

**Erfassung und Bewertung von Transportvorgängen:  
Die produktbezogene Transportkettenanalyse**

Stefanie Böge, Dortmund 1992

**INHALT**

1. Einleitung
  
2. Die produktbezogene Transportkettenanalyse
  
3. Die Anwendung der produktbezogenen Transportkettenanalyse
  
- 3.1 Ergebnisse der produktbezogenen Transportvorgänge (Vertikalbetrachtung)
  
- 3.2 Bewertung der produktbezogenen Transportvorgänge
  
4. Lösungsvorschläge

## **Erfassung und Bewertung von Transportvorgängen: Die produktbezogene Transportkettenanalyse**

### **1. Einleitung**

Ein vieldiskutierter Lösungsvorschlag den steigenden Güterverkehr in Grenzen zu halten, stellt die Einbeziehung der "wahren Kosten" des Güterverkehrs in die heutigen Transportkosten dar, denn verzerrte Preise im Straßengüterverkehr werden heute große Teile der Transportkosten "externalisiert". Externe Kosten sind die Kosten, die auf die öffentliche Infrastruktur, die Umwelt, die Städte und den Menschen abgewälzt werden und von der Gesellschaft und zukünftigen Generationen getragen werden müssen. Sie sind in den heutigen Kosten für Güterverkehre nicht enthalten. Eine angemessene Verwendung knapper Produktionsmittel, z.B. der natürlichen und menschlichen Umwelt, kann nur erreicht werden, wenn alle Kosten, die die Produktion einer Dienstleistung oder Ware verursacht (also auch die sozialen und ökologischen Kosten), von Unternehmen und Anbietern eines Gutes in die Kalkulationen des Angebotspreises mit einbezogen werden.

Von Fachleuten werden die volkswirtschaftlichen Kosten, die von der Allgemeinheit und nicht von den Anbietern der Dienstleistung Transport getragen werden müssen, auf zwischen 36 und 200 Milliarden DM geschätzt<sup>1</sup>. Würden die ungedeckten Kosten des LKW-Verkehrs nach dem Verursacherprinzip umgelegt, ergäben sich pro Liter Diesel 229 Pfennig (min.) bzw. 537 Pfennig (max.)<sup>2</sup>. Durch die Einführung des europäischen Binnenmarktes und der damit verbundenen Deregulierung des Transportsektors werden die Möglichkeiten der Externalisierung interner Kosten über den Straßentransport noch wesentlich erhöht. Die Preisverhältnisse, die weder auf die sprunghaft steigenden Infrastrukturkosten, noch den Landschaftsverbrauch, die Lärm- und Luftbelastungen und die sozialen Kosten der ökologischen Degradation der Städte eingehen, werden somit noch stärker verzerrt.

Die Tatsache der Deregulierung im Transportsektor wird zukünftig dazu führen, daß ökologische und soziale Belastungen weiter steigen. Aus diesen Gründen ist es höchste Zeit umzusteuern, nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch. Eine Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Verkehrswachstum (vor allem die Verkehrsleistung betreffend), wird in der Fachöffentlichkeit als notwendig erachtet und auch als zwingende Folge der Anwendung marktwirtschaftlicher Prinzipien gesehen. Denn solange Externalisierungsstrategien in der Wirtschaft weiterverfolgt werden, wird der Wohlstand und die Lebensqualität der Menschen in Zukunft nicht gesichert sein. Nachgeschaltete Verfahren zur Reparatur von Folgeschäden verschieben lediglich die Probleme. Die Verkettung zwischen Wirtschaftswachstum, Transportwachstum und steigender

---

<sup>1</sup> vgl. Teufel, D. u.a. 1991: Umweltwirkungen von Finanzinstrumenten im Verkehrsbereich. Umwelt- und Prognose-Institut Heidelberg (UPI), UPI-Bericht Nr. 21, S. 44

<sup>2</sup> vgl. Teufel, D. u.a. 1989: Gesellschaftliche Kosten des Straßengüterverkehrs. Umwelt- und Prognose-Institut Heidelberg (UPI), UPI-Bericht Nr. 14, S. 62

Umweltbelastung muß gelöst werden, um den durch den Güterverkehr bedingten Schaden so gering wie möglich zu halten.

Ein Wirtschaften unter umwelt- und menschengerechten Gesichtspunkten (was den Transport von Gütern mit einschließt), kann aber letztendlich nur von den Unternehmen selbst realisiert werden. Dies ist erst über das Wissen von inner- und außerbetrieblichen Wirkungen und Zusammenhängen der Produktion und der daraus resultierenden Gütertransporte möglich.

Im folgenden wird ein unternehmensspezifischer Handlungsansatz aufgezeigt, produktbezogene Güterbewegungen zu erfassen und zu bewerten, damit Lösungsansätze für eine bessere Organisation des Güterverkehrs nicht nur nach wirtschaftlichen Kriterien, sondern auch unter Beachtung der natürlichen Umwelt sowie der Lebensweisen und Bedürfnisse der Menschen entwickelt werden können.

## **2. Die produktbezogene Transportkettenanalyse**

Um unternehmensspezifisch ökologische und soziale Auswirkungen von betrieblichen Produktionsvorgängen zu erfassen und zu bewerten, gibt es verschiedene Methoden, die unter dem Begriff Ökobilanzierungen zusammengefaßt werden können. Dabei werden Belastungen ermittelt, die quantifizierte und qualifizierte Aussagen über die Auswirkungen einer Produktion oder einzelner Produkte in ökologischer, sozialer und z.T. wirtschaftlicher Hinsicht schaffen.

Eine differenzierte und umfassende Betrachtung von Transportvorgängen im Rahmen von Ökobilanzen hat bisher allerdings noch nicht stattgefunden. Bei einer ökologischen Gesamtbetrachtung eines Produktionsvorgangs (bzw. eines Produkts), dürfen Transporte als Folge jedes Wirtschaftens jedoch nicht außer acht gelassen werden, da die negativen Beeinträchtigungen durch den Güterverkehr auf die natürliche Umwelt und den Menschen problematisch sind und immer mehr zunehmen.

Im folgenden wird eine Analyse vorgestellt, die es einem Unternehmen ermöglicht produktspezifische Transportvorgänge zu erfassen und zu bewerten. Das Ziel dieser produktbezogenen Transportkettenanalyse besteht darin, über möglichst alle Transportvorgänge, die in einem Produktlebenszyklus eines Produktes stattfinden, also von der "Wiege" bis zur Bahre eines Produktes, Aussagen zu machen. Dabei werden produktrelevante Informationen in zwei Betrachtungsebenen miteinander verbunden (vgl. am Ende des Textes Abbildung 1: Untersuchungsmatrix für die produktbezogene Transportkettenanalyse).

Die Vertikalbetrachtung erfaßt die Transportkette eines Produkts, die hier durch die Untersuchungsbereiche Zulieferer, Hersteller, Handel und Verbraucher eingegrenzt wird. Über eine produktbezogene Berechnung von Entfernungsanteilen auf unterschiedlichen Straßenkategorien (Stadtstraßen, Landstraßen, Bundesautobahnen) in

jedem Untersuchungsbereich, wird eine spezifische Entfernungsgröße (zurückgelegte Entfernung pro Produkteinheit) berechnet, die aussagt, wie weit ein einzelnes Produkt (mit einem LKW) transportiert wurde.

Die Horizontalbetrachtung zeigt die Bedingungen und die Auswirkungen dieser produktspezifischen Transporte entweder quantifiziert oder beschreibend in den Bereichen Wirtschaft, Umwelt und menschliche Lebensweise zum Zeitpunkt der Untersuchung auf: Der Bereich Wirtschaft befaßt sich mit transportrelevanten Faktoren für die Produktherstellung im Unternehmen, wie Qualitätsanforderungen an das Produkt, die Zuverlässigkeit, mit der notwendige Einzelbestandteile transportiert werden und die Transportkosten, die im Unternehmen anfallen. Der Bereich Umwelt beschreibt die Wirkungen des Transportgeschehens auf die natürliche Umwelt: Energieverbrauch, Schadstoffemissionen in Luft, Wasser und Boden und die Beeinträchtigung der natürlichen Lebensräume. Der Bereich menschliche Lebensweise macht die aus dem Warentransport resultierenden Beeinträchtigungen für menschliche Lebensräume deutlich, sowie Risikofaktoren für den Menschen, wie Unfälle, Lärm und Schadstoffe. Daneben wird die indirekte Beeinflussung des Güterverkehrs durch Produkthanforderungen der Verbraucherinnen und Verbraucher (z.B. Preis- und Haltbarkeitskriterien) aufgezeigt.

Auf Grundlage dieser zwei Betrachtungsebenen wird eine Bewertung der stattgefundenen Transporte vorgenommen, die sich möglichst produktspezifisch auf alle untersuchten Teilbereiche in der Horizontalbetrachtung beziehen. Erst dann ist gewährleistet, daß ein Unternehmen (auch auf zukünftige Entwicklungen) im Transportsektor und Umweltbereich präventiv mit entsprechenden Handlungsansätzen reagieren kann.

