



# Grüne Logistik

Ein Gewinn für Verlagerer und Logistikdienstleister



# Grüne Logistik

Ein Gewinn für Verlader und Logistikdienstleister

<b>Herausgeber</b>	Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart Jägerstraße 30, 70174 Stuttgart Postfach 10 24 44, 70020 Stuttgart Telefon 0711 2005-0 Telefax 0711 2005-1354 www.stuttgart.ihk.de info@stuttgart.ihk.de
<b>Konzeption</b>	Abteilung Industrie und Verkehr
<b>Autoren</b>	Prof. Dr. Dirk Lohre Prof. Dr. Tobias Bernecker Ruben Gotthardt Steinbeis-Beratungszentrum Spedition und Logistik, Heilbronn
<b>Redaktion</b>	Jörg Schneider, Christoph Nold, IHK Region Stuttgart
<b>Projektmanagement Print</b>	Cathérine Swirsky, IHK Region Stuttgart
<b>Titelbild</b>	Alexander Heimann, Alnatura
<b>Druck</b>	DHW Druckhaus Waiblingen
<b>Stand</b>	November 2011
<b>© 2011</b>	Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck oder Vervielfältigung auf Papier und elektronischen Datenträgern sowie Einspeisungen in Datennetze nur mit Genehmigung des Herausgebers. Alle Angaben wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und zusammengestellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts sowie für zwischenzeitliche Änderungen übernimmt die Industrie- und Handels- kammer Region Stuttgart keine Gewähr.

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>1. Handlungsempfehlungen der IHK</b>	<b>6</b>
<b>2. Zusammenfassung</b>	<b>8</b>
<b>3. Grundlagen</b>	<b>9</b>
3.1 Struktur und Entwicklung des (Güter-) Verkehrssektors	9
3.2 Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen	11
3.3 Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen im Verkehrssektor	15
<b>4. Grüne Logistik</b>	<b>19</b>
4.1 Begriffsabgrenzung	19
4.2 Einflussbereiche der Grünen Logistik	21
4.2.1 Ökologisches Spielfeld als Rahmen für die Analyse der Einflussbereiche der Grünen Logistik	21
4.2.2 Politik als dominierender Einflussbereich	22
4.2.3 Grüne Landkarte	28
4.2.4 Wettbewerber, verladende Wirtschaft und Gesellschaft als weitere Einflussbereiche	34
4.3 Ansatzpunkte für Grüne Logistik	37
4.3.1 Bisher dominierende Betrachtung der Ansatzpunkte zur Grünen Logistik	37
4.3.2 Erweiterung des Betrachtungsfokus	39
<b>5. Carbon Footprinting und CO<sub>2</sub>-Kompensation</b>	<b>41</b>
5.1 Begriff und Entwicklung des Carbon Footprinting	41
5.2 Kreislauf zum Umgang mit Treibhausgasemissionen	42
5.3 Rahmenbedingungen bei der Erstellung der Carbon Footprints	42
5.3.1 Herausforderungen durch die Besonderheiten von Logistik-Leistungen	42
5.3.2 Aktuelle Standards, Normen und Entwicklungen	43
5.3.3 Zur Auswahl von Umrechnungsfaktoren und Methodik beim Carbon Footprinting	44
<b>6. Konsequenzen aus der Erstellung der Carbon Footprints</b>	<b>46</b>
6.1 Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen	46
6.1.1 Möglichkeiten der Reduzierung im Straßengüterverkehr	46
6.1.2 Möglichkeiten der Reduzierung bei weiteren Verkehrsträgern	47
6.1.3 Weitere logistikrelevante Möglichkeiten der Emissionsverringering	47
6.1.4 Übergeordnete Ansätze in der Organisation und Planung	48
6.2 Ausgleich und Kompensation – Investition in Klimaschutzprojekte	49
<b>Darstellungsverzeichnis</b>	<b>50</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>51</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>52</b>
<b>Anschriften</b>	<b>56</b>



Das Thema „Grüne Logistik“ steht im Fokus der öffentlichen Diskussion. Die Optimierungen der Transportketten, der Einsatz moderner, emissionsarmer Fahrzeuge und nicht zuletzt ein erheblicher Wettbewerbsdruck führen dazu, dass Fahrstrecken minimiert und die Güterlogistik ständig verbessert wird. Dennoch gibt es erhebliche Potenziale, um noch besser werden zu können. Die Industrie- und Handelskammer (IHK) Region Stuttgart hat diese Studie in Auftrag gegeben, um sinnvolle Möglichkeiten aufzuzeigen.

Es ist absehbar, dass die Politik zukünftige Emissionsgrenzwerte und gesetzgeberische Vorgaben weiter verschärfen wird. Hinzu kommen die teils sehr ambitionierten Klimaziele, die sich Deutschland und Baden-Württemberg bei der Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes gesteckt haben.

Die Studie gibt mit einer „Grünen Landkarte“ einen detaillierten Überblick über die Rahmenvoraussetzungen und geplanten politischen Maßnahmen, ausgehend von der europäischen Ebene bis zu den Kommunen. Es zeigt sich, dass selbst auf dieser lokalen Ebene viele Weichen für einen möglichst ressourcenschonenden Transport gestellt werden können, zum Beispiel durch eine intelligente und kundennahe Ansiedlung und Auswahl von Logistikstandorten. Allein dadurch lassen sich erhebliche Zusatzverkehre mit umweltschädlichen Mehremissionen vermeiden. Zu häufig sind Logistikdienstleister mangels verfügbarer Flächen oder wegen politischen Widerstands gezwungen, ihre Standorte auf die „grüne Wiese“ zu verlagern, fernab vom Kunden. Oft fehlt den Kommunen bei diesen Entscheidungen der Blick über den eigenen Tellerrand. Kontraproduktiv sind in diesem Zusammenhang auch Durchfahrtsverbote wie hier in der Region Stuttgart, die selbst modernste und schadstoffarme LKWs zu weiten Umwegen zwingen.

Auch von Seiten der Auftraggeber werden voraussichtlich bald konkrete Anforderungen an die Logistikdienstleister gestellt werden. Denn deren eigene Kunden beginnen bereits, entsprechende Anforderungen und Nachweise einzufordern. Dieser Druck wird an die Logistikdienstleister weitergegeben. Das könnte zum Beispiel für einen produktspezifischen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck gelten. Angesichts der vielfältigen Transportkonstellationen und unterschiedlichsten Beladungen stellt dieser Komplex eine große Herausforderung für die betroffenen Unternehmen dar. Die IHK-Studie nennt hier die verschiedenen Ansätze und Vorüberlegungen.

Ein besonderes Augenmerk gilt der Schnittstelle zwischen Verloader und Logistikdienstleister. Bisherige Studien zur „Grünen Logistik“ konzentrieren sich schwerpunktmäßig auf unternehmensinterne Belange der Logistikdienstleister und kurzfristig umsetzbare Maßnahmen. In der IHK-Studie werden nun erstmals Optimierungspotenziale zwischen den am Transport beteiligten Unternehmen auf Absender- und Transporteursseite aufgezeigt.

Aus Sicht der IHK Region Stuttgart müssen die Optimierungen durch marktwirtschaftliches Verhalten der beteiligten Unternehmen realisiert werden. Staatliche Eingriffe, bis hin zu Überlegungen, „unnötige“ Transporte zu erschweren, lehnt die IHK ab. In einer freiheitlichen Gesellschaft entscheiden die Unternehmen und die Bürger selbst, was sie wann wohin fahren und welchen Wert sie dem Gut beimessen.

Stuttgart, November 2011

Dr. Herbert Müller  
Präsident

Andreas Richter  
Hauptgeschäftsführer

# 1. Handlungsempfehlungen der IHK

Die Studie zeigt, dass die Unternehmen die vielversprechenden Chancen und Entwicklungsmöglichkeiten der „Grünen Logistik“ nur dann voll nutzen können, wenn die Politik rasch die richtigen Weichen stellt. Dann können ökonomische und ökologische Vorteile umgesetzt werden, von denen alle am Transport Beteiligten, und nicht zuletzt auch Umwelt und Endkunden, profitieren. Aus Sicht der IHK Region Stuttgart besteht Handlungsbedarf bei folgenden Themen:

## Einheitliche Standards sind zwingend erforderlich

Derzeit gibt es bei der Erfassung von Treibhausgasemissionen unterschiedlichste Ansätze. Hier ist ein deutliches Engagement Deutschlands auf europäischer Ebene notwendig, um einheitliche Standards zu schaffen. Einen vielversprechenden Ansatz bietet die derzeit in der Entwicklung befindliche ISO-Norm 16258 des Europäischen Normenausschusses.

Wichtig ist dabei der Grundsatz: Standardisierung statt Überregulierung. Nationale Alleingänge müssen vermieden werden. Diese führen nicht nur zu Wettbewerbsverzerrungen, sondern sind im schlimmsten Fall kontraproduktiv, da so Abwanderungseffekte in weniger regulierte Nachbarstaaten drohen.

Einheitliche Standards fördern auch die Transparenz und ermöglichen ein vergleichbares Umweltreporting. Dadurch können Auftraggeber beispielsweise leichter umweltfreundliche Dienstleister auswählen.

## Unternehmen benötigen verlässliche Rahmenbedingungen und Planungssicherheit

Häufig haben kostenintensive Investitionen eine lange Nutzungsdauer. Nachträgliche überraschende Vorgaben bringen jegliche Kalkulation zu Fall. Die Politik ist daher aufgefordert, rasch verlässliche Rahmenbedingungen zu schaffen, beispielsweise zur Weiterentwicklung der Schadstoffklassen oder möglichen Mautspreizungen. Anderenfalls werden notwendige Investitionen nicht angegangen, da für die Unternehmen nicht absehbar ist, ob sich diese Investitionen rechnen. Die aktuelle Branchendebatte um die anstehende EURO 6 Schadstoffnorm bei LKWs zeigt dies exemplarisch.

## Intelligente und vernetzte Logistikinfrastruktur statt Kirchturmpolitik

Eine intelligente Logistikinfrastruktur und insbesondere die sinnvolle Auswahl von Logistikstandorten tragen maßgeblich zur „Grünen Logistik“ bei. Insbesondere die Kommunen müssen in diesem Zusammenhang den Blick fürs Ganze im Auge behalten. Ansonsten droht ein Pyrrhussieg, wenn zwar ein Logistikstandort in der eigenen Kommune verhindert wird, dafür aber die Anfahrtswege zu den dortigen Kunden

und damit auch die Verkehrs-, Lärm- und Umweltbelastungen steigen. Hinzu kommt, dass Logistikstandorte längst nicht mehr nur die Transportabwicklung von A nach B übernehmen, sondern häufig hoch spezialisierte Dienstleister und Teil der Wertschöpfungskette sind. Aktiver Einsatz und Aufklärung auf allen politischen Ebenen sind notwendig. Auch die IHK Region Stuttgart wird sich hieran beteiligen.

## Leistungsfähig ausgebauten Verkehrsnetze

Gut ausgebauten Verkehrsnetze tragen erheblich zur „Grünen Logistik“ bei, da Staus und Umwege Treibhausgasemissionen signifikant erhöhen. