiben jährlich ca. 100 Todesopfer und über 2000 Schwerverletzte!³⁹

Einsparungen durch Projekt „TUT“ – Tausend Umwelt-Taxis

Projekt „TUT“ (Tausend Umwelt Taxis)

	Einsparung bei: 1 Taxi:	200 Taxen:	1000 Taxen:
Hektar/Jahr	0,8	164,8	823,8
Fußballfelder	1,1	224,2	1120,9

Erdgas als Energiequelle für Fahrzeuge verbindet eine Reihe von Vorteilen: Gas ist als Rohstoff leichter zu gewinnen, die Verbrennung verläuft wesentlich schadstoffärmer, insbesondere ohne Rußpartikel und krebserregende „aromatische Kohlenwasserstoffe“. Auch der Kohlendioxid-

ausstoß gegenüber Benzin und Diesel ist aufgrund des höheren Wasserstoffanteils von Gas deutlich geringer. Die Motoren laufen außerdem leiser und wesentlich wirtschaftlicher (ca. halber Preis von Benzin).

Insbesondere die Dieselfahrzeuge erzeugen mit dem Ruß ein erhebliches Gesundheitsrisiko in der Innenstadt. Vornehmlich auf dessen Reduktion zielt das Projekt TUT⁴⁰, das in Berlin die Anschaffung von 1.000 Taxen und 100 Fahrschulfahrzeugen mit bis zu 4.602 Euro pro Fahrzeug fördert. Aber auch für die „ökologische Fußpflege“ von Berlin ist das Projekt vorteilhaft, denn **ein gasbetriebenes Taxi verringert den Fußabdruck jährlich um etwas mehr als ein Fußballfeld.**

(Folie 28)

Flächenbedarf von verschiedenen Flugreisen im Vergleich

Von Berlin (Rückflug)

Nach	Entfernung km	Treibstoff/Pers. (Flugbenzin) l	Energie- bedarf kWh	ÖF-Fläche m ²	Anteil am ÖF/P %
Amsterdam	607	102	1022	570,02	1,29
Mallorca	1648	200	1992	1.111,03	2,52
Teneriffa	3645	377	3760	2.097,13	4,76
New York	6.358	621	6206	3.461,37	7,86
Malediven	7.509	725	7243	4.039,76	9,17
Bangkok	8.566	821	8196	4.571,29	10,38
Los Angeles	9.327	889	8882	4.953,90	11,25
Rio de Janeiro	10.016	952	9503	5.300,26	12,03
Sydney	16.087	1500	14976	8.352,81	18,96

Beim Fliegen bekommt Öfi Figurprobleme!

Es ist allgemein bekannt, dass Fliegen einen extrem hohen Treibstoffverbrauch gegenüber anderen Verkehrsmitteln erfordert. Die Zahlen für verschiedene Flugziele sprechen für sich. In dieser Rechnung unberücksichtigt bleibt die besonders schädliche Wirkung von Kohlendioxid, Stickoxid und Wasserdampf in den oberen Luftschichten, die möglicherweise die anderen Umweltrisiken übertrifft!⁴²

Für kürzere Strecken sind andere Verkehrsmittel dem Flugzeug vorzuziehen. Wenn man nicht bereit ist, auf Fernreisen grundsätzlich zu verzichten, dann belasten wenige längere Urlaube in größeren Zeitabständen die Umwelt weniger stark als häufige Kurzurlaube in der Ferne.

Nahrung

(Folie 29)

Wieviel Fleisch soll es sein?

Anteil Fleisch	Verminderung		Verminderung in % des ÖF/P
	ha/P/a	m ²	
10% weniger Fleisch, 12% mehr vegetarisch ⁴³	1,5083	975,1	2,2
20% weniger Fleisch, 24% mehr vegetarisch	1,4108	1950,2	4,4

Die Verzehrsmenge an Fleisch beträgt hierzulande etwa ein Drittel der Nahrungsmenge pflanzlichen Ursprungs (inkl. Getränke).⁴⁴ Der Flächenverbrauch für die Gesamtmenge an tierischen Lebensmitteln in Deutschland beträgt jedoch ca. das Dreifache des Flächenbedarfs der vegetabilen Kost. Das bedeutet: Die pflanzliche Nahrungsmittelproduktion ist neunmal flächeneffizienter!