Im politischen Bereich zeichnen sich heute schon Tendenzen ab, die Auswirkungen des Güterverkehrs durch ordnungs- und finanzpolitische Instrumente in Grenzen zu halten. Beispiele sind räumliche und zeitliche Beschränkungen des LKW-Verkehrs besonders in Städten, Straßenbenutzungsgebühren und eine Erhöhung der Treibstoffkosten durch eine Erhöhung der Mineralölsteuer, in die die externen Kosten des Straßengüterverkehrs einbezogen sind. Die Einführung solcher Instrumente kann für ein Unternehmen erhebliche Probleme mit sich bringen.

In der natürlichen und menschlichen Umwelt sind bei einer Trendentwicklung im Güterverkehr Belastungsgrenzen erkennbar, die nicht mehr zu verantworten sind. Die übermäßige Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen (Luft, Wasser, Boden), woran zu einem nicht unerheblichen Teil auch der Güterverkehr beteiligt ist, wird die Lebensbedingungen der Menschen extrem verschlechtern und kommt letztendlich einer Zerstörung der Grundlagen des Wirtschaftens gleich.

Aus der Bewertung leiten sich für das Unternehmen Lösungsansätze ab, die das verursachte produktspezifische Güterverkehrsaufkommen nicht nur unter wirtschaftlichen, sondern auch unter umwelt- und menschenverträglichen Gesichtspunkten gestalten können. Damit kann ein Unternehmen mit der Durchführung

einer produktbezogenen Transportkettenanalyse gesellschaftlich verantwortliches Handeln auch im Transportsektor zeigen. Gleichzeitig werden der (Verkehrs-) Politik Hinweise auf notwendige Rahmenbedingungen für die Organisation eines umwelt- und menschenverträglichen Güterverkehrs gegeben. Daneben ist die Analyse verbraucherorientiert konzipiert: Für die Verbraucherinnen und Verbraucher können Zusammenhänge und Abhängigkeiten transparent gemacht werden, die mit der Produktion und dem Konsum von Produkten verbunden sind. Erst dadurch kann auch tatsächlich ein ökologisches Verhalten beim Konsum von Produkten praktiziert werden.

Das Konzept der produktbezogenen Transportkettenanalyse konnte bei einem milchverarbeitenden Unternehmen in Süddeutschland exemplarisch angewendet werden. Das Unternehmen nimmt damit eine Vorreiterrolle ein, ähnliche Untersuchungen bei anderen Firmen sind in dieser oder ähnlicher Form bisher nicht bekannt. Die Analyse wird hier gekürzt wiedergegeben: In den Hauptaussagen der Bewertung werden gleichzeitig die Aussagen der Horizontalbetrachtung deutlich, so daß die Horizontalbetrachtung nicht gesondert aufgeführt wird.

### **3. Die Anwendung der produktbezogenen Transportkettenanalyse**

Ausgewählt für die Analyse wurden ein Erdbeerjoghurt in einem 150g-Recycleglas, ein Erdbeerjoghurt in einem 500g-Pfandglas und ein Schokoladenpudding in einem 125g-Kunststoffbecher. In die Untersuchung wurden die Transportvorgänge aller notwendigen Einzelbestandteile für das jeweilige Produkt mit einbezogen, d.h. die Einzelbestandteile für das Produkt selbst und die Verpackung (vgl. am Ende des Textes Abbildung 2: Gewichtsbezogene Zusammensetzung in %).

Der Untersuchungsrahmen wurde dahingehend eingegrenzt, daß die Transportkette lediglich bis zu den Zulieferern der Zulieferer der für die Produktion notwendigen Einzelbestandteile verfolgt wurde. Die weitergehenden Transportketten von Primär- und Sekundärrohstoffen wurden nicht betrachtet. Auch beim Distributionsgeschehen der untersuchten Produkte mußten Eingrenzungen vorgenommen werden: Die Entfernungsanteile wurden lediglich für eine bestimmte Anzahl von Abladestellen im süddeutschen Raum berechnet, die nur durch eine bestimmte Vertriebsgesellschaft bedient werden. Die Erfassung aller Vertriebsformen und Abladestellen und die dort verkauften Mengen der untersuchten Produkte war nicht möglich.

Die untersuchten Produkte stellen bezüglich ihres Transportgeschehens keine Extremfälle dar, sondern geben ein Bild allgemein üblicher Transportvorgänge, die mit der Produktion und dem Vertrieb von Produkten zusammenhängen und bei x-beliebigen anderen Firmen auch vorzufinden sind. Das ökologische Engagement des Unternehmens, bei dem die Untersuchung durchgeführt wurde, ist sehr positiv einzuschätzen, da es sich bei der Thematik und der Betrachtungsweise der durchgeführten Methode um Neuland handelt. Vergleichsmöglich-

keiten existieren nicht. Dies zeigt, daß das Unternehmen bemüht ist, ihre Produktion unter Einbeziehung aller mit der Herstellung verbundenen Prozesse (in diesem Fall der Transportvorgänge) auf eine umwelt- und menschenverträgliche Weise zu organisieren.

### **3.1 Ergebnisse der produktbezogenen Transportvorgänge (Vertikalbetrachtung)**

In der Vertikalbetrachtung wurden die produktspezifischen Entfernungsanteile berechnet. Die Ergebnisse werden zusammengefaßt a) raumspezifisch, b) produktspezifisch, c) transportmittelspezifisch und d) gewichtsspezifisch wiedergegeben.

Die berechneten Entfernungsanteile sind auf jeweils einen Weg bezogen. D.h. nur die Entfernungen und transportierten Mengen zu den Herstellern eines Einzelbestandteils bzw. zum Unternehmen und zum Handel liegen der Berechnung zugrunde. Die Rückfahrten der LKW sind nicht mit einbezogen, da nicht zu ermitteln war, ob und in welchem Umfang Rückfrachten bei den betrachteten LKW stattfinden. Für die Transporte, die durch die Verbraucherinnen und Verbraucher verursacht werden und für die Beseitigung von Abfällen, konnte aus Zeitgründen kein produktspezifischer Entfernungsanteil berechnet werden. Die vorgestellten Ergebnisse stellen somit eine Untergrenze der zurückgelegten Entfernung mit einem LKW dar, praktisch liegen die Werte höher.

#### **a) Raumspezifisch**

Die Abbildungen 3 - 5 (am Ende des Textes) zeigen für die drei untersuchten Produkte die Transportbeziehungen der Einzelbestandteile und die des fertigen Produkts zu den Hauptabladestellen einer Vertriebsgesellschaft des Unternehmens in Süddeutschland.

#### **b) Produktspezifisch**

Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht der Entfernungsanteile pro Produkt und Straßenkategorie in Metern. Bei der Berechnung der Entfernungsanteile wurde die jeweils zurückgelegte Entfernung zum jeweils transportierten Gewicht in Bezug gesetzt, so daß auf das untersuchte Produkt geschlossen werden kann.

**Tabelle 1**

**Entfernungsanteile Erdbeerjoghurt 150g in Metern  
(auf Stadtstraßen, Landstraßen und Bundesautobahnen)**

	SS	LS	BAB	Gesamt
Zulieferer	0,1	0,7	4,3	5,1
Hersteller	0,3	0,7	2,1	3,1
Handel	0,1	0,1	0,8	1,0
Gesamt	0,5	1,5	7,2	9,2

**Tabelle 2**

**Entfernungsanteile Erdbeerjoghurt 500g in Metern  
(auf Stadtstraßen, Landstraßen und Bundesautobahnen)**

	SS	LS	BAB	Gesamt
Zulieferer	0,1	0,7	3,6	4,4
Hersteller	1,3	3,5	8,9	13,7
Handel	0,6	0,4	2,0	3,0
Gesamt	2,0	4,6	14,5	21,1

**Tabelle 3**

**Entfernungsanteile Schokoladenpudding 125g in Metern  
(auf Stadtstraßen, Landstraßen und Bundesautobahnen)**

	SS	LS	BAB	Gesamt
Zulieferer	0,2	0,2	10,0	10,4
Hersteller	0,2	0,2	0,7	1,1
Handel	0,1	0,1	0,6	0,8
Gesamt	0,5	0,5	11,3	12,3

Wird beispielsweise ein 150g-Glas Erdbeeryoghurt in einem Einzelhandelsgeschäft in Süddeutschland gekauft, ist dafür ein LKW mindestens 9,2 m gefahren<sup>3</sup>, werden zwei Gläser Joghurt gekauft, fährt ein LKW mindestens 18,4 m usw.

### c) Transportmittelspezifisch

Auf einen LKW bezogen heißt das: Wenn ein LKW, der komplett mit den entsprechenden untersuchten Produkten beladen ist, an einer Abladestelle in Süddeutschland ankommt, hat dieser mindestens folgende Entfernungen auf unterschiedlichen Straßenkategorien zurückgelegt:

**Tabelle 4**

**Transportmittelspezifische Entfernung in Kilometern  
(auf Stadtstraßen, Landstraßen und Bundesautobahnen)**

	150g	500g	125g
SS	55	67	59
LS	164	155	59
BAB	786	487	1329
Gesamt	1005	709	1447

Theoretisch würden pro Jahr 24 vollbeladene LKW mit Erdbeeryoghurt 150g 110 km weit fahren<sup>4</sup>, um die erfaßten Abladestellen im süddeutschen Raum mit dieser Sorte Joghurt zu versorgen. Für den Vertrieb des Erdbeeryoghurts 500g würden pro Jahr 25 LKW, für den Schokoladenpudding ein einziger fahren.

### d) Gewichtsspezifisch

Eine auf ein einheitliches Gewicht, in diesem Fall eine tonnenbezogene Angabe der zurückgelegten Entfernungen, hat den Vorteil einer einheitlichen Bezugsgröße. Für die Darstellung der Auswirkungen des LKW-Verkehrs im Bereich Umwelt ist dies wichtig, da sich Emissionsdaten im Güterverkehr zum größten Teil auf die Güterverkehrsleistung (tkm) beziehen. Eine Tonne Erdbeeryoghurt 150g sind 4 167 Gläser, eine Tonne Erdbeeryoghurt 500g sind 1 183 Gläser und eine Tonne Schokoladenpudding sind 6 993 Becher.

<sup>3</sup> Theoretisch hat dieser LKW ein Gesamtgewicht von 34 t (durchschnittlich gebildeter Wert aller LKW aus der Transportkette)

<sup>4</sup> Durchschnittliche Entfernung der untersuchten Abladestellen in Süddeutschland

**Tabelle 5**

**Gewichtsspezifische Entfernung in Tonnenkilometern  
(auf Stadtstraßen, Landstraßen und Bundesautobahnen)**

	150g	500g	125g
SS	2	2	3
LS	6	5	3
BAB	30	17	79
Gesamt	38	24	85

### **3.2 Bewertung der produktbezogenen Transportvorgänge**

Eine Gesamtbewertung im Sinne einer einheitlichen Bewertungsziffer, die am Ende den transportbezogenen Grad der Belastung eines untersuchten Produkts angibt, ist durch die produktbezogene Transportkettenanalyse nicht möglich. Die Entfernungsanteile in den unterschiedlichen Transportstadien können allerdings über die Felder der Untersuchungsmatrix zugeordnet werden und aufzeigen, in welchen Bereichen der Horizontalbetrachtung Handlungsbedarf besteht.

Offensichtlich ist, daß sich hohe Entfernungsanteile bei Produkten nicht nur künftig auf das Unternehmen (und seine hergestellten Produkte) auswirken, sondern heute schon auf die natürliche Umwelt und auf menschliche Lebensräume, wie Städte und Erholungslandschaften, negativ wirken. Gleichzeitig unterstützen aber auch Verhaltensweisen der Menschen (z.B. die heutigen Konsumgewohnheiten) den Trend zum wachsenden Güterverkehr auf der Straße.

#### **a) Bereich Wirtschaft**

Besonders im Lebensmittelbereich besitzen Kriterien wie Produktqualität, Zuverlässigkeit der Warenlieferungen und (Transport-) Kosten für die verarbeitenden Unternehmen einen hohen Stellenwert. Im folgenden werden diese Kriterien nach transportrelevanten Gesichtspunkten hinterfragt und damit auf schon heute existierende bzw. zukünftig auftretende Probleme hingewiesen.

#### **Produktqualität**

Unter Beachtung des Zustandes unserer Umwelt gehört zur Qualität eines Produktes heute nicht mehr nur der Nähr-, Genuß- und Eignungswert. Darüber hinaus müssen auch verstärkt Umweltaspekte und die Frage der

gesellschaftlichen Akzeptanz mitberücksichtigt werden. Nur über das Wissen, welche Umweltmedien und menschlichen Lebensräume in welchem Umfang bei der inner- und außerbetrieblichen Produktion in Anspruch genommen werden, können Aussagen über die Qualität der hergestellten Produkte getroffen werden.

In das Verständnis von Produktqualität muß demnach neben der Produktion auch die zurückgelegte Entfernung eines Produkts (über seinen gesamten Produktlebenszyklus) mit einbezogen werden, da große Entfernungen direkt und indirekt negativ auf die natürlichen Lebensgrundlagen und das menschliche Umfeld, sowie auf die Qualität eines Produkts wirken.

### **Zuverlässigkeit**

Die Zuverlässigkeit und die Schnelligkeit, mit der die für die Produktion notwendigen Güter auf der Straße transportiert werden, hängt auch von der Kraftfahrzeugdichte der benutzten Straßen ab: Große Entfernungen stellen besonders zukünftig Risikofaktoren für zuverlässige und pünktliche Lieferungen der notwendigen Einzelbestandteile und des fertigen Produkts dar, da die Kraftfahrzeugdichte auf allen Straßen, insbesondere auf Autobahnen immer mehr zunimmt. Die meisten Fahrten für die untersuchten Produkte finden auf der A 81, der A6 und A5 statt, die in Hauptverkehrszeiten ständig überlastet sind. Schon 1985 lagen die Verkehrsstärken auf diesen Autobahnen bei über 60 000 Kraftfahrzeugen je 24 Stunden im Jahresmittel<sup>5</sup>, fünf Jahre später lagen die Verkehrsstärken bei vergleichbaren Autobahnabschnitten schon bei 90 000 Kraftfahrzeugen<sup>6</sup>.

Die Distribution der untersuchten Produkte zum Lebensmittelhandel findet zum größten Teil auf Stadtstraßen statt. Die Anwendung ordnungspolitischer Beschränkungen für LKW (Geschwindigkeitsbeschränkungen oder Fahrverbote) werden besonders in Städten die heutigen Möglichkeiten des Warentransports auf der Straße verändern.

Auch im Zulieferbereich sind bestimmte Einzelbestandteile, die einen hohen Entfernungsanteil auf Stadtstraßen haben, von einer hoher Kfz-Dichte betroffen: Die Milch, die für alle bei dem Unternehmen hergestellten Produkte notwendig ist, das Glas für die untersuchten Erdbeerjoghurts und die Pappsteige, in der die Becher mit Schokoladenpudding zum Handel geliefert werden.

---

<sup>5</sup> vgl. Bundesminister für Verkehr (Hg.) 1986: Verkehrsstärken auf Bundesautobahnen und Bundesstraßen, durchschnittlich tägliche Verkehrsstärken, Straßenverkehrszählung 1985. Der Bundesminister für Verkehr - Abteilung Straßenbau

<sup>6</sup> vgl. Ministerium für Stadtentwicklung und Verkehr 1991: Verkehrsstärken auf den Straßen des überörtlichen Verkehrs, Verkehrszählung 1990. Ministerium für Stadtentwicklung und Verkehr - Abteilung Straßenwesen

## Transportkosten

Zukünftige Transportkostenerhöhungen über eine Erhöhung der Treibstoffpreise haben für das Unternehmen Auswirkungen auf innerbetriebliche Kostenstrukturen: Die Erhöhung der Mineralölsteuer stellt ein wichtiges Instrument für eine Internalisierung der externen Kosten des Güterverkehrs dar. Nach einer Studie des Umwelt- und Prognose-Instituts Heidelberg könnten die Treibstoffkosten dann auf 229 Pfennig/Liter bzw. 537 Pfennig/Liter steigen<sup>7</sup>. Die folgende Tabelle zeigt auf der Basis dieser höheren Treibstoffkosten die Veränderung der Transportkosten für das Unternehmen, bei dem die produktbezogene Transportkettenanalyse durchgeführt wurde.

**Tabelle 6**

### Veränderung der Transportkosten aufgrund veränderter Treibstoffkosten

	Unternehmen 1991	Minimal- schätzung (UPI)	Maximal- schätzung (UPI)
Treibstoffpreis	84,58 Pfg./l	229,00 Pfg./l	537,00 Pfg./l
Treibstoffverbrauch (ca.)	778 800 l	778 800 l	778 800 l
Anteil der Treibstoffkosten an den Transportkosten	12 %	27 %	47 %
Kostensteigerung der gesamten Transportkosten	- - -	+ 21 %	+ 65 %

Bei der maximalen Schätzung wachsen die gesamten Transportkosten also um 65 %, bei der minimalen um 21 %. Ähnliche Veränderungen der Transportkostenstruktur würden sich bei den Zulieferern ergeben. Die Einzelbestandteile Milch, Fruchtzubereitung, Glas und die Alu-Platine für den Pudding-Becher wären aufgrund des großen Umfangs der benötigten Mengen oder der extremen Entfernung von Treibstoffkostenerhöhungen am meisten betroffen.

