

Energieaufwand zur Herstellung von Lebensmitteln

Das Sortiment eines Supermarkts umfasst heute etwa 15.000 verschiedene Produkte. Hinzu kommen Feinkostläden, Biofachmärkte, Handwerksbetriebe, Filialen von Drogerie-, Tankstellen- und Imbissketten sowie Online-Shops. Angesichts dieser Vielfalt von Bezugsquellen ist es unmöglich, mit Hilfe der bisher üblichen Bewertungsmethoden die Nachhaltigkeit von unterschiedlichen Lebensmitteln auf der Produktebene systematisch zu vergleichen. Sollte es dennoch einmal gelungen sein, die Lebenswege einzelner Produkte zurückzuverfolgen, so stellen die Ergebnisse solcher Life Cycle Assessments (LCA) prinzipiell nur Momentaufnahmen dar, die bereits nach kleinsten Veränderungen in Rezeptur oder Produktionsablauf für spätere Vergleiche wertlos sind. Daher wird die Einführung eines arbeitsteilig organisierten Berechnungs- und Dokumentationssystems vorgeschlagen, das die Konsumenten künftig in die Lage versetzen könnte, umweltbewusste Auswahlentscheidungen anhand eines universellen Nachhaltigkeitsindikators zu treffen.

Wie bei allen Produkten des täglichen Bedarfs erfordert auch die Herstellung von Lebensmitteln die Umwandlung von Energieträgern. Lebensmittel bestehen ihrerseits aus energiereichen Rohstoffen, die deshalb auch außerhalb der Ernährung für energetische Zwecke eingesetzt werden können. Umgekehrt ließen sich Nahrungsmittel aus fossilen Rohstoffen synthetisieren, die bisher als Energieträger verwendet werden. Auch wenn die für die Stoffumwandlung benötigten Energien zunehmend in Form erneuerbarer Energieträger zur Verfügung stehen, bleibt die Photosynthese die einzige Quelle derjenigen organischen Verbindungen, die für die laufenden stofflichen und energetischen Erneuerungsprozesse als Grundlage allen Lebens unverzichtbar sind.

Daher können die zur Ernährung der Menschen benötigten Stoffe nur aus der laufenden Primärproduktion, der Gesamtheit aller auf der Photosynthese basierenden Prozesse, entnommen werden. Auch wenn die Zykluszeiten der in der Natur vorkommenden Einzelprozesse zwischen wenigen Tagen (Plankton) und mehreren Hundert Jahren (Bäume) stark variieren, handelt es sich bei der Primärproduktion insgesamt um ein stationäres Fließgleichgewicht, das durch ein fortwährendes Wachsen und Vergehen von individuellen Pflanzen und Lebewesen gekennzeichnet ist. Auch der Mensch als eines dieser Lebewesen wird durch seine Nahrungsaufnahme Teil der globalen Energie- und Stoffströme.

