

Ökologische Folgen des Ernährungsverhaltens – Das Beispiel Schweiz

Wer hat nicht schon einmal vor dem Gemüseregal des Supermarktes gestanden und sich gefragt, ob nun die Biokarotten aus Italien oder der Blumenkohl aus dem eigenen Land die ökologischere Auswahl für das nächste Mittagessen sind und hat dann vielleicht doch beim leckeren Spargel aus den USA zugegriffen? Auf Grund der öffentlichen Diskussion sind KonsumentInnen in der Regel gut über ökologische Verhaltensregeln informiert. In der konkreten Einkaufssituation können sie jedoch nur aus dem vorhandenen Angebot auswählen und müssen darüber hinaus eine Vielzahl von teilweise gegenläufigen Empfehlungen mit den eigenen Wünschen in Einklang bringen.

Die Ernährung verursacht weltweit einen bedeutenden Teil der Umweltbelastungen. In den Industrieländern schluckt die Befriedigung dieses Bedürfnisses etwa 15 Prozent der insgesamt durch Haushalte verbrauchten sogenannten „Grauen Energie“. Diese Rechnung berücksichtigt nicht nur den direkten Energieaufwand zum Beispiel für Kochen, sondern auch die indirekten Aufwendungen für Anbau, Verarbeitung und Transporte der Lebensmittel. Letztere sind für etwa zwei Drittel des Energieverbrauchs verantwortlich. Der gesamte Primärenergieverbrauch für Nahrungsmittel beträgt in der Schweiz etwa 2400 Megajoule pro Person und Monat, dies entspricht etwa 75 Liter Benzin.

Neben dem Energieverbrauch sind auch andere Umweltbelastungen relevant. Die Treibhausgase Methan, Lachgas und Ammoniak stammen zum grössten Teil aus der Landwirtschaft. Hinzu kommen Emissionen aus der Verbrennung von Treibstoffen für die Landwirtschaft, die Lebensmittelindustrie und den Transport von Nahrungsmitteln. Die Belastung von Böden und Gewässern durch Pflanzenschutzmittel, Mineraldünger, Gülle und Klärschlamm, die vielfältige Problemstoffe enthalten (Phosphat, Nitrat, Ammoniak, Schwermetalle, medizinische Wirkstoffe), bereiten weitere erhebliche ökologische Probleme.

Verursacher der Umweltbelastungen

Umweltbelastungen durch die Produktion

und Zubereitung von Nahrungsmitteln gehen von verschiedenen Beteiligten in der gesamten Kette vom Nahrungsmittelanbau bis zur Entsorgung der Abfälle aus. Alle am Lebenszyklus beteiligten Akteure können also direkt zu einer Ökologisierung beitragen.

- Ökologisierung der Produktionsabläufe: zum Beispiel durch ökologischen Anbau, Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln, Treibstoffen und Düngemitteln, Energieeinsparungen bei der Verarbeitung und Zubereitung oder/und Optimierung von Transporten
- Umweltbewusste Auswahl von Produkten durch die VerbraucherInnen, da sie durch ihr Kaufverhalten bestimmen, was produziert wird: zum Beispiel Kauf regionaler Produkte mit einem Biolabel, Verzicht auf tiefgefrorene Produkte oder Auswahl saisonal angepasster Früchte und Gemüse.
- Ökologisierung der Ernährungsweise durch grundsätzliche Entscheidungen über die Kostform: zum Beispiel Reduktion des Konsums von

Fleisch und tierischen Produkten.

Erfolgversprechend ist nur die gleichzeitige Umsetzung aller drei Optionen. Für viele Bedürfnisse wird aus ökologischer Sicht eine quantitative Verringerung des Konsums, zum Beispiel der Verzicht auf Autofahrten, gefordert. Im Bedürfnisfeld Ernährung können Umweltentlastungen allerdings nur in geringem Ausmaß durch eine Reduktion der konsumierten Menge erreicht werden. Hier wäre eine Abkehr von den herrschenden Ansprüchen nach ständiger Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln in grosser Auswahl denkbar.

