

**Martin Demmeler - Alois Heißenhuber**

## **Energieeffizienzvergleich von regionalen und überregionalen**

### **Lebensmitteln - das Beispiel Apfelsaft**

#### **1. Einleitung**

Die Frage nach der Vorteilhaftigkeit unterschiedlicher Vermarktungskonzepte wird intensiv diskutiert. Vergleicht man verschiedene Konzepte miteinander ist zuerst zu klären, welche Beurteilungskriterien herangezogen werden. Aufgrund ihrer Multifunktionalität müssen sich Lebensmittel mit verschiedenen Indikatoren messen lassen. In ökologischer Hinsicht interessieren beispielsweise der Arten- und Biotopschutz, der Energieverbrauch, der Pflanzenschutzmittelaufwand, der Tierschutz, die Erhaltung der Kulturpflanzenvielfalt, aber auch die Lärmbelastung, der Ausstoß von Schadstoffen oder die Flächenbeanspruchung. Daneben sind soziale und ökonomische Indikatoren zu berücksichtigen.

In einer Studie, die sich dem Vergleich von regionalem und überregionalem Apfelsaft widmet, wurde der Indikator Energieverbrauch betrachtet. Die Präsentation der Ergebnisse hat großes Medieninteresse hervorgerufen. Die Pressemitteilung zur Studie enthielt die folgende Aussage (SCHLICH 2003):

„Fruchtsäfte aus der Region, in der Region vermarktet, können unter Einbeziehung aller Transportaufwendungen pro Liter bis zu achtmal mehr Energie verbrauchen als Fruchtsäfte, deren Rohstoffe rund 10.000 km weit transportiert werden.“

Im vierjährigen BMBF-Projekt „Nachhaltigkeit durch regionale Vernetzung“, an dem der Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues der TU München beteiligt war, sind Energieaufwendungen mit achtfacher Überhöhung nicht aufgetreten. Für bestimmte regionale Vermarktungskonzepte hat sich hingegen eine deutliche ökologische Überlegenheit gezeigt (DEMMELE & HEIßENHUBER 2003). Das große öffentliche Interesse hat den Ausschlag dafür gegeben, eine Untersuchung zum Thema „Energieeffizienz von Apfelsaft“ durchzuführen. Die nachfolgenden Ausführungen sollen eine Einschätzung über die Entstehungsweise und die Aussagefähigkeit der oben zitierten Pressemitteilung liefern.

## 2. Fragestellung

Bei der näheren Betrachtung der erwähnten Pressemitteilung ist deutlich geworden, dass in der Darstellung der Begriff „bis zu“<sup>1</sup> verwendet wurde. Es ergab sich daraus die Vermutung, dass es sich bei der Größenangabe **nicht um einen Durchschnittswert sondern um einen Höchstwert** handeln könnte.

Ein Vergleich soll verdeutlichen, was damit gemeint ist: In einer Untersuchung über die Körpergröße der deutschen Bevölkerung wird am Ende ausschließlich gesagt: Die Deutschen sind „bis zu“ 2,20 m groß. Der Wert dieser Aussage ist sehr gering, trifft er doch nur für eine einzige Person zu und sagt nichts weiter über den Rest der Bevölkerung. Die Zahl prägt sich rasch ein. Entfällt das „bis zu“ bei der Weitergabe an Dritte oder wird übersehen, dann werden aus Deutschen Riesen.

Bei diesem Beispiel hat jeder eine konkrete Vorstellung von der Realität; bei der Energieeffizienz regionaler Lebensmittel ist der Wissenshintergrund hingegen gering.

In diesem Zusammenhang stellen sich die folgenden Fragen für die Untersuchung:

- 1) Wie repräsentativ ist der angegebene Wert „achtmal mehr“?
- 2) Wie energieintensiv ist die Verarbeitung des regionalen Apfelsaftes im Durchschnitt?
- 3) Wie energieeffizient sind durchschnittlich die regionalen Apfelsafttransporte?

## 3. Material und Vorgehen

Zur Ermittlung der Frage nach der Repräsentativität sowie eines repräsentativen Durchschnittswertes wurde die Betriebsgrößenstruktur regionaler Apfelsaftverarbeitungsbetriebe<sup>2</sup> analysiert. Die Daten zur Betriebsgröße stammen vom Verband der Agrargewerblichen Wirtschaft in Baden-Württemberg (VDAW 2000).

