

Nachhaltigkeit beim Essen durch weniger Fleisch?

NIELS JUNGBLUTH, REGULA KELLER



Die Bereitstellung von Nahrungsmitteln für den privaten Konsum verursacht in der Schweiz etwa 28 Prozent der Umweltbelastungen. Mehr als 40 Prozent dieser Belastungen entstehen durch den Verzehr von Fleisch und tierischen Produkten. Alle Akteure, die in der Nahrungsmittelproduktion tätig sind, aber auch die Konsumenten können zu einer Reduktion dieser Belastungen beitragen. Der nachfolgende Beitrag erklärt die Zusammenhänge und zeigt auf, wie sich Konsumenten und Konsumentinnen umweltfreundlicher verhalten und Umweltbelastungen effizient verringern können.

Wer hat nicht schon einmal mit dem Einkaufswagen im Supermarkt gestanden und sich gefragt, ob Tofu aus brasilianischem Soja oder Rindfleisch aus dem eigenen Land die ökologischere Auswahl für das nächste Mittagessen sei, und dann vielleicht doch beim Lamm aus Neuseeland zugegriffen, das gerade im Angebot war? Aufgrund der öffentlichen Diskussion sind Konsumentinnen und Konsumenten in der Regel über ökologische Verhaltensregeln informiert. In der konkreten Einkaufssituation können sie jedoch nur aus dem vorhandenen Angebot auswählen und müssen dabei eine Vielzahl von teilweise gegenläufigen Empfehlungen mit den eigenen Wünschen sowie ihrem Geld- und Zeitbudget in Einklang bringen.

Ökobilanzen können bei diesen Fragen Hilfestellung leisten und eine umweltbewusste Auswahl erleichtern. Ziel einer Ökobilanz ist es, die Umweltbelastungen eines Produktes oder einer Dienstleistung «von der Wiege bis zur Bahre» – also über den ganzen Lebensweg – zu bilanzieren und zu bewerten. Dabei wer-

den alle relevanten Schadstoffemissionen und Ressourcenverbräuche erfasst und addiert. Die verschiedenen Emissionen werden bewertet, indem diese hinsichtlich ihres jeweiligen Beitrages zu bestimmten Umweltproblemen gewichtet werden. Verschiedene Umweltprobleme können dann entsprechend zusammengefasst werden (1).

Ernährung belastet Umwelt massiv

Die ESU-services GmbH hat sich auf die Erstellung von Ökobilanzen spezialisiert und mehrere hundert Projekte dazu durchgeführt. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (Bafu) hat sie für das Referenzjahr 2005 die Gesamtumweltbelastungen durch den Konsum in der Schweiz berechnet (2). Unter Nahrungsmitteln beziehungsweise Ernährung fasst diese Studie alle Aufwendungen von der Landwirtschaft bis zum Supermarkt zusammen, die mit der Bereitstellung der eingekauften Nahrungsmittel in Zusammenhang stehen. Dazu gehören unter anderem: die landwirtschaftliche Produktion von Nahrungsmitteln, die Nahrungs-

mittelverarbeitung, die Verpackungen, die Lagerung, die Verkaufsgeschäfte und alle Transporte bis zum Laden.

In der Schweiz werden etwa 12 Prozent der nicht erneuerbaren Primärenergie, die die Haushalte nutzen, für Nahrungsmittel verbraucht. Der summierte Primärenergiebedarf für die gekauften Nahrungsmittel beträgt etwa 3000 Megajoule pro Person und Monat, was mehr als 80 Litern Benzin entspricht. Hinzu kommen Aufwände, die in den Haushalten selbst für Kühlung, Zubereitung, Entsorgung und Transporte entstehen. In der Systematik der Studie werden sie separat erfasst.