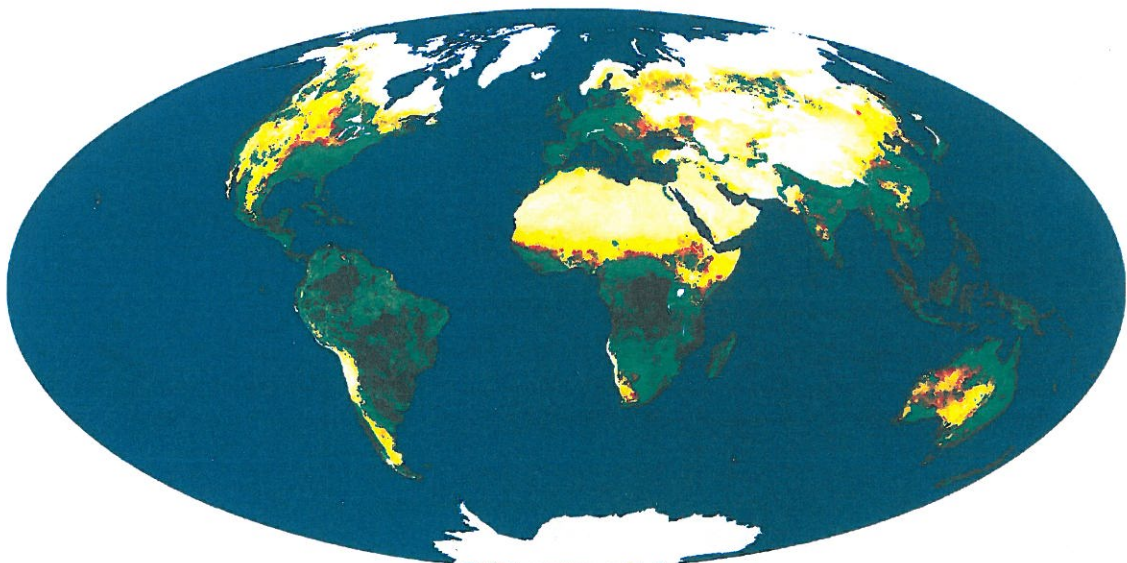


Bild 1 Photosynthetisch aktive und sehr aktive Landflächen mit hoher Primärproduktion sind entsprechend ihrem Vegetationsindex grün bzw. dunkelgrün dargestellt. Flächen mit geringer Primärproduktion erscheinen in gelben Farben mit roter Umrandung.

Quelle: MODIS Land Group, NASA Goddard Space Flight Center (2000).

Die Sonne: Quelle allen Lebens

Die maximal erreichbare Primärproduktion ist abhängig von den örtlichen Klimaverhältnissen, die sich aus der je nach geografischer Lage und Jahreszeit unterschiedlich hohen Sonnenstrahlung ergeben (Bild 1). Essentiell ist außerdem die Verfügbarkeit der neben dem Kohlenstoffdioxid für das Pflanzenwachstum benötigten weiteren Stoffe wie Phosphat und Stickstoff. Zwar kann der Mensch einige der Faktoren beeinflussen und versuchen, durch die Wahl des optimalen Erntezeitpunkts einen möglichst großen Teil der Primärproduktion für seine Zwecke abzuschöpfen. Ebenso können wissenschaftliche Erkenntnisse dazu beitragen, noch vorhandene Effizienzreserven durch verbesserte Produktionsverfahren zu erschließen. Eine grundlegende Erweiterung der landwirtschaftlich nutzbaren Flächen ist jedoch nur möglich, indem standortspezifische Wachstumsbegrenzungen aufgehoben werden, beispielsweise durch künstliche Bewässerung.

Die Frage, welche Folgen das Erscheinen von *Homo sapiens* vor rund 200.000 Jahren und das ungebrochene Wachstum seiner Population [1] für die globalen Energie- und Stoffkreisläufe hat, wird kontrovers diskutiert. Vieles spricht dafür, dass die Überbeanspruchung der von der Natur bereitgestellten Ressourcen auf das ungebremste Wachstum der Erdbevölkerung zurückzuführen ist. Wie die an vielen Stellen der Welt zu beobachtenden negativen Bestandsveränderungen wichtiger Ressourcen (Fossile Brennstoffe, Wälder, Wildfische u.ä.) zeigen, ist auch die Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln, die je nach Entwicklungsstand der Weltregion einen Anteil zwischen 10 % (Nordamerika) und 40 % (Nordafrika) an den Konsumausgaben der privaten Haushalte erfordern und damit einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor darstellen, von einem Zustand idealer Nachhaltigkeit weit entfernt.