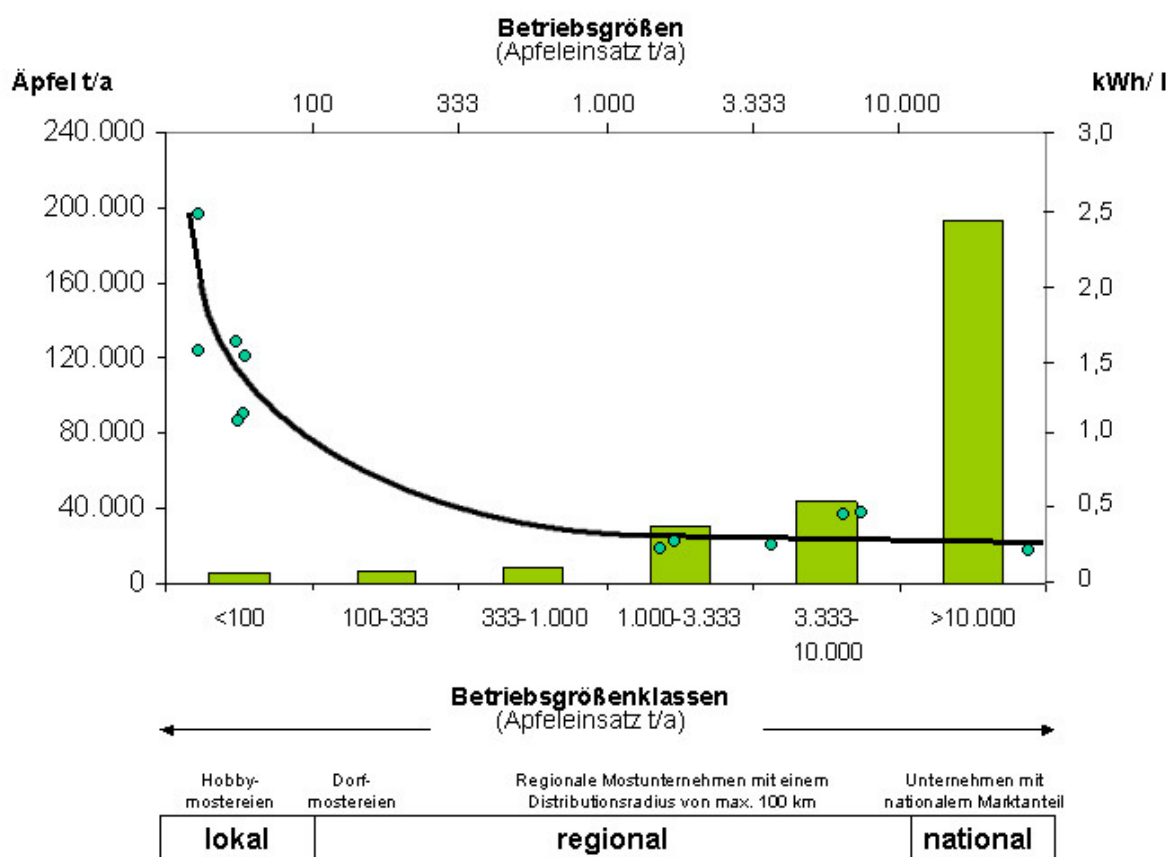
In Baden-Württemberg wird die Hälfte des in Deutschland erzeugten Apfelsaftes (durchschnittlich rund 250.000 t/ Jahr) verarbeitet. Zugleich ist es mit weitem Abstand das Bundesland mit den meisten regionalen Apfelsaft-Vermarktungsinitiativen. Die Verteilung der Apfelsaftverarbeitungsbetriebe auf die einzelnen Betriebsgrößenklassen ist in Abb. 1 (Säulen) dargestellt.

