Mitteilungen der Schweizerischen Akademischen Gesellschaft für Umweltforschung und Ökologie (SAGUF)

Die mit Namen unterzeichneten Beiträge decken sich nicht unbedingt mit der Meinung der Gesellschaft

Wieviel Erde braucht der Mensch?

Der "ökologische Fußabdruck" – ein Maß zur Überprüfung der Nachhaltigkeit unserer Lebens- und Wirtschaftsweise

Eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe an der University of British Columbia in Vancouver, Canada, die "Task Force on Planning Healthy and Sustainable Communities", ist mit der Entwicklung eines Konzepts "angeeigneter Tragfähigkeit" (*appropriated carrying capacity*) – auch "ökologischer Fußabdruck" genannt – beschäftigt, dessen operationalisierte Form als Indikator für den Grad von Nachhaltigkeit unserer Lebens- und Wirtschaftsweise verwendet werden kann. Momentan liegt die vorläufige Version eines Handbuchs [1] vor, das die theoretischen Grundlagen vorstellt und ausführlich eine Anwendung am konkreten Beispiel von Kanada erläutert.

Ausgangspunkt ist die Überlegung, daß jede Art von Konsum und jede Art von Abfallproduktion auf die durch eine gegebene Fläche begrenzten produktiven oder assimilativen Fähigkeiten der Ökosysteme angewiesen ist. Dabei ist wichtig, daß entgegen der üblichen ökonomischen Annahme von Substituierbarkeit anerkannt wird, daß natürliches und menschengemachtes Kapital in den meisten Fällen einander nicht ersetzen können, sondern vielmehr die Existenz von natürlichem Kapital eine Voraussetzung für die Entstehung von künstlichem Kapital ist. Ein Kriterium für "starke Nachhaltigkeit" wäre daher, daß jede Generation einen adäquaten pro-Kopf-Vorrat an natürlichem Kapital erben soll, der nicht kleiner ist als der von der vorangehenden Generation geerbte Vorrat.

Der von der Ökonomie immer wieder angepriesene gesellschaftliche Mechanismus zur Bewertung von Gütern ist der Markt. Doch monetäre Analysen können nicht zwischen substituierbaren und komplementären Gütern unterscheiden, zukünftige Güter werden infolge der Diskontierungspraxis systematisch unterbewertet, und Marktpreise informieren lediglich über die relative Knappheit eines Gutes auf dem Markt, aber nicht über seine absolute Knappheit in der Biosphäre. Diese Überlegungen machen aber bald klar, daß die alleinige Ausrichtung an Marktpreisen nur sehr eingeschränkt zur Beurteilung der Güter und Dienste in bezug auf ihren Beitrag zur Sicherung einer nachhaltigen Entwicklung beitragen kann.

Es ist deshalb notwendig, ein Maß auf biophysischer Grundlage zu entwickeln, das die ökologischen Gegebenheiten angemessen darstellt. Vorgeschlagen wird, die von einer menschlichen Population für die Aufrechterhaltung ihrer Lebens- und Wirtschaftsweise beanspruchte Landfläche als Maßeinheit zu verwenden. Im Aggregat wird dann von "angeeigneter Tragfähigkeit" (im folgenden mit ATF abgekürzt) oder in illustrativer Weise vom "ökologischen Fußabdruck" dieser Population gesprochen. Dieses Konzept steht im Gegensatz zum herkömmlichen Verständnis von Tragfähigkeit, bei dem der Ausgangspunkt eine bestimmte begrenzte Region mit ihren natürlichen Grundlagen ist, von dem aus dann nach der maximalen Größe der Bevölkerung gefragt wird, die ihren Lebensunterhalt in dieser Region fristen kann. Im Hinblick darauf, daß die Erdregionen heute ja in vielfältiger Weise über den internationalen Handel miteinander verknüpft sind, geht die ATF hingegen realistischerweise von einer regional abgegrenzten Bevölkerung aus und bestimmt die von ihr beanspruchte Landfläche, wo auch immer diese vorkommen mag. Die räumliche Abgrenzung kann sich dabei auf einen Haushalt, ein Dorf, eine Stadt, eine Provinz, einen Staat, oder die ganze Erde beziehen.