Aufgrund der Vielzahl von möglichen Umweltfolgen, zum Beispiel Treibhauseffekt oder Überdüngung von Gewässern, wurden die Umweltbelastungen mit Hilfe der Methode der Ökobilanzierung und für eine Reihe unterschiedlicher Lebensmittel untersucht.

Die Auswertung zeigt, dass bei niedrig verarbeiteten Produkten in der Regel die landwirtschaftliche Produktion die Hauptbelastungen verursacht. Bei verarbei-

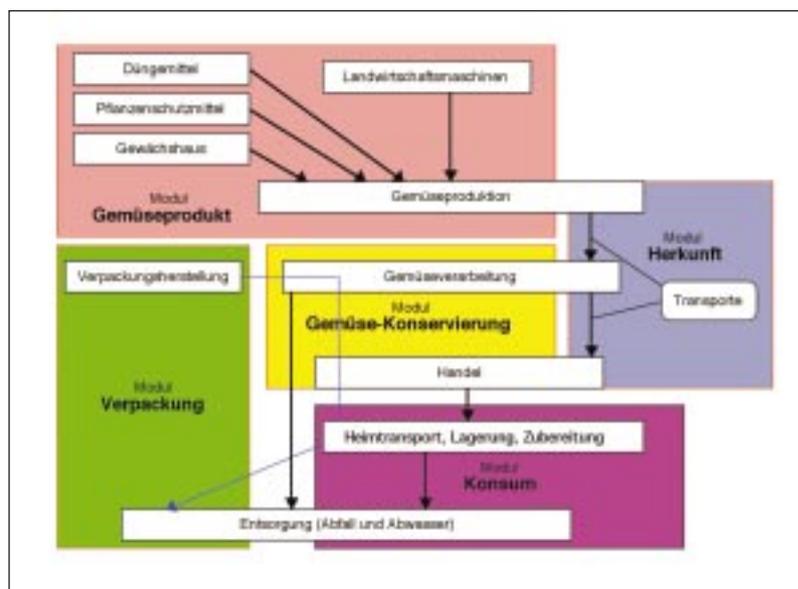


Abb. 1: Abgrenzung der Module für die Ökobilanzierung von Gemüseeinkäufen.

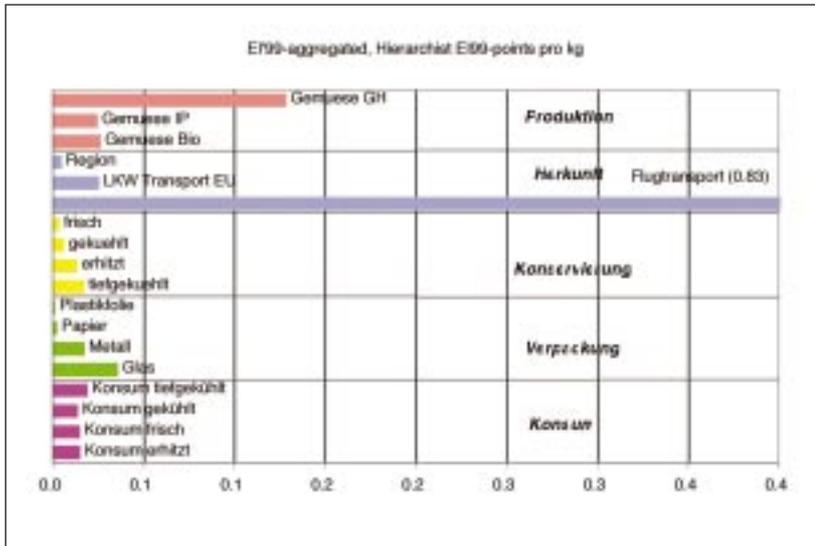


Abb. 2: Eco-indicator 99 Punkte für alle Ausprägungen der untersuchten Module pro kg Gemüseeinkauf. GH – Gewächshaus, IP – Integrierte Produktion.

teten Produkten können weitere Produktionsstufen wie Verarbeitung und Handel die Belastungen dominieren. Dem Verhalten der KonsumentInnen kommt dann eine bedeutende Rolle zu, wenn zum Beispiel mit dem Auto eingekauft wird. Insgesamt zeigen die Ökobilanzen, dass Handlungshinweise für eine umweltgerechte Ernährung nicht allgemeingültig sind und die Abwägung verschiedener Faktoren notwendig ist.