---

1 Beim Vergleich der deutschen mit der neuseeländischen Schafhaltung wurde entsprechend das Wort „kann“ verwendet.

2 Vgl. TAZ vom 11.11.2003 (Aussage SCHLICH in indirekter Rede): „Die Energieeffizienz ist damit vor allem eine Frage der Betriebsgröße. Um ähnlich effizient wie ein Global Player zu sein, müsse ein Regionalbetrieb schon die enorme Menge von mehr als 1.000 Tonnen Äpfel pro Jahr verarbeiten. Davon gibt es in Deutschland jedoch nur wenige.“

Abbildung 1: **Apfelsaftverarbeitung (t/a) nach Betriebsgrößenklassen – am Beispiel Baden-Württembergs und Energieverbrauch (kWh/l) je Betriebsgröße. Quellen: Berechnung des Energieverbrauchs einzelner Mostbetriebe (FLEISSNER 2001), Verarbeitungsmenge je Betriebsgröße (Verband der Agrargewerblichen Wirtschaft (VdAW) 2000). Berechnung und Darstellung: DEMMELER 2004**



Die Verarbeiter lassen sich bezüglich ihres Einzugs- und Distributionsgebietes drei verschiedenen Typen zuordnen:

- **Lokaler Typ:** In sogenannten „Hobymostereien“ bzw. Dorfmostereien wird Apfelsaft meist in Eigenregie, für den Privatgebrauch<sup>3</sup> und überwiegend in älteren Anlagen hergestellt.
- **Regionaler Typ:** In fließendem Übergang von den Dorfmostereien stellen die regionalen Mostunternehmen einen großen Teil des Apfelsaftes her. Die Grenze der minimalen Verarbeitungsmenge, die für eine unternehmerische Tätigkeit erforderlich

<sup>3</sup> Eine Besonderheit in Baden-Württemberg ist der Lohnmostbereich. Die Erzeuger liefern ihre Äpfel bei großen Mostereien (Regionaler Typ) an und erhalten gegen eine Verarbeitungspauschale den Saft daraus abgefüllt zurück (VdAW 2000).

ist, liegt bei rund 1.000 t/Äpfel pro Jahr. Die Äpfel werden „überwiegend in einem Umkreis von rund 30 km erfasst und im Umkreis von ca. 100 km vermarktet“ (HEITLINGER 2003).

- **Nationaler Typ:** Großbetriebe mit hoher Verarbeitungsmenge beliefern neben dem regionalen auch den nationalen Markt. Normalerweise gibt es keinen Export von deutschem Apfelsaft ins Ausland.

Zusätzlich wurden in Abb. 1, die Einzelergebnisse der Untersuchung der Energieeffizienz verschiedener Verarbeitungsbetriebe (grüne Punkte), die von Prof. Schlich untersucht wurden (SCHLICH & FLEISSNER 2003), sowie eine entsprechende Regression eingefügt.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Verarbeitung

Die Darstellung zeigt, dass der weit größte Teil des Apfelsaftes von Betrieben mit einer jährlichen Menge von über 1.000 t Äpfel verarbeitet wird. Die Klasse der Hobbymostereien, die am ungünstigsten abschneidet, hat einen rund 2%-Anteil am erzeugten Apfelsaft. Im Durchschnitt liegt diese Klasse mit dem fünffachen Energieaufwand über dem besten Wert („best case“). Die Angabe in der Pressemitteilung bezieht sich auf das Ergebnis eines einzigen Betriebes („worst case“), der minimale Mengen an Äpfel pro Jahr verarbeitet.<sup>4</sup>

Wird in der Berechnung der Energieeffizienz die Betriebsgrößenverteilung mit berücksichtigt, kann der repräsentative Durchschnittswert für Apfelsaft errechnet werden. Die Berechnung über den gesamten in Baden-Württemberg verarbeiteten Apfelsaft ergibt folgendes Ergebnis:

**Der Durchschnittswert des Energieaufwandes für die Verarbeitung von einem Liter regionalen Apfelsaft liegt beim 1,1-fachen<sup>5</sup> eines überregional erzeugten.**

Es fällt auf, dass die minimale Verarbeitungsmenge, die für eine unternehmerische Tätigkeit (1.000 t/a) erforderlich ist, mit dem Schwellenwert hoher Energieeffizienz zusammenfällt. Die Energiekosten in Deutschland sind im Vergleich zu Entwicklungsländern und östlichen EU-Erweiterungsländern erheblich höher. Sie üben einen immensen Druck aus, effizient zu

---

4 Die Verarbeitungsmenge in Deutschland beträgt jährlich rund 500.000 t. Die Wahrscheinlichkeit einen Apfelsaft mit dem achtfachen Energieverbrauch zu kaufen, liegt theoretisch im Promillebereich. Praktisch ist sie noch geringer (vgl. Fußnote 5).