Durch die gestiegenen Materialkosten und Distributionskosten würden sich die Preise, für die die untersuchten Produkte im Handel angeboten werden, verändern: Werden lediglich die berechneten höheren Transportkosten

---

<sup>7</sup> vgl. Teufel, D. u.a. 1989, a.a.O., S. 62

aus der Tabelle 6 in die heutigen Produktpreise mit einberechnet, wäre der Erdbeerjoghurt 150g zwischen 1 und 2 Pfennig teurer, der Erdbeerjoghurt 500g zwischen 12 und 16 Pfennig und der Schokoladenpudding zwischen 0,5 und 1 Pfennig. Die höheren Kosten für den Bezug der Einzelbestandteile ist hier nicht mit eingerechnet. Deshalb ist davon auszugehen, daß pro Produkt die Preiserhöhungen höher sind.

## **b) Bereich natürliche Umwelt**

Der Energieverbrauch, die Schadstoffemissionen und die Wirkungen auf die natürlichen Lebensräume spielen eine große Rolle für die steigende Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen und die steigende Umweltverschmutzung durch den LKW-Verkehr. Die berechneten Entfernungsanteile in der durchgeführten Transportkettenanalyse bieten Anhaltspunkte für die Vorstellung, inwieweit ein alltägliches Produkt durch sein Transportgeschehen einen Teil zur steigenden Umweltbelastung leistet.

### **Energieverbrauch**

Der Energieverbrauch wird hier nur unter dem Aspekt des Kraftstoffverbrauchs der LKW im Transportgeschehen des jeweils untersuchten Produkts beleuchtet: Grundlage der Berechnung bildet der Kraftstoffverbrauch bei Nutzfahrzeugen in der Gewichtsklasse 3,5 - 38 t, der bei mittleren Fahrgeschwindigkeiten (40 - 70 km/h) zwischen 28,5 und 28,0 l/100km liegt und bei sehr niedrigen bzw. sehr hohen Geschwindigkeiten (10 bzw. 100 km/h) bei 45 l/100km<sup>8</sup>.

Unter Beachtung der spezifisch zurückgelegten Entfernung, hat demnach ein 150g-Erdbeerjoghurt mindestens 0,004 Liter Dieseldieselkraftstoff verbraucht, wenn er im süddeutschen Raum im Handel zu erwerben ist. Um die geplanten Verkaufsmengen dieses Joghurts zu einer durchschnittlich weit entfernten Abladestelle im süddeutschen Raum zu bringen, werden 24 LKW benötigt und damit 10 200 Liter Kraftstoff verbraucht.

Ein Erdbeerjoghurt im 500g-Pfandglas benötigt mindestens 0,009 Liter Dieseldieselkraftstoff, die geplanten Verkaufsmengen 7 300 Liter. Ein Becher Schokoladenpudding verbraucht 0,005 Liter, die geplanten Verkaufsmengen 642 Liter.

### **Schadstoffemissionen**

Die untersuchten Produkte haben sicher einen geringen Anteil an den gesamten durch den LKW-Verkehr verursachten Schadstoffemissionen. Die folgende Tabelle zeigt jedoch auf, daß auch diese Produkte durch ihren

---

<sup>8</sup> vgl. Bundesamt für Umweltschutz Bern (Hg.) 1986: Schadstoffemissionen des privaten Straßenverkehrs 1950 - 2000. Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 55, S. 15

Transport dazu beitragen. Die Werte sind allerdings nicht vergleichbar, da immer auch die Verkaufsmengen ausschlaggebend sind.

**Tabelle 7**

**Ausgewählte Schadstoffemissionen pro  
Produkt und Straßenkategorien in g/tkm**

<b>Erdbeerjoghurt 150g</b>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Staub
SS	1,20	0,10	0,08
LS	3,60	0,30	0,24
BAB	18,00	1,50	1,20
Gesamt	22,80	1,90	1,52
<b>Erdbeerjoghurt 500g</b>			
SS	1,20	0,10	0,08
LS	3,00	0,25	0,20
BAB	10,20	0,85	0,68
Gesamt	14,40	1,20	0,96
<b>Schokoladen- pudding 125g</b>			
SS	1,80	0,15	0,12
LS	1,80	0,15	0,12
BAB	47,40	3,95	3,16
Gesamt	51,00	4,25	3,40

Luftverunreinigungen bewirken neben Gesundheitsschäden bei Tieren und Schäden an Böden im landwirtschaftlichen Bereich Qualitätsminderungen bei pflanzlichen Erzeugnissen. Generell vermindert sich also durch hohe Entfernungsanteile bei einem Produkt (weite Entfernungen von den Zulieferern zum Hersteller und vom Hersteller zu den Absatzmärkten) auch die Qualität des Produkts.

Bei den untersuchten Produkten werden besonders pflanzliche Bestandteile, wie die Früchte und der Zucker beeinträchtigt: SO<sub>2</sub> bewirkt einen Abbau von Chlorophyll, NO<sub>2</sub> ist mitverantwortlich für die Bildung von Ozon, das auch als pflanzenschädigend gilt.

## **Beeinträchtigung natürlicher Lebensräume**

Die Beeinträchtigung natürlicher Lebensräume hängt eng mit den Schadstoffemissionen in Luft, Wasser und Boden zusammen. Luftverunreinigungen bewirken bei Tieren Schädigungen des Organismus. Dies betrifft alle Tiere, die sich im Freien aufhalten, also auch landwirtschaftliche Nutztiere, besonders die, die in der Nähe stark befahrener Straßen weiden. Wird von Tieren Weidegras oder Feldfutter aufgenommen, das einer hohen Belastung SO<sub>2</sub> und Staub ausgesetzt ist bzw. war, mindert sich die Qualität der Milch<sup>9</sup>.

Bei dem Unternehmen, das die untersuchten Produkte herstellt, werden durchschnittlich 400 000 Liter Milch pro Tag angeliefert. Das bedeutet, daß die Milch mit etwa 44 Tanklastzügen, hauptsächlich auf Landstraßen, zur Verarbeitung gefahren wird. An diesen Landstraßen liegen die Felder zur Futtergewinnung oder Weiden, auf denen die Kühe gehalten werden. Obwohl auf Landstraßen der geringste Schadstoffausstoß bei Kraftfahrzeugen stattfindet, bedingt die Häufigkeit der Fahrten bei Milchtransporten insgesamt gesehen hohe Schadstoffbelastungen im ländlichen Raum, die sich im Endeffekt auf die Qualität der Milch auswirken.

## **c) Bereich menschliche Lebensweise**

Die untersuchten Produkte leisten im Gesamtzusammenhang gesehen auch einen Beitrag zu den, durch den Güterverkehr verursachten Belastungen für den Menschen. Beeinträchtigungen menschlicher Lebensräume und Risikofaktoren betreffen den Menschen direkt oder indirekt, mehr oder weniger. Gleichzeitig wird durch die Anforderungen, die heutzutage eine Verbraucherin oder ein Verbraucher an Produkte (besonders im Lebensmittelbereich) stellt, eine Produktionsweise unterstützt, die einen entsprechend steigenden LKW-Verkehr und damit auch steigende Belastungen nach sich zieht.

## **Beeinträchtigung menschlicher Lebensräume**

Die Beeinträchtigung menschlicher Lebensräume durch den Güterverkehr wird besonders in Städten und Ballungsräumen deutlich: Flächen, die von Kfz-Verkehr in Anspruch genommen werden, stehen für andere Nutzungen, wie Grünanlagen, Parks, Spielplätze, Fußgänger- und Fahrradverkehr nicht mehr zur Verfügung. Zusätzlich treten vermehrt Schadstoff- und Lärmemissionen auf.

Für den Vertrieb der untersuchten Produkte, setzt die Vertriebsgesellschaft je nach Bedarf immer die größtmöglichen Transportfahrzeuge ein. Das bedeutet, daß besonders in Städten, in denen viele Geschäfte

---

<sup>9</sup> vgl. Neu, H. 1990: Der EG-Abgaskompromiss - Eine kritische Bestandsaufnahme unter umweltökonomischen Aspekten. Westarp Wissenschaften: Sozial-, Politik- und Wirtschaftswissenschaften, Bd. 5, S. 132

beliefert werden, große LKW fahren, die auch große Schleppkurven haben und damit viel Fläche benötigen. Je größer ein LKW, desto mehr Fläche benötigt er, die unter Umständen erst noch geschaffen werden muß.

Auch die Erholungslandschaft wird durch die Flächeninanspruchnahme des (Güter-) Verkehrs in vielfältiger Art beeinträchtigt. Städtische Freizeit und Naherholung wird durch Schadstoffbelastungen, Lärm und monotone Planung der Stadtstruktur geschädigt. Sinkt der Naherholungswert in und um die Städte, werden die Menschen gezwungen, in weit entfernte Erholungsgebiete auszuweichen. Auch in diesen Räumen nimmt die Schadstoff- und Lärmbelastung zu, die visuellen Beeinträchtigungen der Straßenbauwerke zerstören das Landschaftsbild. Durch Barrieren, wie z.B. Schnellstraßen oder Autobahnen, sind Umwege in Kauf zu nehmen.