Einflussmöglichkeiten der Akteure

Die Möglichkeiten der einzelnen Akteursgruppen sind abhängig von ihren Handlungsspielräumen. Diese und die Strategien der Akteure unterscheiden sich beträchtlich.

- Landwirte können die Umweltauswirkungen ihrer Tätigkeit durch eine extensive Bewirtschaftung senken. Grosse Bedeutung kommt dabei einer umweltgerechten Düngung zu.
- In der Lebensmittelverarbeitung können die Umweltbelastungen durch effiziente Energienutzung und Vermeidung von Abwässern minimiert werden. Der Handel hat geringe direkte Einflussmöglichkeiten, diese liegen vor allem im Bereich von Kühlung und Verpackung. Wie das Beispiel der

Bioprogramme von COOP und MIGROS in der Schweiz zeigt, kann der Handel jedoch die Produktionsweise indirekt beeinflussen.

- Den grössten Spielraum für umweltgerechtes Verhalten haben die KonsumentInnen. Ein Freilandprodukt verursacht zum Beispiel nur ein Zehntel des Energieverbrauchs eines Produktes aus dem Gewächshaus. Durch ihr Kaufverhalten können die VerbraucherInnen dafür Sorge tragen, dass besonders umweltbelastende Produkte vom Markt verschwinden.

Ökobilanz der Umweltfolgen

Handlungsspielräume und ökologische Konsequenzen des Nahrungsmittelkonsums waren Gegenstand einer Untersuchung im Rahmen des Schweizerischen Schwerpunktprogramms Umwelt.¹ Für die Studie wurden die Umweltbelastungen, die im Zusammenhang mit verschiedenen Produktmerkmalen stehen (z. B. Verpackung oder Herkunft) für Fleisch und Gemüse untersucht.

Für die zu erarbeitende Ökobilanz teilten die Forscher den Lebenszyklus in verschiedene Module auf, die den Merkmalen des Produktes entsprechen (Jungbluth, 2000; Jungbluth et al., 2000). Die hier entwickelte vereinfachte Methodik ermöglicht es, für ein Reihe von Nahrungsmitteln in kurzer Zeit Ökobilanzen zu erstellen.

Die Systemgrenzen der Module für die Sachbilanz des Gemüseeinkaufs sind Abbildung 1 zu entnehmen.

Im Modul Gemüseprodukt (bzw. Fleischprodukt) werden die Umweltbelastungen für das eigentliche Produkt von der Herstellung in der Landwirtschaft bis zum Verkauf an den Grosshandel bilanziert. Im Modul Herkunft findet die Analyse der verschiedenen Transportvorgänge ausgehend von den Angaben zur Herkunftsregion statt. Das Modul Verpackung betrachtet die Verpackung und deren Entsorgung. Im Modul Konservierung erfolgt eine Abschätzung der Aufwänden in der Lebensmittelindustrie und im Handel differenziert nach der Verarbeitungsstufe und der vorgenommenen Konservierungsart.

renziert nach der Verarbeitungsstufe und der vorgenommenen Konservierungsart.

Für die modulare Ökobilanz wurde zunächst eine Reihe unterschiedlicher Einzelschadstoffemissionen (z. B. von Nitrat, CO₂ und Methan) über den gesamten Lebenszyklus bilanziert. Um die Daten vergleichbar zu machen, bildeten die Forscher in der sogenannten Wirkungsabschätzung geeignete Kenngrößen. Hierzu diente die Methode Eco-indicator 99 (Goedkoop & Spriensma, 2000; Jungbluth & Frischknecht, 2000), die unterschiedliche Emissionen zu einem Gesamtpunktwert aggregiert.