Neben dem Energieverbrauch sind bei der Ernährung auch andere Umweltbelastungen relevant. Die Treibhausgase Methan und Lachgas stammen zum grössten Teil aus der Landwirtschaft. Hinzu kommen Emissionen aus der Verbrennung von Treibstoffen. Dadurch steigt der Anteil der Ernährung an den gesamten Treibhausgasemissionen auf 16 Prozent. Die Belastungen von Böden und Gewässern durch die Ausbringung von Pestiziden, Kunstdüngern, Gülle und Mist mit

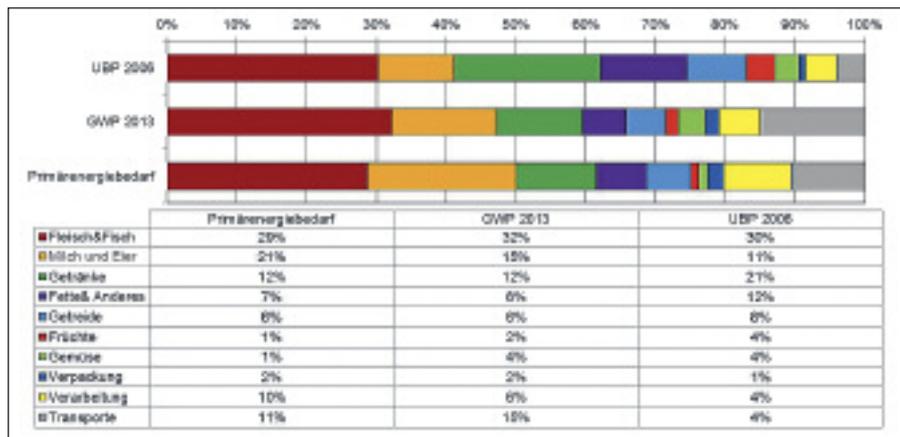


Abbildung 1: Anteil verschiedener Produkte und Prozesse an den Umweltbelastungen der Ernährung (4)

vielfältigen Problemstoffen bereiten weitere ökologische Probleme, sodass in der Schweiz etwa 28 Prozent der gesamten Umweltbelastungen durch die Ernährung verursacht werden. Für diese Berechnung werden alle Umweltbelastungen mithilfe der Methode der ökologischen Knappheit zu einem «Umweltbelastungspunkt»-Wert zusammengefasst. Diese Methode gewichtet die Relevanz verschiedener Umweltprobleme entsprechend den Reduktionszielen, die von der Schweizer Politik festgelegt wurden (3).

Alle Akteure können «ökologisieren»

Vom Anbau bis hin zur Entsorgung der Abfälle verursachen verschiedene Akteure Umweltbelastungen in der Wertschöpfungskette von Lebensmitteln. Demzufolge können sie auch direkt zu einer Reduktion der Umweltbelastungen beitragen. Hierzu bestehen folgende Optionen, die es möglichst alle zu nutzen gilt:

- Ökologisierung der Produktionsabläufe: Dazu gehören beispielsweise eine ökologische Landwirtschaft, die Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln, Treibstoffen und Düngemitteln, Energieeinsparungen bei der Verarbeitung, Kühlung und Zubereitung sowie die Optimierung von Transporten und die Verringerung von Verarbeitungsverlusten und Verderb.
- Umweltbewusste Auswahl von Produkten: Die Konsumentinnen und Konsumenten bestimmen letztlich durch ihr Kaufverhalten, was und wie produziert wird.

- Ökologisierung des Ernährungsverhaltens: Konsumentinnen und Konsumenten können durch grundsätzliche Entscheidungen über ihr Ernährungsverhalten zu einer Reduktion der Umweltbelastungen beitragen.

Welche Produktgruppen sind relevant?

In Bezug auf unterschiedliche Produktkategorien machen Fleisch-, Fisch-, Eier- und Milchprodukte über 40 Prozent der gesamten Umweltbelastungen für die Bereitstellung entsprechender Nahrungsmittel aus (Abbildung 1). Wichtig sind auch Getränke und Genussmittel – insbesondere Alkoholika und Kaffee –, die 21 Prozent zur Gesamtbelastung beitragen. Wird die gesamte Umweltbelastung betrachtet, sind die Positionen Transport, Verarbeitung, Lagerung und Verpackung nicht von grosser Bedeutung. Liegt der Fokus dagegen auf der Energienutzung beziehungsweise den Treibhausgasemissionen, sind Verarbeitung und Transporte wichtiger. Ausserdem kann der Transport für einzelne Produkte sehr stark ins Gewicht fallen, zum Beispiel dann, wenn sie mit dem Flugzeug transportiert werden.