Nachhaltigkeit: Effizienz plus Suffizienz

Ursächlich für die Vernachlässigung des Nachhaltigkeitsgedankens ist das natürliche Bestreben der Menschen, bequem erreichbare Ressourcen bedenkenlos auszuheben, jedenfalls solange, bis sich die Entnahme als Verknappung auszuwirken beginnt. Preissteigerungen sind erste Anzeichen einer solcher Entwicklung. Ein vorzeitiges Absehen von der bisher gewohnten und finanziell noch erschwinglichen Nutzung wird subjektiv als Verzicht wahrgenommen. Dem entgegenzutreten ist das Anliegen der Befürworter einer "suffizienten" Lebensweise, bei der sich der Verbrauch an Gütern auf das Nötigste beschränkt [2,3]. In Bezug auf Lebensmittel, deren Konsum naturgemäß nicht beliebig eingeschränkt werden kann, lässt sich Suffizienz nur durch eine gezielte Auswahl aus dem riesigen Angebot unterschiedlicher Produkte verwirklichen, zumal die marktwirtschaftlichen Anreize zur Steigerung nachhaltigen Wirtschaftens nur schwach ausgeprägt sind, wie das Beispiel des Energiekostenanteils in der Lebensmittel verarbeitenden Industrie zeigt, der lediglich bei 2,5 Prozent des Bruttoproduktionswerts liegt (Bild 2).

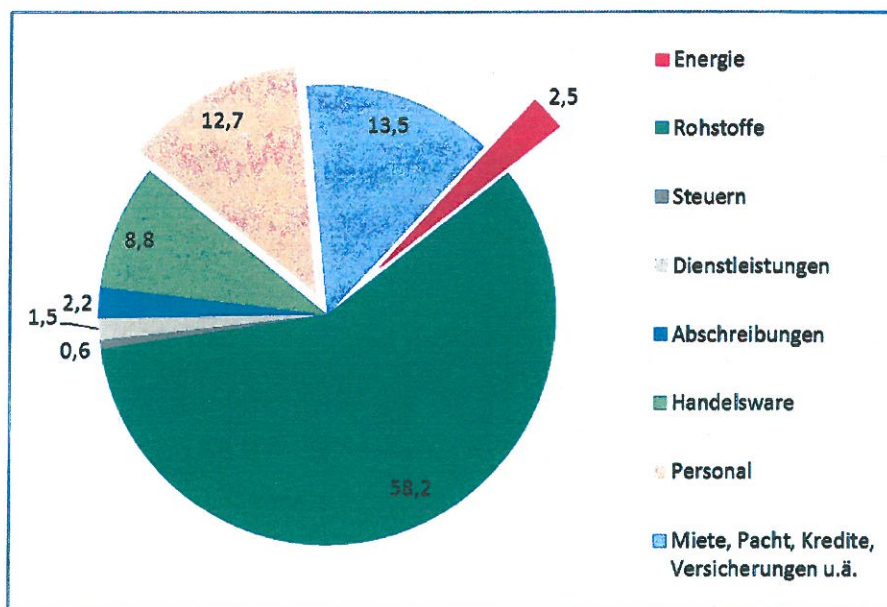


Bild 2 Kostenstruktur im produzierenden Ernährungsgewerbe Deutschlands. Der Energiekostenanteil lag 2010 im Durchschnitt der verschiedenen Lebensmittelbranchen bei 2,5 Prozent des Bruttoproduktionswerts.

Quelle: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2012, BMELV, Tab. 330 b, S. 291

Grundlage für umweltbewusste Kaufentscheidungen sind verlässliche Informationen über das tatsächliche Ausmaß der Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Hierzu könnte ein Indikator beitragen, der angibt, wieviel Energie zur Herstellung eines Produkts aufgewandt wurde und wieviel Energie außerdem benötigt würde, um die eingesetzten Ressourcen unter der Voraussetzung idealer Nachhaltigkeit zu bewirtschaften. Die Energiebeträge würden mit jedem Schritt der Wertschöpfungskette akkumuliert, so dass der Gesamtwert des Indikators letztlich umso kleiner wäre, je nachhaltiger jedes einzelne der an dem Herstellungsprozess beteiligten Verfahren betrieben wurde.