Abbildung 2 zeigt die Eco-indicator 99 Punkte für die verschiedenen Module der Bilanz am Beispiel des Gemüseeinkaufs. In diesem Fall verursachen alle Merkmale Umweltbelastungen in vergleichbaren Grössenordnungen. Für die verschiedenen Ausprägungen eines Merkmals können sich die Umweltbelastungen aber auch beträchtlich unterscheiden. Besonders umweltrelevant ist ein Import per Luftverkehr von frischem Gemüse aus aussereuropäischen Ländern. Die Verpackung hat im Vergleich eine relativ geringe Bedeutung.

In der vorliegenden Untersuchung wurden Produkte aus

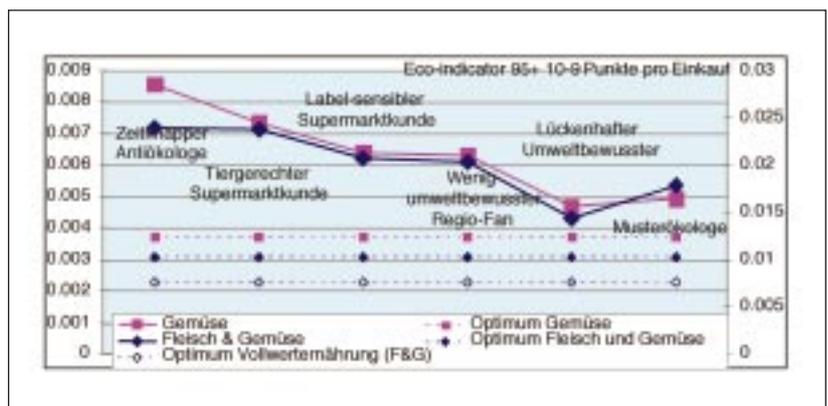


Abb. 3: Mittlere Umweltbelastung für den Einkauf eines Gemüseproduktes (linke Skala) bzw. eines durchschnittlichen Einkaufs von Fleisch und Gemüse (rechte Skala) durch verschiedene KonsumentInnentypen.

¹ Weitere Informationen zu diesem Projekt unter www.ipgesellschaft.ch.

² In der Integrierten Produktion werden der Düng- und Pflanzenschutzmitteleinsatz beschränkt und kontrolliert. Eine unkontrollierte konventionelle Produktion gibt es in der Schweiz kaum noch.

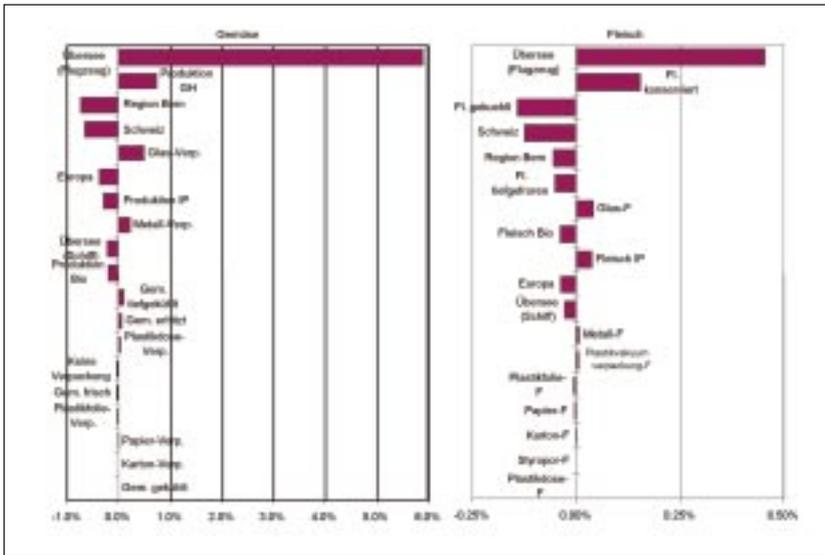


Abb. 4: Marginale Verhaltensänderungen: Einfluss einer Erhöhung der Nachfrage für eine Merkmalsausprägung um 1% auf die durchschnittlichen Umweltbelastungen (in Eco-indicator 99 Punkten) beim Einkauf von Gemüse oder Fleisch.

Integrierter Produktion² (IP in Abb. 2) mit Bioprodukten verglichen. Die Ergebnisse weisen verschiedene Unsicherheiten auf, die dazu führen, dass ein genereller ökologischer Vor- oder Nachteil für Bioprodukte nicht aus den vorgestellten Daten abgeleitet werden kann.

Aufgrund der hohen Umweltbelastungen dominiert bei Fleischeinkäufen in der Regel die landwirtschaftliche Produktion das Gesamtergebnis. Weitere Produktmerkmale für Fleischeinkäufe sind entsprechend von untergeordneter Bedeutung. Lediglich Flugtransporte erhöhen die Belastungen des verkaufsfertigen Produktes (Jungbluth, 2000).

Die Rolle des Einkaufsverhaltens

Arnold und Mitarbeiter (1999) verknüpften die Daten zur Umweltbelastung mit Informationen zum Einkaufsverhalten verschiedener Personengruppen (Abb. 3). Die Auswertung bestätigt in etwa die Rangfolge des vorhergesagten „ökologischen Bewusstseins“. Personen mit positiver Einstellung gegenüber regionalen und biologischen Lebensmitteln beziehungsweise mit höherem

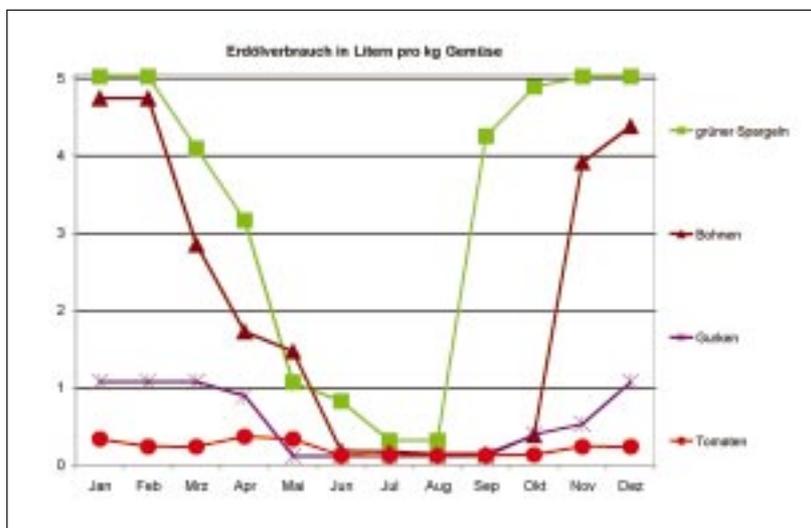


Abb. 5: Erdölverbrauch für den Einkauf von Gemüse zu verschiedenen Jahreszeiten.

ökologischen Wissen verursachten geringere Umweltbelastungen als VerbraucherInnen, bei denen zum Beispiel Zeitersparnis im Vordergrund stand.

Den Einfluss marginaler Änderungen im Konsumverhalten auf die durchschnittlichen Umweltbelastungen beim Einkauf zeigt Abbildung 4. Berechnet wurden jeweils die Umweltbelastungen, die sich für den durchschnittlichen Einkauf aus einer Produktgruppe er-

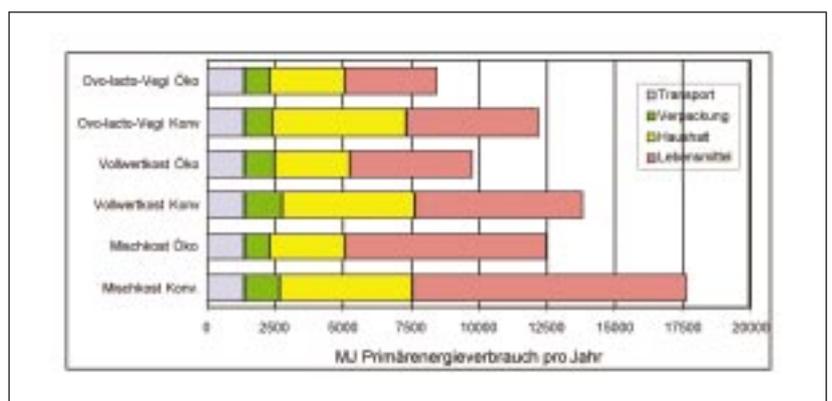


Abb. 6: Vergleich des Primärenergieverbrauchs pro Jahr für verschiedenen Kostformen in Deutschland (Taylor 2000).

³ Der Hinweis auf weniger konservierte Produkte ist auf Grund der Diskussion der Ökobilanzergebnisse u.U. nicht immer sinnvoll.

⁴ Ovo-lacto-VegetarierInnen essen Milchprodukte und Eier, aber kein Fleisch. Zur Vollwerternährung siehe www.uni-giessen.de/fb19/nutr-ecol/Definition-Vollwert.htm.

geben, wenn eine bestimmte Merkmalsausprägung zu einem Prozent mehr nachgefragt wird. Der Anteil der anderen Ausprägungen dieses Merkmals wurde dabei, ausgehend von den Durchschnittswerten einer Tagebuchstudie, linear reduziert. Ein in den Negativbereich laufender Balken zeigt einen Rückgang der Umweltbelastungen an, wenn die Nachfrage nach dieser Ausprägung steigt.

Den größten Ein-

fluss auf die Umweltbelastungen haben Veränderungen der Nachfrage nach frischen Produkten aus Übersee (Abb. 4). Ein Verzicht auf eingeflogene Produkte ist somit die wichtigste Handlungsempfehlung für KonsumentInnen. Weitere Empfehlungen für Gemüse- oder Fleischeinkäufe wurden nach dem selben Prinzip gewichtet.³

Den Einfluss des Kaufverhaltens auf die Umweltbelastungen zeigt Abbildung 5. Gemüse, das ausserhalb der eigentlichen Saison konsumiert wird, verursacht ein Vielfaches des Energieverbrauchs und der Umweltbelastungen im Vergleich zu einheimischen Freilandprodukten.

Die Rolle der Kostform

Neben den Detailentscheidungen zu verschiedenen Produktmerkmalen beim Einkauf spielen grundsätzliche Entscheidungen zur Kostform eine wichtige Rolle. Taylor (2000) verglich exemplarisch den Primärenergieverbrauch auf Grund der Ernährung von Ovo-lacto-VegetarierInnen, VollwertköstlerInnen⁴ und MischköstlerInnen. Die Ergebnisse in Abbildung 6 zeigen, dass die Reduktion des Fleischkonsums zu einer

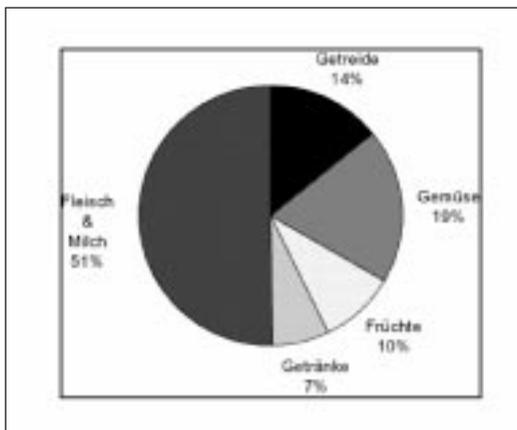


Abb. 7: Energiebedarf der verschiedenen Nahrungsmittelkategorien (Faist 2000).

deutlichen Verringerung des ernährungsbedingten Energieverbrauchs führt.

Im Vergleich verschiedener Produktkategorien machen Fleisch- und Milchprodukte über die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs durch die Ernährung aus (Abb. 7). Ihr Beitrag zur Versorgung mit Kalorien liegt jedoch unter 50 Prozent. Gemüse verursacht ebenfalls einen hohen Energieverbrauch, insbesondere aufgrund von Gewächshausproduktionen (Faist, 2000; Jungbluth, 2000).