5 Unter Einbeziehung der Hobbymostereien liegt der Wert beim 1,4-fachen. Anlagen dieser Größe werden in der Regel von bzw. für Privatpersonen betrieben. Die Produkte kommen überwiegend nicht in den Verkauf und stellen damit keine „regional vermarkteten“ Lebensmittel im eigentlichen Sinne dar.

wirtschaften. Dies zeigt sich daran, dass in den vergangenen Jahren in Deutschland zahlreiche Apfelsaftverarbeiter an Umweltmanagementmaßnahmen teilgenommen und ihren Betriebsablauf energetisch optimiert haben (PERGER 2003). Allein aus ökonomischen Gründen wäre eine Apfelsaftverarbeitung mit einem höheren Energieverbrauch nicht wettbewerbsfähig.

## 4.2 Transport

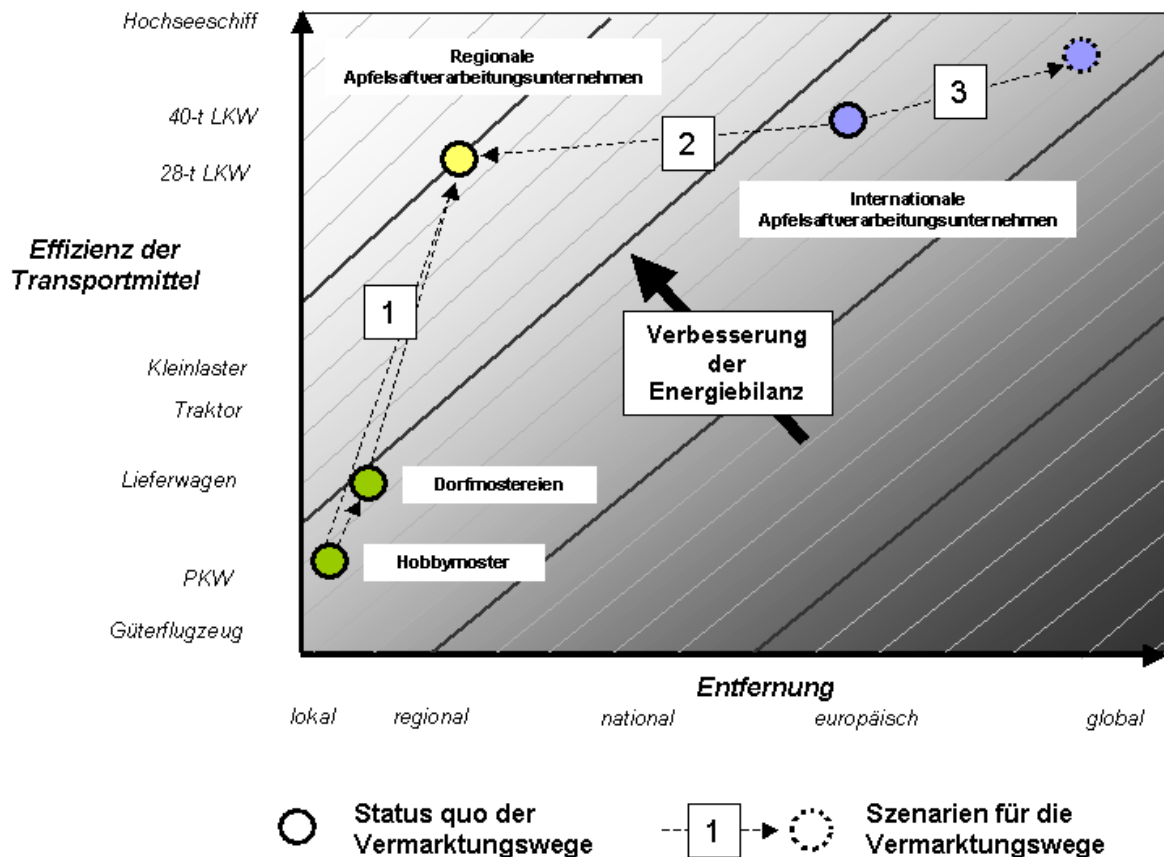
In einem weiteren Schritt werden die Transporte betrachtet. Dabei entscheidet die Erfassungs- und Vertriebsstruktur über die Energiebilanz. Für die unterschiedenen Typen ergibt sich dabei folgendes Bild:

- **Lokaler Typ:** Bei „Hobymostereien“ bzw. „Dorfmostereien“, die weniger als 10 % des gesamten Anteils ausmachen, werden vielfach relativ kleine (Hobymostereien) bis nicht allzu große (Dorfmostereien) Mengen transportiert. Dabei kommen überwiegend Transportmittel mit geringer (Pkw) bis mittlerer Energieeffizienz (Kleinlaster, Traktoren) zum Einsatz. Die Transportentfernungen selbst sind sehr kurz. Dennoch fällt die Energiebilanz aufgrund der Transportmittel und der geringen Auslastung relativ ungünstig bis mittelmäßig aus (Abb. 2).
- **Regionaler Typ:** Für nahezu 80 % des Apfelsaftes aus regionalen Apfelsaftverarbeitungsunternehmen umfasst das Erfassungsgebiet nicht mehr als 30 km und das Distributionsgebiet maximal 100 km. Die An- und Auslieferung erfolgt mit großen LKW. Zudem bilden vor allem Getränkefachgroßhändler und der filialisierte Lebensmittelhandel die Abnehmer (HEITLINGER 2003).
- **Nationaler Typ:** Auch hier ist das Erfassungsgebiet in der Regel nicht größer als 30 km und damit vergleichbar mit den regionalen Apfelsaftunternehmen. Die Distribution erfolgt hingegen in einem Gebiet von durchschnittlich rund 400 km. Hier treten die großen Mengen (Großhandelsvertriebs) und effizienten Transportmittel (große LKW) ebenfalls in Erscheinung. Allerdings macht sich bei der gleichen Auslastung, die wesentlich größere Entfernung bemerkbar. Im Vergleich zum Apfelsaft von regionalen Apfelsaftverarbeitungsunternehmen fällt die Energiebilanz des nationalen Vertriebes bedeutend schlechter aus (Abb. 2).

Bei den Transporten der regionalen Apfelsaftverarbeitungsunternehmen kommen drei Faktoren zusammen, die sich ökologisch sehr günstig auswirken: Große Mengen (Großhandelsvertriebs), effiziente Transportmittel (große LKW) und zudem sehr kurze Transportentfernungen (maximal 100 km). Für diese Form der Vermarktung trifft der Begriff

„Effizienz auf kurzen Wegen“ zu (DEMMELE & HEIßENHUBER 2003). Er stellt eine weite Annäherung an das Optimum ökologisch günstiger Lebensmitteltransporte dar (Abb. 2).

Abbildung 2: **Transportenergiebilanz verschiedener Vermarktungswege von regionalem und überregionalem Apfelsaft. Darstellung: DEMMELE 2004**



Es stellt sich nun die Frage, wie der Zunahme der Lebensmitteltransporte (Szenario 3, Abb. 2) effektiv entgegenwirkt werden kann. Wie lassen sich die Energiebilanzen sowohl der Hobbymostereien und Dorfmotereien als auch des überregionalen Großhandels ökologisch optimieren? Es zeigt sich, dass die Verfolgung beider Strategien – der Effizienzstrategie und der Vermeidungsstrategie – erforderlich ist:

Bei Hobbymostereien und Dorfmotereien besteht vielfach ein Mangel an Effizienz in der Distribution, da die Mengen sehr gering sind und entsprechend überwiegend ineffiziente Transportmittel zum Einsatz kommen. Für die Erhöhung der Effizienz im Energieverbrauch ist überwiegend eine bessere Auslastung und der Einsatz effizienterer Transportmittel (Szenario 1 - *Effizienzstrategie*) erforderlich.

Für den überregionalen Großhandel, der mehr als 95 % des Lebensmittelhandels ausmacht, ist vor allem die *Vermeidungsstrategie* (Szenario 2) wichtig: Da die Effizienzsteigerung weitgehend ausgereizt ist (vgl. UBA 1998), müssen die Entfernungen<sup>6</sup> wesentlich verringert werden. Nur dann lässt sich effektiv den Prognosen des BUNDESMINISTERIUMS FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (2000) gegensteuern, das für die kommenden fünfzehn Jahre einen weiteren Anstieg des Straßengüterverkehrs von 70 Prozent, mit dem größten Wachstum im Lebensmitteltransportbereich, vorhersagt.

Zudem ist die Minimierung des Frachtflugverkehrs ein wichtiger Schritt, um den Energieaufwand von Lebensmitteltransporten zu verringern. Beim Flugtransport werden die großen Entfernungen mit einem in hohem Maße ineffizienten Transportmittel kombiniert. Die Energie- bzw. Ökobilanzen sind – wie u. a. JUNGBLUTH (2000) gezeigt hat – außerordentlich ungünstig. Da es sich bei „exotischen“ Lebensmitteln vielfach um nicht saisonale Flugware handelt, weist die Schlussfolgerung „Es darf auch mal exotischer sein!“<sup>7</sup> in eine kontraproduktive Richtung. Die Empfehlung sich beim Lebensmitteleinkauf nach der Saison zu richten und Flugwaren auf besondere Anlässe zu beschränken, ist ein zentraler Aspekt für eine Verbraucheraufklärung, die sich am Schutz der natürlichen Ressourcen orientiert.

## 5. Fazit

In der Untersuchung von SCHLICH (2003) wurde ausschließlich eine sehr kleine Gruppe betrachtet, die minimale Mengen verarbeitet und aus energetischer Sicht mit Abstand am ungünstigsten wirtschaftet. Die Vielfalt regionaler Lebensmittelvermarkter ist jedoch sehr groß und reicht von Kleinstinitiativen bis zu professionell agierenden, großen Lebensmitteleinzelhändlern. Die restlichen 98 % wurden in der Pressemitteilung nicht erwähnt. Die Angabe stützt sich auf einen einzigen Extremwert.

Die gewählte Darstellung wird der Situation der regionalen Apfelsaftvermarktung nicht gerecht und erweist sich als wissenschaftlich nicht haltbar. Entscheidungsträgern und Verbrauchern, denen sich der Einblick in diesen komplexen Sachverhalt verwehrt, wird mit dem Extremwert ein irreführendes Bild vermittelt.

---

6 Vgl. hierzu die gegensätzliche Aussage von SCHLICH 2003: „Auf Grund der vorliegenden Daten, die auf langjährigen weltweiten Erhebungen beruhen, zeigt sich sehr deutlich, dass die Transportentfernungen selbst praktisch keinen Einfluss auf den Energieverbrauch haben.“

7 Vgl. z. B. TAZ vom 11.11.2003: „Es darf auch mal exotischer sein. Schluss mit dem schlechten Gewissen beim Einkauf von Waren aus Neuseeland oder Südafrika: Der Apfelsaft aus Übersee belastet die Umwelt weniger als der von heimischen Streuobstwiesen, fand jetzt ein Gießener Forscherteam heraus.“

Hierzulande stammt der weit überwiegende Teil des Apfelsaftes aus hocheffizienten Verarbeitungs- und Handelsstrukturen. Der regionale Apfelsaft erweist sich in der Gesamtbetrachtung als ein geeignetes Beispiel, dass sich Regionalität und Effizienz sehr gut vereinen lassen. In vier von fünf Fällen wird damit ganz erheblich zur Reduktion der Lebensmitteltransporte beigetragen.

In der Gesamtbewertung der Vorteilhaftigkeit verschiedener Vermarktungskonzepte bildet der Energieverbrauch einen singulären Aspekt. Viele Hobbymuster verfolgen andere Interessen: im Mittelpunkt stehen u. a. die Überschaubarkeit der Kette und das Vertrauen in das selbsterzeugte Produkt (vom Sammeln der Äpfel bis zur Flaschenabfüllung), die Erzielung einer hohen Lebensmittelqualität (Direktsaft statt Konzentratsaft) oder ein hoher Erlebniswert (vgl. auch BÖGE 2003).

Die Betrachtung nur eines Indikators wird dem Begriff des „Ecology of Scale“<sup>8</sup> (SCHLICH 2003) nicht gerecht. Die Untersuchung der ökologischen Wirkung setzt voraus, dass auch Lärm, Flächenverbrauch, Schadstoffausstoß, Arten- und Biotopvielfalt, Pflanzenschutzmittelaufwand, u. a. m. berücksichtigt werden. Während global gehandelte Lebensmittel vielfach der standardisierten landwirtschaftlichen Produktion und Verarbeitung entstammen, verfolgen viele kleine Regionalinitiativen mit ihrer Wirtschaftsweise spezielle Schutzziele: Sie tragen zum Erhalt von bestimmten Landschaftsbiotopen, Kulturpflanzenarten oder Nutztierassen bei. Sie produzieren mehr als „nur“ Äpfel, sondern zugleich eine für Bewohner, Naherholungssuchende und Touristen attraktive Landschaft.

Erst wenn in der Gesamtschau diese Einzelaspekte zusammengeführt werden, ist eine Abschätzung der Effizienzpotenziale regionaler Lebensmittelketten möglich.

---

8 Der Begriff ist theoretischer Natur und in der Realität nicht belegbar. Vor allem bei der landwirtschaftlichen Erzeugung findet der Begriff keine reale Entsprechung. Im vorliegenden Fall ist der Pflanzenschutzmittelaufwand in großen brasilianischen Orangen-Monokulturplantagen um ein Vielfaches höher als in bäuerlichen Streuobstwiesen Mitteleuropas. Pflanzenschutzmittel wurden in der Arbeit von SCHLICH & FLEISSNER 2003 jedoch nicht berücksichtigt. Entsprechend ist auch die Arten- und Biotopvielfalt im Vergleich im naturnahen Streuobstbestand höher. Auch im Transportbereich ist der Begriff nicht zutreffend: Beispielsweise ist der Transport mit einem Flugzeug um ein vielfaches ökologisch belastender als mit der kleineren Betriebseinheit Lkw. Diese Beispiele mögen stellvertretend genügen. FLEISSNER 2001 kommt in ihrer Dissertation zu dem Schluss, „dass jeder Betrieb effizient produzieren kann, wenn nur moderne Technologien genutzt werden“. „Betriebe können in energetisch effiziente und nicht effiziente Betriebe eingeteilt werden.“ (ebd., S. 158).



**Literatur:**

- BÖGE (2003): Äpfel vom Paradies bis zum Supermarkt. Dissertation. Dortmund
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND WOHNUNGSWESEN (BMVBW, HRSG.) (2000): Verkehrsbericht 2000. Kurzfassung. Bonn
- DEMMELER, M.; HEIßENHUBER, A. (2003): Handels-Ökobilanz von regionalen und überregionalen Lebensmitteln - Vergleich verschiedener Vermarktungsstrukturen. In: Berichte über Landwirtschaft, Bd. 81, H. 3, S. 437-457
- FLEISSNER, U. (2001): Energetische Bewertung der Bereitstellung ausgewählter regionaler und überregionaler Lebensmittel. Universität Gießen. Dissertation. Aachen
- HEITLINGER, K. (2003): Struktur der Fruchtsaftbranche in Deutschland und Baden-Württemberg (Zahlenbasis 2002). - Pressemitteilung der Fachgruppe Fruchtsaft im Verband der Agrargewerblichen Wirtschaft (VdAW) zur Pressekonferenz am 17.9.03 in Helmlingen
- JUNGBLUTH, N. (2000): Umweltfolgen des Nahrungsmittelkonsums: Beurteilung von Produktmerkmalen auf Grundlage einer modularen Ökobilanz. ETH Zürich. Dissertation. Berlin
- PERGER, J. v. (2003): Mündliche Mitteilung im Experteninterview vom 20.11.2003
- SCHLICH, E. (2003): Regionale Lebensmittel oft energieintensiver als "globale". Pressemitteilung vom 04.11.2003. In: [http://idw-online.de/public/pmid-71614/zeige\\_pm.html](http://idw-online.de/public/pmid-71614/zeige_pm.html)
- SCHLICH, E.; FLEISSNER, U. (2003): Comparison of Regional Energy Turnover with Global Food. IntJLCA. 8/4, p. 353
- TAZ: „Es darf auch mal exotischer sein.“ taz Nr. 7205 vom 11.11.2003, S. 9, von Gersmann, H. In: <http://www.taz.de/pt/2003/11/11/a0089.nf/text>
- UMWELTBUNDESAMT (1998): Nachhaltiges Deutschland - Wege zu einer dauerhaft umweltgerechten Entwicklung
- VERBAND DER AGRARGEWERBLICHEN WIRTSCHAFT (VDAW) (2000): Ergebnisse der Mostobstkampagne 2000. Unveröffentlichte Erhebung

**Autoren:**

**Dipl.-Geogr. Martin Demmeler**

**Univ.Prof.Dr.Dr.hc Alois Heißenhuber**

Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues

Technische Universität München

Alte Akademie 14

D-85350 Freising

Tel. +49 - 8161 - 713575

Fax +49 - 8161 - 714426

E-Mail: [demmeler@wzw.tum.de](mailto:demmeler@wzw.tum.de)

[heissenhuber@wzw.tum.de](mailto:heissenhuber@wzw.tum.de)

[www.wzw.tum.de/wdl/](http://www.wzw.tum.de/wdl/)