Umweltbelastungen in der Landwirtschaft

Für praktisch alle Lebensmittel ausser Trinkwasser, Salz, Wild und Fisch findet der erste Produktionsschritt in der Landwirtschaft statt. In Ökobilanzen der landwirtschaftlichen Produktion sind verschiedene Umweltbelastungen von Bedeutung. Die Herstellung von Pestizi-

den und Düngemitteln ist mit einem Energieverbrauch verbunden. Deren Anwendung führt zu toxikologischen Schäden durch Schwermetalle und Chemikalien, Überdüngung und Versauerung. Bei der Verwendung von stickstoffhaltigen Düngern entstehen zusätzlich Lachgasemissionen, die für den Klimawandel eine wichtige Rolle spielen. Die Nutzung von Landflächen für die Landwirtschaft hat einen direkten Einfluss auf die Artenzusammensetzung, das heisst die Biodiversität, die sich auf einer Fläche findet.

In der Tierhaltung ist die dafür vorgesehene Produktion der Futtermittel besonders wichtig. Zusätzlich verursachen wiederkäuende Tiere wie Kühe, Schafe und Ziegen Methanemissionen, die ebenfalls zum Klimawandel beitragen. Dung und Gülle aus der Tierhaltung werden wiederum auf die Felder gebracht und verursachen dort ähnliche Probleme wie die Anwendung von Kunstdüngern (z.B. Ammoniak-, Nitrat-, Lachgas- und Methanemissionen).

Die Verringerung der Umweltbelastungen aus der Landwirtschaft ist äusserst komplex, da eine Vielzahl von teilweise gegenläufigen Faktoren optimiert werden muss, gleichzeitig aber eine Abhängigkeit von nicht beeinflussbaren natürlichen Faktoren besteht, zu denen beispielsweise Klima, Bodenverhältnisse oder Wasserverfügbarkeit gehören. Beim privaten Lebensmitteleinkauf können die Umweltbelastungen aus der Landwirtschaft deshalb vor allem über Labels wie zum Beispiel «IP» (Integrierte Produktion) oder «Bio» beurteilt werden.

Bei Zuchtfischen ist die Produktion des notwendigen Futters relevant. Als Futter sollten möglichst pflanzliche Produkte eingesetzt werden. Für den Wildfang im Meer ist in der Regel ein hoher Treibstoffeinsatz notwendig (5). Fischmahlzeiten schneiden daher nicht generell besser ab als solche mit Fleisch (6).

Für Mineralwasser und Süssgetränke wird Wasser verwendet, das gefördert und eventuell aufbereitet werden muss. Im Vergleich zu Fruchtsäften und Mineralwasser ist die Verwendung von Trinkwasser aber mit deutlich geringeren Umweltbelastungen verbunden (7).

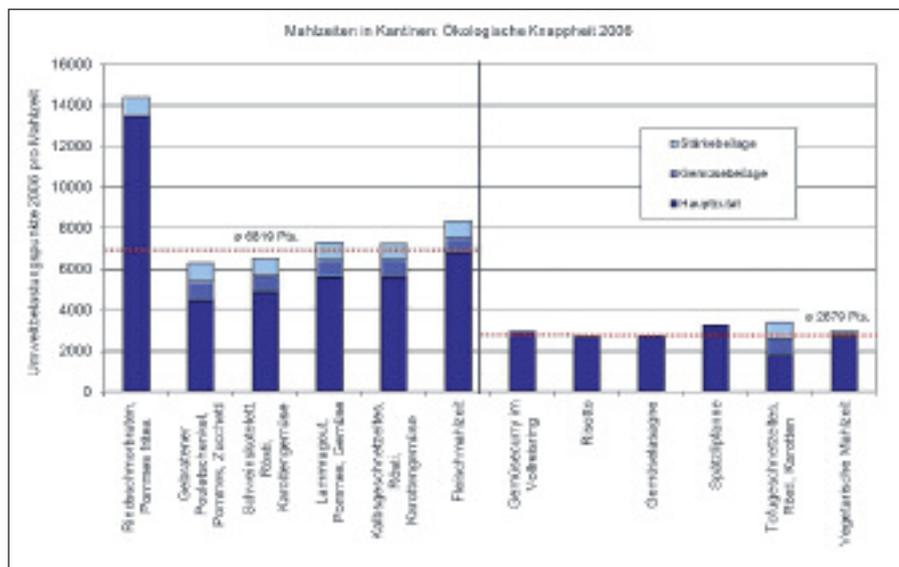


Abbildung 2: Vergleich der Umweltbelastungen von fleischhaltigen und vegetarischen Kantinenmahlzeiten (6)