Handlungsempfehlungen

Für den Endkonsumenten lassen sich aus der Auswertung verschiedener Untersuchungen (Faist, 2000; Jungbluth, 2000; Kramer, 2000; Taylor, 2000) zu den Umweltfolgen des Nahrungsmittelkonsums Hinweise für nachhaltiges Verhalten ableiten. Die Orientierung an diesen Einkaufs- und Verhaltensregeln dürfte wesentlich zu Entlastung der Umwelt beitragen:

- Reduktion des Konsums von Fleisch und tierischen Produkten zu Gunsten von Getreide-, Obst- und Gemüseprodukten.
- Verzicht auf frische Produkte aus Übersee (oder Europa), bei denen nicht sicher ausgeschlossen werden kann, dass sie eingeflogen wurden.⁵ Ein-

Vermeiden von Lebensmittelabfällen und Senken des Energieverbrauchs im Haushalt (z. B. Kochen, Kühlen) und beim Einkaufen (Auto).

Schwierig ist zur Zeit noch ein abschliessender Vergleich von Produkten aus biologischem, integriertem oder konventionellem Anbau auf der Grundlage von Ökobilanzen. Die Bioproduktion vermeidet Umweltbelastungen durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Mineraldüngern, benötigt dafür aber mehr landwirtschaftliche Fläche. Ausserdem führt die Verwendung von Wirtschaftsdünger (Mist und Gülle) zur Freisetzung von umweltbelastenden Stickstoffverbindungen. Durch den geringeren Ertrag sind die Vorteile der Bioproduktion bei einer produktbezogenen Sichtweise geringer als aus der betriebsbezogenen Perspektive der Bauern. Ausserdem bedingt eine Ausweitung des Konsums von Bioprodukten eine Reduktion des Konsums von tierischen Nahrungsmitteln (Seemüller, 2001).

Fazit

Die Untersuchung hat gezeigt, wie wichtig es ist, ökologische Handlungshinweise über mehrere Entscheidungsebenen hinweg zu gewichten. Am Beispiel des Gemüse- und Fleischeinkaufs wird deutlich, dass das Ausmaß des Fleischkonsums für die verursach-

ten Umweltbelastungen ursächlich ist. Detailscheidungen, wie zum Beispiel die Auswahl einer bestimmten Verpackung, sind viel weniger umweltrelevant.

■ Kauf von Saison Gemüse und Verzicht auf Gemüseprodukte aus dem (beheizten) Gewächshaus.

■ Einkauf von frischen beziehungsweise gekühlten statt tiefgekühlten Produkten.

ten Umweltbelastungen ursächlich ist. Detailscheidungen, wie zum Beispiel die Auswahl einer bestimmten Verpackung, sind viel weniger umweltrelevant.

Epp und Reichenbach (1999) bereiteten in ihrer Diplomarbeit die wesentlichen Ergebnisse der Ökobilanz so auf, dass KonsumentInnen die Umweltfolgen ihrer Nahrungsmittelkäufe mit den direkten Auswirkungen im Haushalt (z. B. Heimtransport, Kochen) auf einer Internet-Homepage (www.ulme.ethz.ch) selbst bestimmen können. Ein Vergleich dieser Ergebnisse mit Zielwerten für ein ökologisches Einkaufsverhalten motiviert unmittelbar zu umweltbewussteren Einkäufen. Unterstützt werden die User durch Handlungshinweise, die das bisherige Verhalten individuell berücksichtigen. Ausserdem flossen die Ergebnisse dieser Arbeit in ein Simulationsspiel für den Schulunterricht ein, das ebenfalls im Internet (<http://andros.ethz.ch/exp/simulme.asp>) zur Verfügung steht (Hansmann et al., 2001).

Literatur

Arnold, S., Tanner, C., Wölfing-Kast, S.: Die Wirkung ausgewählter Kontextbedingungen auf das ökologisch nachhaltige Einkaufsverhalten: Resultate einer Tagebuchstudie. Forschungsbericht No. 4, Universität Bern, Schweiz 1999.