Werden die Qualitätsansprüche der untersuchten Joghurt-Produkte zugrundegelegt, die auf Großflächenwerbungen u.a. mit dem Bild einer heilen natürlichen Landschaft visualisiert werden, dann ist fraglich, ob die Joghurt-Konsumentin und der Joghurt-Konsument, die in Städten leben, zu solch einem Bild (besonders in Zukunft) noch eine Beziehung haben kann.

### **Risikofaktoren**

Besonders betroffen von Risikofaktoren, wie Unfälle, Lärm und Luftschadstoffe durch LKW sind Menschen, die an Durchgangsstraßen, Hauptverkehrsstraßen oder Autobahnen leben.

Eine produktspezifische Quantifizierung von Unfällen ist nicht möglich. Generell sind Opfer von Verkehrsunfällen jedoch ungeschützte Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer, wie Kinder, Frauen und betagte Menschen, die zum großen Teil auch Konsumentinnen und Konsumenten der untersuchten Produkte sind. Bei ca. 20% aller Verkehrsunfälle mit tödlichem Ausgang waren LKW beteiligt, Hauptunfallursache ist die nicht angepasste Geschwindigkeit<sup>10</sup>. Dabei sollten besonders Kinder ungestört und ohne Gefahren durch den Verkehr mit dem entsprechend notwendigen Bewegungsfreiraum aufwachsen können.

Lärm stellt für viele Menschen eine bedeutende Umweltbelastung dar: In Städten ab 100 000 Einwohnern werden 73 % der Bevölkerung vom Straßenverkehrslärm belästigt, dabei leisten LKW trotz ihres geringen Anteils am Straßenverkehr einen dominanten Beitrag<sup>11</sup>.

Die primär vom Verkehrssektor emittierten Luftschadstoffe wirken negativ auf die menschliche Gesundheit: Sie sind krebserregend, rufen Erkrankungen der Atmungsorgane hervor und bewirken Kreislaufstörungen.

Besonders in Straßenschluchten konzentrieren sich die Emissionen des Verkehrs und erreichen in

---

<sup>10</sup> vgl. Holzapfel, H. 1988: Bleibt die Umwelt auf der Strecke?. In: Liberalisierung des Europäischen Güterverkehrsmarktes - Chance oder Gefahr. Verkehrsclub der Bundesrepublik Deutschland (VCD), S. 39

<sup>11</sup> vgl. Ahrens, G.-A. 1989: Belastungen durch den Güterverkehr. In: Stadtverträglicher Güterverkehr. SRL-Schriftenreihe 26, S. 30

Kinderkopfhöhe Spitzenwerte<sup>12</sup>. Einige Schadstoffe reagieren miteinander und bilden sekundäre Luftverunreinigungen, wie z.B. Ozon und Smog. Auch diese Schadstoffe wirken eindeutig gesundheitsschädigend.

Neben einer gesunden Ernährung sind für alle Menschen auch eine ruhige Umgebung und frische Luft wichtige Aspekte für eine gesunde Lebensweise, die auf den Werbeplakaten des Unternehmens eindrucksvoll abgebildet sind. Die Tatsachen, die sich aus dem Transportgeschehen der untersuchten Produkte ergeben, konterkarieren jedoch das Bild.

### **Produktanforderungen**

Die hauptsächlichen Produkthanforderungen der Verbraucherinnen und Verbraucher lassen sich auf den Preis und die Haltbarkeit der Produkte eingrenzen. Daneben wird heute eher darauf geachtet, möglichst "umweltfreundliche" und im Lebensmittelbereich "gesunde" Produkte zu kaufen.

Die untersuchten Produkte werden zu folgenden Preisen angeboten:

Erdbeerjoghurt 150g:	0,89 - 0,99 DM
Erdbeerjoghurt 500g:	2,49 - 2,69 Dm
Schokoladenpudding 125 g:	0,49 - 0,69 DM

Unter der Annahme einer Erhöhung der Treibstoffpreise würden bei einer Überwälzung dieser höheren Kosten die untersuchten Produkte nur relativ geringfügig teurer werden. Der Erdbeerjoghurt wird aber heute schon zu Preisen angeboten, die von den Verbraucherinnen und Verbrauchern gerade noch akzeptiert werden können, auch wenn es sich wegen des Recycl-Glases bzw. Pfand-Glases um ein "umweltfreundliches" Produkt handelt. Ein Schwellenwert für den 150g-Joghurt ist 1 DM. Wird diese Preisschwelle überschritten, ist anzuzweifeln, ob dieses Produkt trotz seines gesunden Images noch eine breite Käuferschicht findet. Ein Schwellenwert für den 500g-Joghurt ist noch nicht zu ermitteln, da dieser noch nicht lange auf dem Markt ist. Doch auch bei diesem Produkt werden Preiserhöhungen problematisch sein.

Eine möglichst lange Haltbarkeit von Lebensmitteln, gerade von Frischprodukten wie Milchprodukte, scheint immer wichtiger zu werden. In der Praxis wird dies u.a. durch einen schnellen und häufigen Transport der Produkte vom Hersteller zum Lebensmittelhandel gewährleistet. Gleichzeitig muß ein möglichst schneller und häufiger Transport der Einzelbestandteile (besonders der verderblichen) zum Hersteller erfolgen. Solche Transporte finden ausschließlich mit LKW statt. Der Anspruch der Verbraucherinnen und Verbraucher, Pro-

---

<sup>12</sup> vgl. Holzapfel, H. 1991: Europäischer Binnenmarkt: Auswirkungen auf den Güterverkehr. In: Jahrbuch Ökologie 1992, S. 239

dukte zu kaufen, die möglichst lange haltbar sind, wirkt sich also direkt auf das Güterverkehrsgeschehen aus, es muß häufiger gefahren werden.

Daneben verleitet eine Versorgung mit Lebensmitteln in großen (meist von der Wohnung weit entfernten) Konsummärkten zum Kauf größerer Mengen für einen längerfristigen Konsum, wodurch die Haltbarkeit der Produkte wichtiger wird. Neben der dafür notwendigen Fahrt mit einem PKW der die Umwelt beeinträchtigt, wird damit auch "unnötiger" LKW-Verkehr verursacht.

Gleichzeitig ist festzuhalten, daß sogenannte "umweltfreundliche" Produkte unter Einbeziehung der zurückgelegten Entfernung mit einem LKW, besonders auch bei steigender Entfernung des Produktionsortes vom Konsumort, nicht mehr als umweltfreundlich bezeichnet werden können. Je weiter weg ein Produkt vom Herstellungsort konsumiert wird, desto mehr Belastungen resultieren daraus. Das vorherrschende Produktionssystem der Wirtschaft mit den genannten Externalisierungsstrategien im Transportsektor wird unterstützt, die Belastungen für die natürliche und menschliche Umwelt durch Güterverkehre steigen weiter. Der Anspruch der Verbraucherinnen und Verbraucher überall alles kaufen zu können, wirkt sich direkt auf die Entfernungsstrukturen des Güterverkehrs aus. Steigende Ansprüche in dieser Richtung werden die Belastungen für die natürliche Umwelt und die menschlichen Lebensräume nicht verringern.

Das heutige Konsumverhalten trägt also dazu bei, Produktions- und Distributionsstrukturen zu verfestigen, weil nicht zuletzt eine umfangreiche Aufklärung der Zusammenhänge von Produktion und Konsum für Verbraucherinnen und Verbraucher noch nicht in ausreichenden Maße stattgefunden hat.

#### **4. Lösungsvorschläge**

Die produktbezogene Transportkettenanalyse stellt hauptsächlich ein unternehmensspezifisches Instrument dar, das ermöglicht, das produktspezifische Transportgeschehen im Gesamtzusammenhang zu sehen und dadurch gesellschaftlich verantwortlich zu organisieren.

Die Analyse ist noch nicht ausgereift. Die Berechnung der jeweiligen Entfernungsanteile und die Betrachtung sowie Bewertung der untersuchten Transportkette in den Bereichen Wirtschaft, natürliche Umwelt und menschliche Lebensweise zeigen aber, trotz des begrenzten Betrachtungsrahmens, detailliert das Transportgeschehen und produktspezifische Zusammenhänge auf, wodurch Lösungsansätze erkennbar werden, die auch über den Unternehmensbereich hinausgehen.

Es ist nicht davon auszugehen, daß allein von den Unternehmen die Bereitschaft ausgeht, ein umweltverträgliches Wirtschaften auch unter Beachtung der Gütertransporte zu realisieren. Tatsache ist, daß von politischer Seite her Rahmenbedingungen gesetzt werden müssen, die Anstöße geben, umwelt- und

menschenverträglich zu produzieren und transportieren. Auch wenn durch eine entsprechende Information die Verbraucherinnen und Verbraucher ihr Konsumverhalten ändern, so können sie nur einen Teilbeitrag für eine bessere Umwelt leisten.

Im folgenden werden Vorschläge für die Organisation eines umwelt- und menschenverträglichen Güterverkehrs im Bereich des Unternehmens, in dem die produktbezogene Transportkettenanalyse durchgeführt wurde, dem Bereich der Politik und des Konsums gemacht.

#### **a) Maßnahmenvorschläge im Bereich des Unternehmens**

Die durchgeführte produktbezogene Transportkettenanalyse kann aufzeigen, welche Maßnahmen beim Unternehmen im Bereich der Zulieferstrukturen sowie den Distributionsstrukturen möglich und notwendig sind, um die Transportintensität der untersuchten Produkte zu verringern und damit das Güterverkehrsgeschehen in Richtung eines umwelt- und menschenverträglichen Gütertransports zu beeinflussen.

Generell sind drei Grundlagen zu nennen:

1. Vermeidungspotentiale durch produktionsnahe Zulieferstrukturen,
2. Optimierungspotentiale an den vorhandenen Transportmitteln,
3. Verlagerungspotentiale auf umweltfreundlichere Gütertransportmittel.

Im Zulieferbereich scheint es besonders unter veränderten Kostengesichtspunkten im Transportsektor unsinnig, für gleiche oder ähnliche Einzelbestandteile mehrere Zulieferer zu haben, die mehr oder weniger weit (zum Teil sehr weit entfernt) vom Unternehmen angesiedelt sind. So könnte die Fruchtzubereitung für den Erdbeerjoghurt 150g und 500g ohne weiteres von einem Hersteller bezogen werden, der näher beim Unternehmen angesiedelt ist, da z.T. ohnehin schon von dort Fruchtzubereitungen bezogen werden. Die Etiketten für die untersuchten Erdbeerjoghurt-Produkte werden von drei unterschiedlichen Herstellern geliefert, obwohl sie sich lediglich durch ihre Größe unterscheiden. Der gleiche Sachverhalt gilt für unterschiedliche Produktlinien, die ähnliche Verpackungsmaterialien haben: Der Hersteller der Alu-Platine für den 150g-Joghurt ist 304 km entfernt angesiedelt, der für den Pudding 671 km.

Die Harmonisierung der Verpackungssysteme, besonders bei Pfandgläsern- und flaschen ist voranzutreiben. Dadurch ist es nicht mehr notwendig, die leeren Verpackungen bis zum ursprünglichen Herstellungsort des Produkts zum Wiederbefüllen zu transportieren. Dies kann auch ein anderes Unternehmen mit seinem Produkt, das dem Mehrwegpool angeschlossen ist, übernehmen.

Auch bei Einwegverpackungen, wie Recycl-Gläsern oder Kunststoffbechern wäre eine Harmonisierung überlegenswert, da damit flächendeckend genormte Mehrwegtransportbehältnisse eingeführt werden können,

wie sie heute schon bei Pfandbehältnissen existieren. Damit würden beim Erdbeerjoghurt 150g und beim Schokoladenpudding die Transporte für die Pappsteigen entfallen, in denen die fertigen Produkte zum Handel geliefert werden. Gleiches gilt für den Leim, der die Steigen zusammenhält und für die Zwischenlagen, die die Steigenaufbauten auf den Paletten stabilisieren.

Durch die erwähnten transportvermeidenden Maßnahmen kann beim Erdbeerjoghurt 150g die für dieses Produkt insgesamt zurückgelegte Entfernung von 3 494 km um 1 210 km auf 2 284 km reduziert werden. Beim Erdbeerjoghurt 500g können 347 km eingespart werden, beim Schokoladenpudding 902 km.

Die Distribution der Produkte ist durch eine Vertriebsgesellschaft weitgehend optimiert. Diese Gesellschaft ist Mitbegründerin eines flächendeckenden Informationssystems, dessen hauptsächliches Ziel darin besteht, die anfallenden Kosten bei den Transporten bis zum Kunden transparent zu machen. Dieses unter Kostengesichtspunkten entwickelte Informationssystem kann ohne weiteres erweitert werden, um die notwendigen Transporte nicht nur kostensparend, sondern auch umwelt- und menschenverträglicher zu organisieren.

Neben dem Direktversand der Produkte durch die Vertriebsgesellschaft, wird die Warenverteilung durch Handelsvertreter vorgenommen. Daneben existieren Großmärkte, Regional- und Zentralläger, die ihre Warenbeschaffung selbst oder über Speditionen regeln. Dort sind noch größere Potentiale, wie die Bündelung von Gütertransporten durch Informationssysteme und Güterzentren für die Optimierung der Transporte vorhanden.

Um grundsätzlich Transporte bei der Distribution zu verringern, besteht die Möglichkeit, dezentrale, regionale Produktionsstrukturen aufzubauen. Eine Reduzierung der Transportentfernungen vom Produktionsort zum Handel bedeutet letztendlich auch eine Reduzierung der Transportkosten für das Unternehmen.

Je dezentraler die Wirtschaft ihre Produktionsstrukturen organisiert und je schneller eine Harmonisierung der Verpackungen (Transportverpackungen sowie Verpackungen für die einzelnen Produkte) und in der Transportwirtschaft vorangetrieben wird, desto schneller kann das Ziel erreicht werden, Gütertransporte umwelt- und menschenverträglich zu gestalten. Allein der Einsatz technisch optimierter Transportfahrzeuge kann dies nicht leisten, ist aber sicherlich ein wünschenswerter Beitrag.

Die Verlagerung produktspezifischer Transporte auf Transportmittel der Bahn gestaltet sich nicht ganz einfach, obwohl das Werk des Unternehmens in dem die Untersuchung durchgeführt wurde, heute schon durch einen vorhandenen Gleisanschluß ideale Möglichkeiten hätte die Bahn zu benutzen. Tatsächlich wird die Bahn weder von Zulieferern noch vom Unternehmen selbst kaum genutzt. Genannt werden Gründe wie höhere Kosten gegenüber LKW-Transporten, ein höherer Zeitbedarf, fehlende Lade- und Umladeeinrichtungen und die Un-

flexibilität des gesamten Bahnsystems. Dies zeigt, daß eine Reform der Bundesbahn, besonders auch im Güterbereich dringend notwendig ist.

## **b) Maßnahmenvorschläge im Bereich Politik**

Wie schon erwähnt, kann nicht allein die Wirtschaft den Güterverkehr umwelt- und menschenverträglich gestalten. Daneben müssen Maßnahmen im politischen Bereich entwickelt und eingesetzt werden, um entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen.

Für den politischen Bereich werden durch die Durchführung von produktbezogenen Transportkettenanalysen die differenzierten Transportvorgänge in der Wirtschaft offensichtlich. Daraus ergeben sich Handlungsansätze, die auf verschiedenen Entscheidungsebenen (Städte und Gemeinden, Land, Bund und EG), unter Beachtung der differenzierten wirtschaftlichen Strukturen entwickelt und durchgeführt werden können.

Um das Güterverkehrswachstum in Grenzen zu halten, sind in der Verkehrspolitik drei grundsätzliche Forderungen in der Diskussion, um den Güterverkehr umwelt- und menschenverträglicher zu organisieren:

1. Vermeidung von Fahrten im Wirtschaftsverkehr,
2. Verbesserung der Fahrzeuge und der Infrastruktur, sowie
3. Verlagerung der Transporte im Wirtschaftsverkehr.

Die Vermeidung von Gütertransporten auf der Straße kann durch die Einrichtung von dezentralen, nicht überdimensionierten Güterverkehrs- und Verteilzentren unterstützt werden. Dadurch ist eine bessere Koordination und Bündelung der Güterbewegungen möglich, "unsinnige" Fahrten können vermieden werden. Generell sind Maßnahmen, wie die Internalisierung der externen Kosten des Güterverkehrs über die Änderung der Treibstoff- und Kraftfahrzeugbesteuerung, sowie eine Transportsteuer für bestimmte Güter notwendig. Grundsätzlich müssen übergreifende Maßnahmen, wie die Planung dezentraler Siedlungs- und Wirtschaftsstrukturen der kurzen Wege im Vordergrund stehen.

Maßnahmenvorschläge für Verbesserungen sind beispielsweise die Durchführung von Verkehrsbeschränkungen in bestimmten (Stadt-) Gebieten, die Einführung von Kauf- und Benutzungssteuern für nicht-emissionsarme LKW, eine generelle Verschärfung der Grenzwerte für Schadstoffe und Geschwindigkeitsbegrenzungen.

Die Verlagerung von Gütertransporten auf die Schiene wird durch die organisatorische und finanzielle Unterstützung des schienengebundenen Güterverkehrs, der Einführung von Straßenbenutzungsgebühren, zeitliche und örtliche Fahrbeschränkungen für LKW, sowie Verkehrsberuhigungsmaßnahmen unterstützt. Einige der genannten Maßnahmen werden in Kürze eingeführt. Letztendlich wird aber nur die gemeinsame

Durchführung aller oder eines großen Teils dieser Maßnahmen erforderlich sein, um die erkennbaren umweltrelevanten Probleme des Güterverkehrs in den Griff zu bekommen.

Gleichzeitig muß die Beratung für Verbraucherinnen und Verbraucher in Richtung einer umfassenden Produktinformation, die auch die Transportvorgänge eines Produkts mit einbeziehen, verbessert werden. Damit werden Zusammenhänge von Produktion und Konsum für Verbraucherinnen und Verbraucher durchschaubarer.

Bundesweit sollte angeregt werden, daß Unternehmen ihre Produkte mit einer regionalspezifischen Kennzeichnung auszeichnen lassen können. Diese Auszeichnung kann ähnlich wie bei der Vergabe des Umweltengels eines bundeseigene Einrichtung (z.B. das Umweltbundesamt) vergeben, und zwar dann, wenn z.B. die Einzelbestandteile eines Produktes zu 80% aus der Region bezogen werden. Eine produktbezogene Transportkettenanalyse kann hierfür Anhaltspunkte bieten, denn von Branche zu Branche werden die Möglichkeiten regionale Bezugsquellen auszunutzen unterschiedlich aussehen. An einer solchen Kennzeichnung können Verbraucherinnen und Verbraucher erkennen, ob Kaufentscheidungen zugunsten transportarmer bzw. transportintensiver Produkte getroffen werden.

### **c) Maßnahmenvorschläge im Bereich Konsum**

Verbraucherinnen und Verbraucher zeigen zum großen Teil die Bereitschaft, das ihrige für eine bessere Umwelt beizutragen. Das Konsumverhalten der Bevölkerung muß allerdings differenzierter betrachtet werden, da es in jedem Fall Auswirkungen auf die Umwelt hat und eng mit der Herstellung von Produkten verflochten ist. Für die Verbraucherinnen und Verbraucher können durch eine produktbezogene Transportkettenanalyse die Zusammenhänge von Produktion und Konsum erweitert aufgezeigt werden. Erst durch dieses Wissen kann tatsächlich umweltverträgliches Verhalten beim Konsumieren von Produkten (über direkte Verhaltensänderungen und grundsätzliche Einstellungsveränderungen) praktiziert werden.

Grundsätzlich stellt sich die Frage, woran die Bezeichnung "ökologisch" festgemacht werden kann. Ist es im Lebensmittelbereich das Produkt selbst, d.h. ein naturbelassenes Produkt? Ist es die Verpackung (Glas statt Kunststoff) oder sind nicht auch die Entfernungen relevant, die ein Produkt zurücklegt, bis es auf dem Tisch im Haushalt steht?

Der in dieser Arbeit untersuchter Erdbeerjoghurt 150g muß mindestens 10 m mit einem LKW transportiert werden, bis er im Lebensmittelgeschäft in Süddeutschland gekauft werden kann. Dies scheint wenig, doch es reicht schon im Supermarkt in den eigenen Einkaufswagen zu schauen: Dort summieren sich die Entfernungen durch die meist weit entfernten Herstellungsorte der gekauften Produkte. Neben dem Konsum der Produkte werden gleichzeitig Entfernungen konsumiert, die durch ihre Überbrückungsmittel, den LKW, nicht unerhebliche Auswirkungen auf die natürliche und menschliche Umwelt haben.

Die negativen Auswirkungen der Produkte durch ihr Transportgeschehen können durch jede einzelne Verbraucherin und jeden einzelnen Verbraucher reduziert werden, indem regionale Produkte gekauft werden, d.h. Produkte aus der Nähe des Wohn- bzw. Konsumortes.

Daneben ist fast jede Verbraucherin und Verbraucher direkt oder indirekt am Herstellungsprozeß der Güter, die konsumiert werden, beteiligt und trägt damit eine gewisse Verantwortung. Beispielsweise kann jede Bürgerin und jeder Bürger der im produzierenden Gewerbe tätig ist, Einblick in die Produktionsprozesse der dort hergestellten oder verwendeten Güter gewinnen und dadurch Vorgänge, die die natürliche Umwelt und den menschlichen Lebensraum belasten, im Betrieb thematisieren und problematisieren.

Desweiteren ist die Wahl des Verkehrsmittels für den Einkauf und die Wahl des Konsumortes für ein umweltfreundliches Einkaufsverhalten ausschlaggebend: Großdimensionierte Supermärkte können aufgrund ihrer Lage meist am besten mit einem PKW erreicht werden. Durch die Vielzahl der dort angebotenen Produkte und durch die Möglichkeit viele Dinge transportieren zu können, wird für einen längerfristigen Konsum eingekauft, d.h. mehr, als eigentlich notwendig ist. Die größeren Mengen müssen länger haltbar sein, da nicht alles gleich verzehrt werden kann. Dies bedeutet wiederum die beschriebene Rückkopplung auf die Produktion und den Transport von Waren.

Durch die Wahl eines kleineren Lebensmittelladens, der fußläufig erreichbar ist, kann sich die Verbraucherin und der Verbraucher neben dem Kauf "ökologischer" Produkte zusätzlich umweltfreundlich verhalten. Die Angebotspalette in diesen Läden ist kleiner, durch die bessere Erreichbarkeit tritt die Haltbarkeit der gekauften Produkte in den Hintergrund. Gleichzeitig unterstützt die Nutzung dezentraler Strukturen die Entwicklung einer lebenswerten Umgebung.

Grundsätzlich können durch Einstellungsänderungen der einzelnen Verbraucherinnen und Verbraucher negative Wirkungen von Produkten unterbunden werden. Heute kann überall alles gekauft werden: Von Erdbeeren im Winter bis zu typischen Wintergemüsen im Sommer, sowie Produkte, in denen solche saisonalen Produkte verarbeitet sind. Ökologische Produkte sind aber regional und saisonal unterschiedliche Produkte. Durch den Kauf von Nahrungsmitteln, die in der näheren Umgebung zur entsprechenden Jahreszeit wachsen, werden auch weite Transportwege vermieden.

Der Anspruch überall alles, individuell nach dem eigenen Anspruch kaufen zu können, wirkt sich auf die Masse der einzelnen Produkte, die die Angebotspalette in einem Konsummarkt ausmacht, aus. Bei den heutzutage angebotenen Massen stellt sich die Frage, ob überhaupt die Notwendigkeit besteht, eine solch große Menge an Produkten zur Auswahl zu haben, da die Grundbestandteile die gleichen sind und sich die Produkte inzwischen vom Geschmack her sehr wenig unterscheiden.

Massenkonsum entsteht auch durch die individuellen, differenzierten Wünsche der Verbraucherinnen und Verbraucher. Für diesen Massenkonsum ist eine Massenproduktion notwendig, die nach den heute gültigen Wirtschaftsregeln einer zentralen, hoch technisierten, arbeitsplatzsparenden und transportintensiven Produktion entspricht. Auch wenn nur noch "ökologische" Produkte angeboten werden würden, so wirken sie sich bei einer Beibehaltung oder Steigerung der absoluten Mengen weiterhin negativ auf die natürliche und menschliche Umwelt aus.

Die Massenproduktion basiert auf der zeitlichen Intensivierung des Produktionsprozesses, der "Just-in-time"-Produktion. Die steigenden Massen an Gütern müssen jedoch auch verbraucht werden, was, da Zeit ja nicht unbeschränkt zur Verfügung steht, zur Beschleunigung des Verbrauchs führt. Die "Just-in-time"-Produktion bedingt also einen "Just-in-time"-Konsum. Der sich beschleunigende Verbrauch führt infolge fehlender Verbrauchszeit zum Wegwerfsystem, was bei Lebensmitteln besonders gut zu beobachten ist.

Die Umweltmisere, die auch durch den straßengebundenen Güterverkehr verursacht wird, ist inzwischen jedem Menschen bewußt. Dennoch verschlechtert sich die heute schon für viele Menschen unerträgliche Situation ständig, da eine überkommene Haltung gegenüber Lebensstandard, Lebensqualität oder Wohlstand vorherrscht, die auf Massenproduktion und Massenkonsum basiert.

Die Wege für ein verändertes Bewußtsein, die in einer Lebensweise münden, die das Leben für nachkommende Generationen nicht extrem verschlechtern, müssen erst noch gefunden werden. Die beschriebene produktbezogene Transportkettenanalyse leistet auch hierzu einen Teilbeitrag, indem sie Zusammenhänge zwischen Güterverkehr, Wirtschaft und Konsumverhalten und die daraus resultierenden Belastungen für die natürliche und menschliche Umwelt aufzeigt. Es wurde deutlich, daß die Belastungen durch den Straßengüterverkehr zu einer fortschreitenden Zerstörung des Raums und damit der Lebensgrundlagen und unserer "Lebensqualität" führen.

## **Literatur**

Ahrens, G.-A. 1989: Belastungen durch den Güterverkehr. In: Stadtverträglicher Güterverkehr. SRL-Schriftenreihe 26, S. 30

Bundesamt für Umweltschutz Bern (Hg.) 1986: Schadstoffemissionen des privaten Straßenverkehrs 1950 - 2000. Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 55, S. 15

Bundesminister für Verkehr (Hg.) 1986: Verkehrsstärken auf Bundesautobahnen und Bundesstraßen, durchschnittlich tägliche Verkehrsstärken, Straßenverkehrszählung 1985. Der Bundesminister für Verkehr - Abteilung Straßenbau

Holzapfel, H. 1988: Bleibt die Umwelt auf der Strecke?. In: Liberalisierung des Europäischen Güterverkehrsmarktes - Chance oder Gefahr. Verkehrsclub der Bundesrepublik Deutschland (VCD), S. 39

Holzappel, H. 1991: Europäischer Binnenmarkt: Auswirkungen auf den Güterverkehr. In: Jahrbuch Ökologie 1992, S. 239

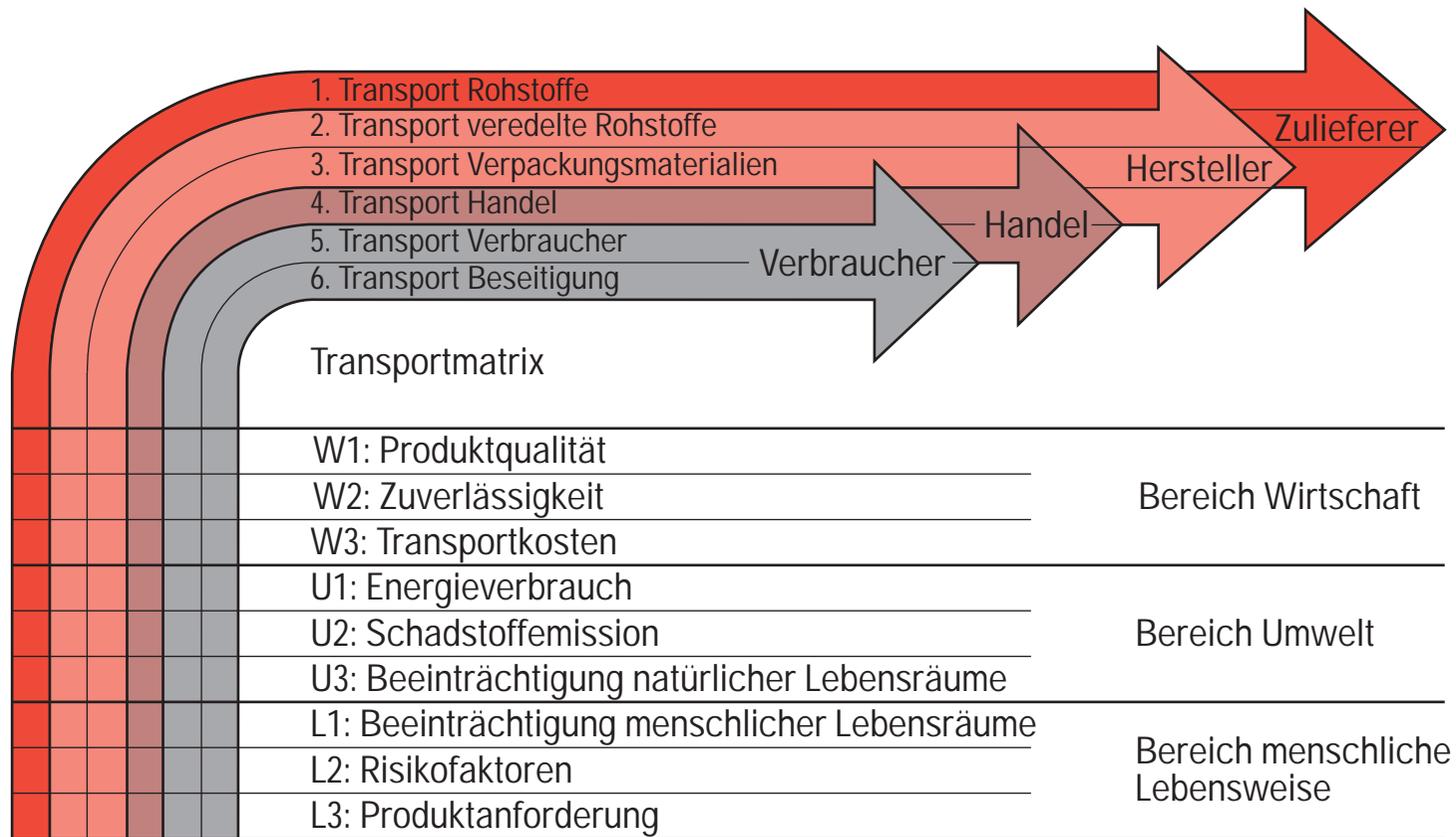
Ministerium für Stadtentwicklung und Verkehr 1991: Verkehrsstärken auf den Straßen den überörtlichen Verkehrs, Verkehrszählung 1990. Ministerium für Stadtentwicklung und Verkehr - Abteilung Straßenwesen

Neu, H. 1990: Der EG-Abgaskompromiss - Eine kritische Bestandsaufnahme unter umweltökonomischen Aspekten. Westarp Wissenschaften: Sozial-, Politik- und Wirtschaftswissenschaften, Bd. 5, S. 132

Teufel, D. u.a. 1989: Gesellschaftliche Kosten des Straßengüterverkehrs. Umwelt- und Prognose-Institut Heidelberg (UPI), UPI-Bericht Nr. 14, S. 62

Teufel, D. u.a. 1991: Umweltwirkungen von Finanzinstrumenten im Verkehrsbereich. Umwelt- und Prognose-Institut Heidelberg (UPI), UPI-Bericht Nr. 21, S. 44

# Untersuchungsmatrix für die produktbezogene Transportkettenanalyse



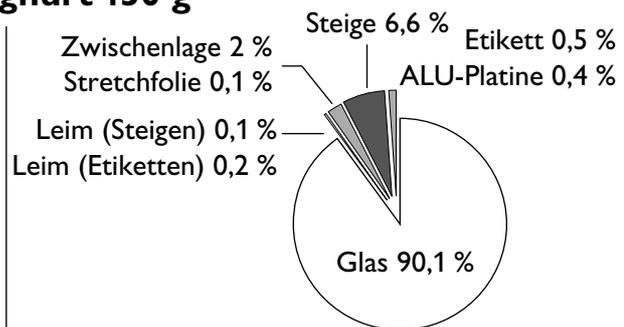
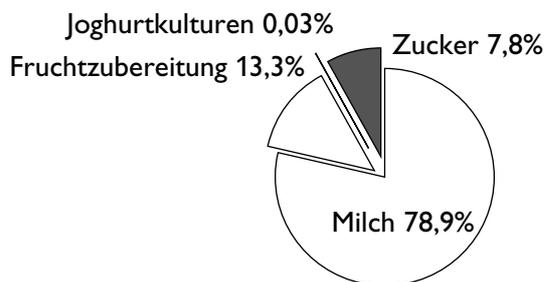
# Gewichtsbezogene Zusammensetzung in %

Rezepturangaben nicht exakt sondern gerundet

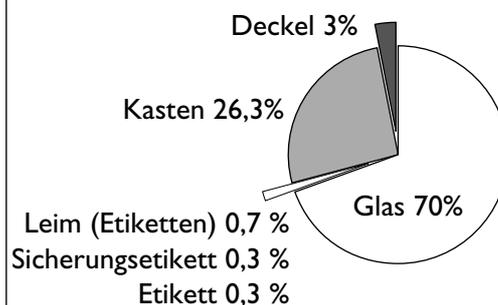
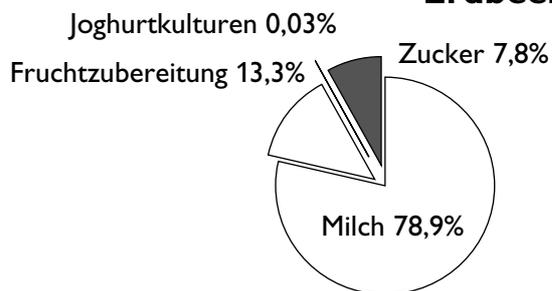
## Produkt

## Verpackung

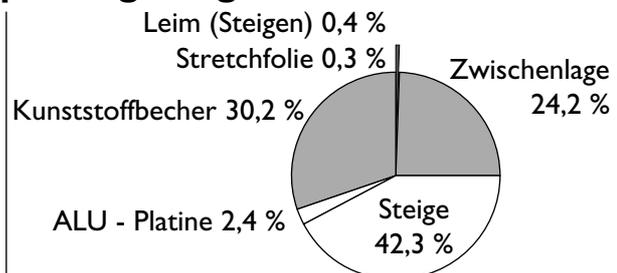
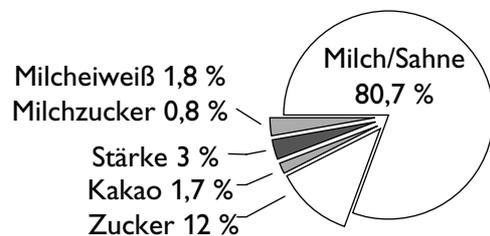
### Erdbeerjoghurt 150 g



### Erdbeerjoghurt 500 g



### Schokoladenpudding 125 g



# Transportbeziehungen

Erdbeerjoghurt 150 g



# Transportbeziehungen

Erdbeerjoghurt 500 g



# Transportbeziehungen

Schokoladenpudding 125 g