Vegetarische Ernährung und andere Optionen zur Reduktion der Umweltbelastungen

Im Jahr 2012 untersuchte die ESU-services GmbH im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt und der Stadt Zürich das Reduktionspotenzial für verschiedene Verhaltensänderungen in den Bereichen Mobilität, Energieverbrauch und Ernährung (4, 8). Da die Ernährung mit 28 Prozent den wichtigsten Anteil an den Gesamtumweltbelastungen ausmacht, gibt es hier auch ein grosses Reduktionspotenzial. Für diesen Artikel wurden diese Berechnungen aktualisiert und mit neuen Optionen ergänzt.

Der Konsum von Fleisch, Fisch und tierischen Produkten (Milch, Käse, Eier etc.) ist für einen relativ hohen Anteil bei verschiedenen Umweltbelastungsindikatoren in der Ernährung verantwortlich (vgl. *Abbildung 1*). Eine Reduktion des Konsums von Fleisch und Milchprodukten führt zu einer Verringerung des Primärenergiebedarfs, der Treibhausgasemissionen sowie zu einer geringeren Flächen- und Wassernutzung. Negative Effekte eines reduzierten Fleischkonsums hinsichtlich der Umweltbelastung sind nicht bekannt.

Werden die Umweltbelastungen verschiedener Kantinenmahlzeiten miteinander verglichen, wird ersichtlich, dass ein durchschnittliches vegetarisches Gericht im Vergleich zu einer fleischhaltigen

Mahlzeit knapp 1/3 der Umweltbelastung und Treibhausgasemissionen auslöst (*Abbildung 2*). Der Unterschied wird vorwiegend durch die grösseren Umweltbelastungen pro Kilogramm Fleisch verursacht (9).

Empfehlungen zum Fleischkonsum

Die Erklärung von Bern empfiehlt aus verschiedenen Gründen eine Reduktion des Fleischkonsums auf etwa 30 kg pro Person und Jahr (10). Auch wenn ein grosser Teil des Fleisches in der Schweiz produziert wird, so müssen für die hiesige Produktion Futtermittel wie zum Beispiel Soja aus Brasilien oder Getreide aus Nordamerika importiert werden. In verschiedenen Studien wird aufgezeigt, dass der Konsum von Fleisch um etwa 50 Prozent reduziert werden müsste, wenn die Schweiz insgesamt auf den Import von Nahrungsmitteln verzichten möchte (10–12).

Auf der anderen Seite ist zu berücksichtigen, dass sich viele Flächen in den Alpen nicht direkt zur Produktion pflanzlicher Lebensmittel eignen. Eine Nutzung ist nur als Weidefläche oder für die Grasproduktion möglich und aus landschaftspflegerischen Gesichtspunkten auch gewünscht. Ein vollständiger Verzicht auf tierische Produkte (vegane Ernährung) könnte also den Selbstversorgungsgrad der Schweiz nicht mehr deutlich erhöhen, da die Alpwiesen nicht direkt zur Produktion pflanzlicher Nahrungsmittel genutzt

werden können. Auch Transporte aus dem Ausland liessen sich damit nicht mehr deutlich reduzieren.

Aus gesundheitlichen Gründen ist eine Reduktion des Fleischverzehrs auf 2 Fleischportionen à 180 Gramm pro Woche statt wie bisher 5 bis 6 Portionen wünschenswert und ohne Einschränkungen empfehlenswert (13, 14). Wird auch beim Fisch berücksichtigt, welche Menge nachhaltig gefangen werden kann, ist ein Konsum nur einmal pro Monat¹ möglich und empfehlenswert (15). Nicht berücksichtigt in den Ökobilanzberechnungen werden allgemeine Bedenken hinsichtlich der heutigen Massentierhaltung.

Auch Milchprodukte verursachen im direkten Vergleich mit pflanzlichen Alternativen (z.B. Margarine vs. Butter oder Sojamilch vs. Vollmilch) deutlich höhere Umweltbelastungen. Die Produktion von Eiern ist mit ähnlich hohen Belastungen wie die von Geflügel verbunden. Aufgrund der Spezialisierung in der Zucht werden Legehennen heute häufig nicht mehr gegessen, sondern in Biogasanlagen verwertet.

Insgesamt hat eine Reduktion des Konsums von Fleisch und tierischen Produkten (Milchprodukte und Eier) aus Sicht der Konsumenten ein grosses Potenzial zur Verringerung ernährungsbedingter Umweltbelastungen. Nur damit wäre auch eine substantielle Umstellung auf biologische Landwirtschaft möglich, ohne dass die Menge der Nahrungsmittelimporte und damit auch die Transporthäufigkeit erhöht werden müssten.

Bewusster Konsum lohnt sich

Verschiedene Optionen zur Reduktion von Umweltbelastungen aus der Ernährung werden in *Abbildung 3* verglichen. Dabei wird von den durchschnittlichen Konsumgewohnheiten in der Schweiz ausgegangen und berechnet, um wie viel Prozent sich die Umweltbelastungen bei der Ernährung und beim Gesamtkonsum reduzieren liessen, wenn alle Bewohner entsprechende Empfehlungen befolgen würden.

¹Berechnung dazu, welche Menge allen Menschen der Erde zur Verfügung stehen, finden sich auf <http://www.fair-fish.ch/blog/archive/2010/09/12/das-beste-label-nur-einmal-pro-monat-fisch.html>

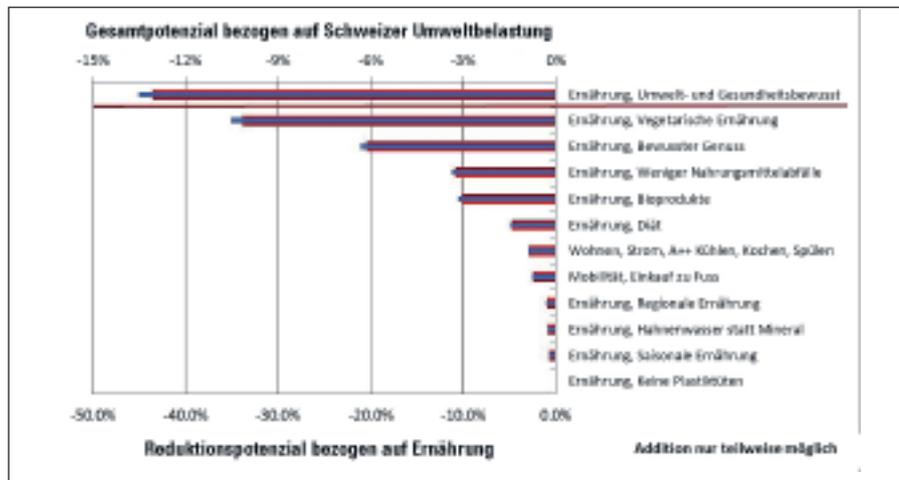


Abbildung 3: Potenzial zur Reduktion der Gesamtumweltbelastungen in der Schweiz durch einzelne Verhaltensmassnahmen. Dargestellt ist die prozentuale Veränderung der Gesamtumweltbelastung gemäss der Methode der ökologischen Knappheit durch eine einzelne Verhaltensänderung, die vollständig umgesetzt wird (rote Balken und obere Skala) bzw. der Veränderung der Umweltbelastung im Konsumbereich Ernährung (blaue Balken, untere Skala) (4, 7).

Durch eine vegetarische Ernährung (Abbildung 3: Ernährung, vegetarische Ernährung) lassen sich mit etwa 35 Prozent bezogen auf die Ernährung, beziehungsweise 10 Prozent bezogen auf die gesamten Umweltbelastungen die höchsten Einsparungen durch einzelne Verhaltensänderungen erreichen. Die zweitwichtigste Option ist der bewusste Genuss von Alkoholika, Schokolade und Kaffee (Abbildung 3: Ernährung, bewusster Genuss). Das Einsparpotenzial ist noch höher, wenn zusätzlich weniger Nahrungsmittel zu Hause verderben, mehr Bioprodukte nachgefragt werden und der übermässige Konsum von fett- und zuckerhaltigen Produkten gesenkt wird (Diät). Weiterhin wurde untersucht, wie hoch die Verminderung der Umweltbelastungen durch die konsequente Verwendung der energiesparendsten Haushaltsgeräte (Abbildung 3: Wohnen, Strom, A++-Kühlen, Kochen, Spülen) sein könnte. Auch der Verzicht aufs Auto und öffentliche Verkehrsmittel beim Nahrungsmittelleinkauf (Abbildung 3: Mobilität, Einkauf zu Fuss) können zu einer bedeutenden Senkung der Umweltbelastungen beitragen. Geringer sind die Einsparpotenziale hingegen beim Verzicht auf Mineralwasser und Plastiktüten. Auch der Verzicht auf Gewächshausprodukte oder eingeflogene Produkte bringt insgesamt kein so grosses Einsparpotenzial, da diese Empfehlungen nur für einen kleinen Anteil der

eingekauften Nahrungsmittel relevant sind. Für bestimmte Gemüsesorten, die im Gewächshaus produziert werden beziehungsweise für ein eingeflogenes Produkt führt der Verzicht jedoch zu einer deutlichen Abnahme der entsprechenden Belastung im Vergleich zum Freilandprodukt oder einer mit dem Schiff transportierten Ware. Verschiedene der oben genannten Hinweise zur umweltfreundlichen, gesunden und nachhaltigen Ernährung werden im Konzept der Vollwerternährung vereint (13). Durch die Kombination verschiedener oben genannter Massnahmen im Rahmen einer «umwelt- und gesundheitsbewussten Ernährung» erscheint eine Reduktion auf nahezu die Hälfte der Umweltbelastungen durch entsprechende Nahrungsmittelleinkäufe möglich. Dies würde bei den Gesamtumweltbelastungen zu Einsparungen von etwa 12 Prozent führen (Abbildung 3: Ernährung, umwelt- und gesundheitsbewusst).

Umweltorientierte Verhaltensweisen

Aus der Auswertung einer Reihe von Untersuchungen zu den Umweltfolgen des Nahrungsmittelkonsums lassen sich die wichtigsten Hinweise für ein umweltorientiertes Verhalten ableiten. Diese wurden auch bei der Erarbeitung von Richtlinien zur nachhaltigen Ernährung in der Schweiz berücksichtigt (14):

1. Reduktion des Konsums von Fleisch

und tierischen Produkten zugunsten von pflanzlichen Produkten

2. Reduktion des Konsums von Genussmitteln wie Alkohol, Kaffee, Schokolade, Tabak und so weiter
3. Vermeidung von Nahrungsmittelabfällen
4. Kauf von Bioprodukten
5. Reduktion von fett- und zuckerhaltiger Ernährung
6. Reduktion des Stromverbrauchs im Haushalt (Kochen, Kühlschrank, Geschirrspülen)
7. Einkauf zu Fuss statt mit dem Pkw
8. Verzicht auf Produkte mit Flugzeugtransport
9. Hahnenwasser als Getränk gegenüber Mineralwasser bevorzugen
10. Kauf von Saisongemüse und Verzicht auf Gemüseprodukte aus beheizten Gewächshäusern
11. Verzicht beziehungsweise Verbot von Plastiktüten beim Einkauf.

Die Untersuchungen zeigen deutlich, wie wesentlich es ist, ökologische Handlungshinweise über den gesamten Konsum hinweg zu gewichten. Detailentscheidungen, wie etwa das Verbot von Plastiktüten, sind aufgrund viel wichtigerer Entscheide zur Ernährungsweise weniger umweltrelevant. Ökobilanzen sind ein wichtiges Instrument und Analysetool, um solche Entscheidungen zu unterstützen.

Eine Reduktion des Fleischkonsums auf etwa 2 Portionen pro Woche ist aus Umwelt- und gesundheitlichen Gründen auf jeden Fall empfehlenswert. Eine vegane Ernährung kann für den Einzelnen eventuell sogar noch höhere Einsparungen bei den Umweltbelastungen bringen. Unter Berücksichtigung aller genannten Faktoren ist sie jedoch nicht unbedingt als generelle Option für die Schweiz zu empfehlen.