Epp, A., Reichenbach, A.: Rückmeldung an KonsumentInnen zu den Umweltfolgen ihrer Lebensmitteleinkäufe. Diplomarbeit Nr. 26/99, Umwelt- und Umweltsozialwissenschaften, Eidgenössische Technische Hochschule, 147 Seiten, www.ulme.ethz.ch, Zürich 1999.

Faist, M.: Ressourceneffizienz in der Aktivität Ernähren: Akteurbezogene Stoffflussanalyse. Dissertation Nr. 13884, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, 145 Seiten, <http://e-collection.ethbib.ethz.ch/show?type>

=diss&nr=13884, Zürich 2000.

Goedkoop, M., Spriensma, R.: The Eco-indicator 99: A damage oriented method for life cycle impact assessment. Methodology Report, 2nd revised ed. PRé Consultants, www.pre.nl/eco-indicator99/, Amersfoort, The Netherlands 2000.

Hansmann, R., Hesske, S., Tietje, O., Scholz, R. W.: Internetunterstützte Umweltbildung: Eine experimentelle Studie zur Anwendung des Online-Simulationsspiels SimUlme im Schulunterricht. Working Paper No. 26, Eidgenössische Technische Hochschule, <http://andros.ethz.ch/exp/simulme.asp>, Zürich 2001.

Jungbluth, N.: Umweltfolgen des Nahrungsmittelkonsums: Beurteilung von Produktmerkmalen auf Grundlage einer modularen Ökobilanz. Dissertation Nr. 13499,

Für die Autoren:



Dr. Niels Jungbluth ist Diplom-Ingenieur für technischen Umweltschutz; von 1996 bis 2000 war er Doktorand an der ETH Zürich und Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsprojekt „Lebensstile, Konsummuster und ökologische Folgen“. Seit April 2000 ist er Projektleiter bei der Unternehmensberatung ESU-services mit Schwerpunkt Ökobilanzierung.

Anschrift der Autoren:

Dr. sc. techn. ETH, dipl. Ing. TU Niels Jungbluth,
Dr. sc. Nat. Mireille Faist,
ESU-services,
Kanzleistrasse 4,
CH-8610 Uster,
Tel. 0041 1 94061-32/-35,
jungbluth@esu-services.ch,
faist@esu-services.ch

⁵ Flugtransporte liegen häufig dann vor, wenn die Produkte frisch verkauft werden und leicht verderblich sind (z. B. Fisch, Spargel, Kirschen, Erdbeeren).

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften, dissertation.de, 317 Seiten, www.jungbluth.de.vu, Berlin 2000.

Jungbluth, N., Frischknecht, R.: Eco-indicator 99 – Implementation: Assignment of Damage Factors to the Swiss LCI database „Ökoinventare von Energiesystemen“. ESU-services, www.esu-services.ch, Uster 2000.

Jungbluth, N., Tietje, O., Scholz, R.: „Food Purchases: Impacts from the Consumers' Point of View Investigated with a Modular LCA.“ In Int. J. LCA Vol. 5 (3): 134-142, www.uns.umnw.ethz.ch/~jungblu/publication.html 2000.

Kramer, K. J.: Food matters: On reducing energy use and greenhouse gas emissions from household food consumption. Ph.d. Thesis, Center for Energy and Environmental Studies of the University of Groningen (IVEM RUG), www.foodmatters.tmfweb.nl, The Netherlands 2000.

Seemüller, M.: „Ökologische beziehungsweise konventionell-integrierte Landwirtschaft: Einfluss auf die Ernährungssicherung in Deutschland in Abhängigkeit vom Konsumanteil tierischer Lebensmittel.“ In Zeitschrift für Ernährungsökologie Vol. 2 (2): 94–96, <http://www.scientificjournals.com/erno/welcome.htm> 2001.

Taylor, C.: Ökologische Bewertung von Ernährungsweisen anhand ausgewählter Indikatoren. Inauguraldissertation, Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und Umweltmanagement, Justus-Liebig-Universität Gießen, bibd.uni-giessen.de/ghtml/2000/uni/d000074.htm 2000.

Übersatz Leitartikel Öko-Folgen