Voraussetzung für die Einführung eines solchen Summenwerts ist die Wahl einer einheitlichen physikalischen Größe, die geeignet erscheint, so unterschiedliche Nachhaltigkeitsaspekte wie Ressourcenverbrauch, Umweltbelastung und Energieaufwand auf einer gemeinsamen Skala abzubilden. Nicht zuletzt deshalb, weil sich Lebensmittel bereits hinsichtlich ihres Brennwertes voneinander unterscheiden und zu ihrer Herstellung in jedem Fall unterschiedlich große Mengen an zusätzlicher Energie aufgewandt werden müssen, liegt es nahe, die Energie als Bezugsgröße zu wählen und noch vorhandene Abweichungen von einer ideal-nachhaltigen Bewirtschaftung als Energieäquivalente in Rechnung zu stellen.

Energie: Skalierbare Regelgröße für ein smartes Gemeingüter-Management

Dem Vorschlag, einen summarischen Energieaufwand als universellen Nachhaltigkeitsindikator zu etablieren, liegt demnach die Überlegung zugrunde, dass die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands einer der Allgemeinheit gehörenden Ressource [4] in der Regel eines technischen und damit energetischen Aufwands bedarf, beispielsweise bei der Aufbereitung von Brauch- zu Trinkwasser. Nachhaltigkeitsdefizite würden dadurch berücksichtigt werden, dass die Produkte kompensatorisch mit Energieäquivalenten belastet werden, wenn gesetzlich nicht geforderte, aber technisch mögliche Verbesserungen der Nachhaltigkeit, beispielsweise eine wirkungsvollere Reinigung der Abwässer, seitens der Hersteller unterbleiben. Die Aufwendungen für Verpackung und Transport könnten dadurch einbezogen werden, dass jeder Betrieb die von ihm veranlassten Transporte zur nächsten Verwendungsstelle in seine Betriebsbilanz mit aufnimmt. Der akkumulierte Energieaufwand eines Zwischen- oder Endprodukts würde dadurch berechnet, dass jeder Betrieb seine Gesamtaufwendungen aus direkten Energieverbräuchen, Energieäquivalenten und dem Vertriebsaufwand zu der Summe der in den Ausgangsstoffen enthaltenen Energiebeträgen addiert und den auf diese Weise errechneten Gesamtbetrag auf die von ihm erzeugten Produktströme aufteilt (Bild 3). Die Bemessung der indirekten Energieaufwendungen für Personal, Gebäude, Maschinen und sonstige Produktionsfaktoren erfolgt dabei auf der Basis von allgemein verbindlichen Richtwerten anhand betrieblicher Kenngrößen. Derartige Schätzverfahren sind aus den Vorschriften zur Berechnung der weltweiten Treibhausgasemissionen (IPCC-Inventare) bekannt.