Wer vegetarische Kost interessant und schmackhaft zubereitet, kann im Alltag auf die „obligatorische“ Fleischbeilage verzichten und genießt zu besonderen Gelegenheiten ein seltenes Stück Fleisch ganz besonders. Die Einschränkung des Fleischverzehr um 10% bzw. 20% hilft Öfi um 2,2% oder 4,4% abzunehmen. Doch über Geschmack kann man ja bekanntlich nicht streiten – oder doch?

„Fit mit Milch aus der Region“

(Folie 30)

Transportaufwand für Flaschenmilch für 1.407.120 Liter-Biomilch/Jahr	ÖF-Fläche für den Transport	Differenz regional/ überregional	pro Flasche	pro Person bei einem Genuss von 0,2 l Milch/Tag	Einsparung bei regionalem Einkauf
	ha/a	ha/a	m ² /Fl.	m ² /a	m ² /P a
aus Brandenburg (66 km)	3,5		0,025	2,2	
aus Bayern (660 km) (hypothetisch)	35,1	31,5	0,249	21,8	19,6

Biomilch ist gesund und schmeckt, das finden zunehmend mehr Konsumenten, denn die Nachfrage steigt. Biomilch ist aber auch ein gutes Beispiel für „Produkttourismus“⁴⁵. Aus Kostengründen hat eine Konzentration und Zentralisierung bei den Meiereien stattgefunden. Teilweise

wird Biomilch sogar aus dem Ausland angekarrt. Dabei ist Milch in Flaschen relativ schwer und damit aufwändig zu transportieren. An diesem Beispiel soll daher der ÖF-Flächenverbrauch für Lebensmitteltransporte beispielhaft aufgezeigt werden. Bei Biomilch ist dies besonders fragwürdig.

Eine Biomolkerei in Brandenburg, ca 66 km von Berlin entfernt, liefert im Jahr rund 1,4 Mio. l Milch nach Berlin⁴⁶. Der Transportaufwand trägt immerhin 3,5 ha zum Berliner Fußabdruck bei. Jede Flasche Milch hat ein „ökologisches Füßchen“ von rund 0,02 m² oder 200 cm². Würde die Milch aus dem 660 km entfernten Bayern herbeigeschafft, wäre der Aufwand und Flächenbedarf 10 x so hoch und der Öfi würde um fast 20 m² zunehmen.

Anmerkungen:

- 1 <http://www.xipolis.de>
- 2 Hauff, Hrsg.1987.
- 3 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Agenda 21
- 4 <http://www.johannesburgsummit.org>; deutsche Nachhaltigkeitsstrategie: <http://www.dialog-nachhaltigkeit.de>,
<http://www.nachhaltigkeitsrat.de>
- 5 Die Grafiken der Folien 3 – 14 sind (mit freundlicher Genehmigung des Illustrators Phil Testemale; philipt@island-net.com) dem Buch: Wackernagel, M.; Rees; W. „Unser Ökologischer Fußabdruck“ Birkhäuser Verlag, Basel 1997 entnommen.
- 6 Hierbei ist die Meeresfläche vom Illustrator nicht aufgeführt.
- 7 In dieser Grafik werden (im Gegensatz zur verwendeten Methode) Dienstleistungen gesondert in der Tabelle aufgeführt. Meeresfläche taucht in der Grafik nicht auf. Die eingetragenen Zahlenwerte beziehen sich auf Jancke, G. 1999 (Excel-Tabelle)
- 8 Wackernagel, Rees 1997, S.79 f., 111 ff. (Die Autoren gehen derzeit noch von einer Erdbevölkerung von 5,8 Mrd Menschen aus)
- 9 Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie und Instituts für Konstruktionslehre und Fördertechnik der TU – Wien: <http://www.ecodesign.at>; / Wackernagel, Rees 1997, S.113 / World Wide Fund for Nature, Living Planet Report 2000 (http://www.panda.org/livingplanet/lpr00/downloads/lpr_2000_eco_crop_graze.pdf) Aufgrund unterschiedlicher Bezugsjahre (wachsende Weltbevölkerung und Entwicklungsdynamik der Fußabdruckfläche) und z.T. unterschiedlicher Bezugsflächen (sollen 12% Wildnis u.a. aus Artenschutzgründen erhalten bleiben ?) ergeben sich hier unterschiedliche Werte!
- 10 <http://www.ecodesign.at> (s.o.), Stand 12/2000
- 11 Wackernagel, Rees 1997, S. 117
- 12 Schnauss, M. in: Abgeordnetenhaus von Berlin: Zukunftsfähiges Berlin, Lokale Agenda 21; Drs. 14/1460, (Anhang S. 235, K Drs14/105a); http://www.parlament-berlin.de/parlamentb.nsf/SystemHTML/FramesetLR?OpenDocument&_OpenDocument_3_FL1U1_FL245_FL3_FL435_FL5_FL6
- 13 Müller, H.: „Regenerative Energien im Vormarsch“ in: Heizungsjournal 9/2001, S 50
- 14 Excel-Berechnungsblatt oef-berlin.xls
- 15 KEBAB, Berlin: <http://www.heizspiegel-berlin.de>
- 16 KEBAB, Berlin: persönliche Mitteilung
- 17 ebenda
- 18 Statistisches Landesamt, (Wert für 1998) <http://www.statistik-berlin.de>
- 19 KEBAB
- 20 KEBAB / BEWAG Haushaltskundenbefragung 1996
- 21 Atlantis, Berlin: Energetische Amortisation von solarthermischen Anlagen.
- 22 unabhängiges Institut für Umweltfragen Berlin: www.ufu.de
- 23 Hamburger Bildungsserver: http://lbs.hh.schule.de/welcome.phtml?untent=/klima/fifty/aktuell/nr21_1.html
- 24 BEWAG: persönliche Auskunft
- 25 <http://www.okpower.de>
- 26 Excel-Berechnungsblatt „ÖFZeigtHerMassnahmen.xls“
- 27 Mündliche Auskunft BEWAG
- 28 Mündliche Auskunft SenStadt / BMVBW (Hrsg.) Verkehrsverlag: Verkehr in Zahlen 2001/2
- 29 VCD Fakten: Bus, Bahn und Pkw im Umweltvergleich; Bonn 2001; <http://www.verkehrsclub-deutschland.de>
- 30 Jancke, G.: s.o.
- 31 Statistisches Landesamt (Stala); <http://www.statistik-berlin.de>
- 32 UBA: RAL-ZU 100 Car Sharing; <http://www.umweltbundesamt.de>

- 33 BVG-Erhebung, mündlich von SenStadt
- 34 GASAG Infomaterial zu Erdgasfahrzeugen; <http://www.gasag.de>; <http://www.erdgasfahrzeuge.de>
- 35 GASAG: persönliche Auskunft
- 36 Projekt „Nullemission“ (<http://www.nullemission.de>), eine Kooperation von BUND (<http://www.bund-berlin.de>), NaturEnergie (<http://www.naturenergie.de>) und „Mikro-bility“ (<http://www.microbility.de>)
- 37 SenStadt, Projektgruppe StEP Verkehr: ZukunftStadtVerkehr – Stadtentwicklungsplan Verkehr (Stand 7/2001)
- 38 Verkehr human, Akademie für Kommunikation, Mobilität und Umwelt (<http://www.verkehrhuman.de>) weitere Adressen: <http://www.bmu.de/aktuell/tipps.php> <http://www.hasi.s.bw.schule.de/lehr193.htm>, <http://www.whomes.uni-bielefeld.de/rrsch/bs/spst/autoumw.htm> <http://www.umweltfahrschule.de>
- 39 Statistisches Landesamt Berlin, <http://www.statistik-berlin.de>
- 40 <http://www.tut-berlin.de> / BMU, UBA: Modellhafter Einsatz von Gasfahrzeugen, Abschlußbericht 2001 / <http://www.erdgasfahrzeuge.de>
- 41 <http://www.chooseclimate.org/flying/mapcalc.html>
- 42 <http://www.chooseclimate.org/flying/emit.html>
- 43 Da vegetarische Kost nicht ganz so eiweißhaltig ist wie Fleisch, wird hier ein geringfügig höherer Verzehr angenommen.
- 44 Statistisches Bundesamt: Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland 1999, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe für 1993 und 1998
- 45 DieneI, W. <http://docho.st.rz.hu-berlin.de/dissertationen/dieneI-wolfram-2000-12-07/>
- 46 Ökodorf Brodowin Meierei: <http://www.brodowin.de>, Terra Naturkost Frischdienst; <http://www.terrafrisch.de>