Korrespondenzadresse:

Dr. Niels Jungbluth
 ESU-services GmbH
 Margrit-Rainer-Strasse 11c
 8050 Zürich
 Tel. 044-940 61 32
 E-Mail: jungbluth@esu-services.ch
 Internet: www.esu-services.ch

Literatur:

1. International Organization for Standardization (ISO), Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework. 2006, ISO 14040: 2006; Second Edition 2006-06: Geneva.
2. Jungbluth N, Nathani C, Stucki M, Leuenberger M. Environmental impacts of Swiss consumption and production: a combination of input-output analysis with life cycle assessment. 2011, Environmental studies no. 1111, ESU-services Ltd. & Rütter+Partner, commissioned by the Swiss Federal Office for the Environment (FOEN): Bern, CH. p. 171. Retrieved from www.esu-services.ch/projects/ioa/ or www.umweltschweiz.ch.
3. Frischknecht R, Steiner R, Jungbluth N. Methode der ökologischen Knappheit - Ökofaktoren 2006. 2008, Umwelt-Wissen Nr. 0906, ESU-services GmbH im Auftrag des Bundesamt für Umwelt (BAFU): Bern. Retrieved from www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01031/index.html?lang=de.
4. Jungbluth N, Itten R, Stucki M. Umweltbelastungen des privaten Konsums und Reduktionspotenziale. 2012, ESU-services Ltd. im Auftrag des BAFU: Uster, CH. Retrieved from www.esu-services.ch/projects/lifestyle/.
5. Buchspies B, Tölle SJ, Jungbluth N. Life Cycle Assessment of High-Sea Fish and Salmon Aquaculture. 2011, ESU-services Ltd.: Uster, CH. p. 20. www.esu-services.ch/publications/food/.
6. Stucki M, Jungbluth N, Flury K. Ökobilanz von Mahlzeiten: Fleisch- & Fischmenüs versus vegetarische Menüs, in 6. Ökobilanzplattform Landwirtschaft: Ökologische Bewertung von Fleisch. 2012, ESU-services GmbH: Uster, CH.
7. Jungbluth N, König A. Ökobilanz Trinkwasser: Analyse und Vergleich mit Mineralwasser sowie anderen Getränken. 2014, ESU-services GmbH im Auftrag des Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches SVGW: Zürich. Retrieved from www.esu-services.ch/de/projekte/lcafood/wasser/.
8. Jungbluth N, Itten R. Umweltbelastungen des Konsums in der Schweiz und in der Stadt Zürich: Grundlegenden Daten und Reduktionspotenziale. 2012, ESU-services GmbH im Auftrag der Stadt Zürich: Zürich. Retrieved from www.esu-services.ch/projects/lifestyle/.
9. Leuenberger M, Jungbluth N. Ökopprofil von vegetarischen und fleischhaltigen Grossküchenmahlzeiten. 2009, confidential report, ESU-services GmbH im Auftrag des WWF Schweiz: Uster.
10. Blum J. Potential für Fleischproduktion in der Schweiz bei Verzicht auf Futtermittelimporte. 2011, Eine Untersuchung im Auftrag von der Erklärung von Bern (EvB), Auftragnehmer: AgroEcoConsult: Sempach. Retrieved from www.evb.ch/cm_data/Potential_fuer_Fleischproduktion_in_CH_3.pdf.
11. BWL. Berechnung theoretisches Produktionspotential Fruchtfolgeflächen. 2011, Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL): Bern. Retrieved from www.bwl.admin.ch/themen/01006/index.html?lang=de.
12. Würtenberger L. Import and Export of Agricultural Land Use, in Umweltnatur- und Umweltsozialwissenschaften. 2003, Eidgenössische Technische Hochschule: Zürich. p. 88.
13. von Koerber K, Männle T, Leitzmann C, Eisinger M, et al. Vollwert-Ernährung: Konzeption einer zeitgemässen Ernährungsweise. 9 ed. 1999, Heidelberg: Haug. 307.
14. SGE, FOODprints® – Tipps zum nachhaltigen Essen und Trinken. 2014, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung SGE: Bern. Retrieved from www.foodprints.ch.
15. Müller M. Nachhaltigkeit und Empfehlungen zum Fischkonsum, in Nationale Fachtagung der SGE «Er-nährung und Nachhaltigkeit», SGE, Editor. 2014, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung: Bern. www.sge-ssn.ch/media/medialibrary/2014/08/Badertscher.pdf.