Der erste jetzt vorliegende Versuch einer Operationalisierung des Konzeptes verwendet eine Gegenüberstellung von fünf Konsum-Kategorien (Nahrung, Wohnung, Transporte, Konsumgüter, in Dienstleistungen enthaltene Ressourcen) und sechs Landnutzungs-Kategorien (in Landfläche umgerechnete fossile Energie, degradiertes oder überbautes Land, Gärten, Ackerland, Weideland, forstlich genutzte Wälder), die dann in einer Matrix miteinander verknüpft werden, so daß für jede Art des Konsums die entsprechende Inanspruchnahme von Landfläche in ihrer Aufteilung auf die verschiedenen Landnutzungs-Typen ersichtlich wird. Die verbrauchte fossile Energie wird dabei unter Benützung des momentan geltenden Ethanol-Äquivalents in die Landfläche umgerechnet, die nötig wäre, um die gleiche Menge Energie in biologischer Form nachhaltig produzieren zu können. Die Begründung für diese Umrechnung ist, daß eine nachhaltige Wirtschaft an sich überhaupt keine nichterneuerbaren Ressourcen brauchen sollte, oder, wenn sie es trotzdem tut, damit rechnen muß, daß zukünftig nach Erschöpfung der fossilen Quellen der Bedarf durch Bioenergie zu decken sein wird. Dazu kommt, daß die so bestimmte Landfläche auch gerade etwa so groß ist, daß, wenn sie biologisch aktiv ist, das durch die Verbrennung der fossilen Brennstoffe produzierte CO_2 absorbiert werden könnte.

In dieser ersten Version wurden verschiedene vereinfachende Annahmen getroffen:

1. Es wird die tatsachenwidrige Annahme getroffen, die gegenwärtigen land- und forstwirtschaftlichen Praktiken seien nachhaltig.
2. Beim Energiekonsum werden nur die fossilen Arten berücksichtigt.
3. Die benötigten Wasserflächen bleiben unberücksichtigt, da die aquatischen und marinen Ökosysteme global gesehen gegenwärtig nur einen kleinen Bruchteil der von den Menschen benötigten Ressourcen produzieren.
4. Das für die Assimilation von Abfallprodukten notwendige Land bleibt mit Ausnahme des CO_2 außer Betracht.
5. Die Analyse beschränkt sich auf das biologisch produktive Land.

Im ganzen wirken sich diese Vereinfachungen so aus, daß die berechneten ATF-Werte systematisch zu tief sind.

Der Versuch, die ATF-Analyse auf Kanada anzuwenden, führte zu folgenden Ergebnissen: ein pro-Kopf-Wert von 4.8 Hektar, wovon rund 61 Prozent auf den Energieverbrauch, 3 Prozent auf degradiertes Land, 14 Prozent auf Ackerland, 10 Prozent auf Weideland und 12 Prozent auf Wald entfallen. Im gesamten umfaßt der ökologische Fußabdruck der

kanadischen Bevölkerung (26.5 Millionen) rund 1.3 Millionen Quadratkilometer (km^2). Für ein Land, dessen für menschliche Zwecke potentiell produktives Areal etwa 3 Millionen km^2 beträgt, und das immer noch relativ dünn besiedelt ist, sind dies keine aufsehenerregenden Zahlen. Immerhin sei darauf aufmerksam gemacht, daß die dem Energieverbrauch entsprechende (gegenwärtig noch fiktive) Landfläche rund 20mal so groß wie die Schweiz ist! Anders sieht die Situation für die zum Vergleich betrachteten Niederlande mit einer Fläche von 34 000 km^2 und einer Bevölkerung von 15 Millionen aus: Die HolländerInnen konsumieren pro Kopf etwas weniger Ressourcen als die KanadierInnen, was sich in einer ATF von rund 4 Hektar pro Kopf niederschlägt. Im gesamten addiert sich dies aber zu einer Gesamt-ATF von 600 000 km^2, was bedeutet, daß die holländische Bevölkerung einen ökologischen Fußabdruck hinterläßt, der rund 17mal größer als die Fläche innerhalb der Staatsgrenzen ist! Ein vollends dramatisches Bild ergibt sich im globalen Vergleich. Nach dem Gesagten können wir annehmen, daß die heutige pro-Kopf-ATF der westlichen Länder 4–5 Hektar umfaßt. Schätzungsweise betrug die entsprechende Zahl für das Jahr 1900 etwa 1 Hektar und für 1950 etwa 2 Hektar. Vergleichen wir dies mit der für die gleiche Zeitspanne geschätzten Entwicklung der auf der ganzen Erde pro Kopf verfügbaren biologisch produktiven Fläche: 5 Hektar für 1900, 3.6 Hektar für 1950 und 1.7 Hektar heute. In welchem Maße wir in den westlichen Ländern über die Verhältnisse leben, zeigt die Überlegung, daß, wollten alle Menschen auf der Erde so leben wie wir, heute zwei und in dreißig Jahren fünf weitere Planeten mit der gleichen Ausstattung zur Verfügung stehen müßten!

Zweifellos gibt es Verbesserungs- und Ergänzungsmöglichkeiten, und es wird interessant sein, die Weiterentwicklung des Ansatzes zu verfolgen. Fragen, die auftauchen, sind zum Beispiel: Wie sieht die Rechnung aus, wenn beim Energiekonsum die Ausnützbarkeit von Sonnenenergie (was auf einem großen Teil der überbauten Fläche geschehen könnte) berücksichtigt wird? Müssen für eine grundlegende Nachhaltigkeit nicht auch Naturschutzflächen im engeren Sinne in Betracht gezogen werden, das heißt Wildnis-Gebiete, in denen die Natur sich weitgehend ohne menschlichen Einfluß weiterentwickeln kann, Gebiete, die sich für eine längerfristige ökologische Intaktheit unseres Planeten als wesentlich erweisen könnten? Kann die ATF-Methode mit den in der ökologischen Ökonomie bisher üblichen Energieflußmodellen und den um einen ökologischen Sektor erweiterten Input-Output-Analysen kombiniert werden? Wie sehen die ATF-"Handelsbilanzen" für einzelne Länder aus? Was bedeuten die menschlichen ATF-Ansprüche für den Flächenmix der davon betroffenen Landschaften?

Auch wenn die statistischen Angaben, auf die sich der "ökologische Fußabdruck" bezieht, oft ungenau und nicht über alle Zweifel erhaben sind beziehungsweise schlicht ganz fehlen, so werden dadurch doch die Konsequenzen unserer Lebensweise und die Größenordnungen der vor uns stehenden Aufgabe drastisch vor Augen geführt. Die Hoffnung auf einen dadurch beschleunigten Bewußtseinswandel ist dringend notwendig in einer Zeit, da der Trend in Richtung immer größerer freier Märkte läuft. Es ist notwendig, da es an der nötigen Phantasie zu fehlen scheint, zu sehen, was ein unbeschränkter globaler Handel, der regional auftretende ökologische Beschränkungen umgehen kann, bewirken wird: Um für regional vorhandene Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Nutzung Verantwortung zu übernehmen, wird für die betreffende Bevölkerung am einen Ende kein Anlaß bestehen, solange sich das Fehlende noch irgendwo anders holen läßt, während am anderen Ende auch bei gutem Willen die Überlebensnot die Bevölkerung zur Plünderung der ökologischen Ressourcen nötigt. Wirkliche ökologische Nachhaltigkeit läßt sich nur erreichen, wenn Bevölkerungen und entsprechende ATF's regional weitgehend zusammenfallen. Ein ökologisches Gegenmodell zum globalen Markt muß somit wirtschaftlich in starkem Maße autarke Regionen und ein Minimum an interregionalem Handel postulieren.

Wir möchten diese Idee gern aufgreifen und denken in unserer Gruppe darüber nach, auf welche Art und Weise die Schweiz oder einzelne Regionen unter diesem Blickwinkel betrachtet werden könnten. Bitte schreiben Sie uns, wenn Sie mitmachen möchten.

Dieter Steiner
Joachim Schütz
Gruppe Quantitative Geographie / Humanökologie,
Geographisches Institut der ETH Zürich

[1] M. Wackernagel, J. McIntosh, W.E. Rees, R. Woollard: *How Big is Our Ecological Footprint? – A Handbook for Estimating a Community's Appropriated Carrying Capacity*, Task Force on Planning Healthy and Sustainable Communities, University of British Columbia, Vancouver (1993).

Ökobilanzen

Ökobilanzen für Unternehmungen

Eine Wegleitung für die Praxis

Von Arthur Braunschweig und Ruedi Müller-Wenk

In vielen fortschrittlichen Unternehmen besteht heute das Bedürfnis, eine Bilanz der ökologischen Auswirkungen nicht nur für ein einzelnes Produkt (Life Cycle Analysis), sondern für die ganze Firma zu erstellen. Hierfür fehlt indessen bis jetzt eine klare und in der Unternehmenspraxis handhabbare Methode.
Um diese Lücke zu füllen, wirkten Vertreter von rund einem Dutzend schweizerischer Unternehmen von 1990 bis 1992 in einer Arbeitsgruppe mit Spezialisten für Ökobilanzen zusammen. Das gemeinsame Ziel war, eine Methode für die Ökobilanzierung weiterzuentwikkeln und diese gleichzeitig in der Praxis der beteiligten Unternehmen anzuwenden. Von der engen Verbindung zwischen Methodenentwicklung und Methodenanwendung wurde erwartet, dass praxisbezogene Lösungen entstünden.
Das Buch stellt das erfreuliche Ergebnis dieser Arbeiten den weiteren interessierten Kreisen aus Wirtschaft und Wissenschaft zur Verfügung. Es erläutert die zugrundeliegende Theorie, illustriert das Vorgehen an einem Schulbeispiel, informiert über praktisch realisierte Firmenanwendungen und stellt umfangreiche zahlenmässige Daten für die erleichterte Ökobilanzierung im Unternehmen zur Verfügung.

1993, 224 Seiten, 65 Abbildungen,
DM 69.–/öS 538.–/sFr 62.–
ISBN 3-258-04722-7

Verlag Paul Haupt Bern · Stuttgart · Wien
Falkenplatz 14 · CH-3001 Bern