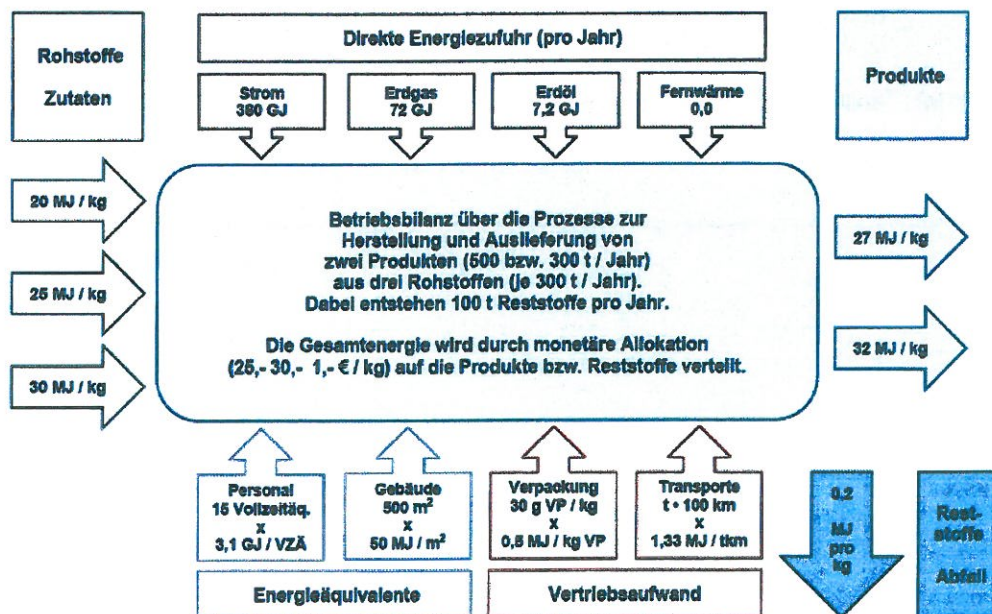


Bild 3 Energiebilanz eines fiktiven Produktionsbetriebs (bei den angegebenen Musterzahlen handelt es sich um Schätzwerte). In dem Beispiel erhöht sich der Nachhaltigkeitsindikator durch den Verarbeitungsschritt von 20 bis 30 MJ/kg auf 27 bis 32 MJ/kg. Produkte dieses Herstellers wären im direkten Vergleich zu Produkten, die Indikatorwerte von beispielsweise 35 oder 40 MJ/kg aufweisen, bei der Bewertung ihrer Nachhaltigkeit im Vorteil.

Kumulierter Energieaufwand: Kriterium für verantwortungsbewusste Kaufentscheidungen

Der auf die Produktmenge bezogene Gesamtaufwand (in Megajoule je Kilogramm) würde den Kunden dann in den Lieferdokumenten (bei Zwischenprodukten) oder auf der Verpackung (bei Fertigwaren) deklariert. Durch die arbeitsteilige Vorgehensweise, bei der alle Marktteilnehmer jeweils nur sehr wenige, dafür jedoch klar definierte Informationen bereitzustellen haben, könnten innerhalb kürzester Zeit umfangreiche und fortlaufend aktuelle Daten zu allen verpackten Lebensmitteln erzeugt und unter einer eindeutigen Identifikationsnummer wie der Global Trade Item Number (GTIN) in einer öffentlich zugänglichen Datenbank hinterlegt werden. Wegen der sehr großen Datenbasis könnten im Rahmen von wissenschaftlichen Projekten bereits nach kurzer Zeit und mit hoher statistischer Zuverlässigkeit Trends aufgezeigt und die Nachhaltigkeit von typischen Produkten bzw. Produktgruppen bewertet werden.

Ähnlich dem seit 2002 praktizierten Minimierungskonzept zur Senkung der Acrylamidgehalte in Lebensmitteln, bei dem die jeweils am höchsten belasteten zehn Prozent der Proben identifiziert und deren Herstellungsverfahren daraufhin auf Verbesserungsmöglichkeiten überprüft werden, könnten die der Öffentlichkeit zugänglichen Daten den Wettbewerb der Hersteller anregen, Produkte mit niedrigeren Indikatorwerten auf den Markt zu bringen, sobald auch die Verbraucher darauf achten würden, Produkte mit günstigeren Werten zu bevorzugen.

Dipl.-Ing. Axel Rathjen
axel.rathjen@mri.bund.de

Literatur

- [1] Klingholz, R.; Töpfer, K. (2012): Das Trilemma des Wachstums. Bevölkerungswachstum, Energieverbrauch und Klimawandel - drei Probleme, keine Lösung ? Discussion Paper Nr. 8; Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung, Berlin
- [2] Fischer, C; Grießhammer, R. et al. (2013): Mehr als nur weniger. Suffizienz: Begriff, Begründung und Potenziale. Öko-Institut Working Paper 2/2013. Oeko-Institut e.V. Freiburg
- [3] Scherhorn, G. (2008): Über Effizienz hinaus. In: Hartard, S; Schaffer, A.; Giegrich, J. (Hrsg.): Ressourceneffizienz im Kontext der Nachhaltigkeitsdebatte. Nomos Verlag, Baden-Baden, S. 21 ff
- [4] Bollier, D. (2009): Gemeingüter - eine vernachlässigte Quelle des Wohlstands. In: Helfrich, S., Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.): Wem gehört die Welt ? Zur Wiederentdeckung der Gemeingüter. oekom verlag, München (Netzausgabe, S. 28 ff)