Websites zum ökologischen Fußabdruck, (Stand: April 2002)

Deutschsprachige Websites:

<http://www.agenda21berlin.de/fussabdruck>

<http://www.agenda21-netzwerk.de/footprint/index.htm>

http://www.muenchen.de/referat/rgu/frames/servber/ub00/kap_01/lok_agen.htm

http://www.ufaz.de/hauptseite_d.cfm?goto=http://131.173.27.240/Start/Wegbegleiter/Indikatoren/Indikatoren.shtml

http://www.ufaz.de/hauptseite_d.cfm?goto=http://134.76.128.163/Start/Wegbegleiter/Orientierungs.shtml

http://www.vms.at/3/3_2_4_6.htm

<http://www.oesfo.at/wien/factsheet.htm>

<http://www.ecodesign.at/einfuehr/warum/fakten/>

<http://www.forschungsforum.at/d/regprax.htm>

<http://www.kommunale-info.de/index00.html?Themen/Agenda21/oekofuss.htm>

http://www.ngo-online.de/ganze_nachricht.php4?Nr=951

Englischsprachige Websites

<http://www.panda.org/livingplanet/lpr00/ecofoot.cfm>

<http://www.rprogress.org/programs/sustainability/ef/>

<http://www.bestfootforward.com>

<http://www.demesta.com/ecofoot/eng/introd.htm>

<http://www.ecouncil.ac.cr/rio/focus/report/english/footprint>

<http://www.esb.utexas.edu/dnrm/EcoFtPrnt/footprint.htm>

<http://www.iclei.org/iclei/ecofoot.htm>

<http://www.toenail.org/logo.html>

<http://www.city.toronto.on.ca/eia/links.htm#eflinks>

<http://www.gn.apc.org/eco/eview/lefbref1.html>

<http://www.educ.uvic.ca/faculty/mroth/438/environment/webstuff/footprint.html>

<http://www.global-vision.org/city/application.html#2>

<http://www.humecol.lu.se>

<http://www.utexas.edu/courses/resource>

<http://www.newsociety.com/oefss.html>

<http://www.epa.gov/region08/news/news99/footprnt.html>

<http://www.natlogic.com/resources/nbl/v05/n05.html>

<http://www.lead.org/leadnet/footprint/default.htm>

Städte

<http://www.agenda21berlin.de/fussabdruck>

<http://www.zukunftsrat.de/download/index.html#ind>

http://www.muenchen.de/referat/rgu/frames/servber/ub00/kap_01/lok_agen.htm

<http://www.city.toronto.on.ca/eia/links.htm#eflinks>

http://www.citylimitslondon.com/about_the_project.htm

<http://www.iclei.org/iclei/santiago.htm>

<http://www.gn.apc.org/eco/eview/lefbref1.html>

Fußabdruck-Kalkulatoren

http://www.agenda21berlin.de/fussabdruck.html/oef_berlin.xls

http://www.agenda21-netzwerk.de/footprint/dokumente/fussabdruck_calculator.htm

<http://www.lead.org/leadnet/footprint/default.htm>

<http://www.iclei.org/iclei/efcalcs.htm>

<http://www.iclei.org/iclei/ecofootq.htm>

http://www.mec.ca/Apps/ecoCalc/ecoCalc.jsp?FOLDER%3C%3Efolder_id=65723

<http://www.esb.utexas.edu/dnrm/EcoFtPrnt/footprint.htm>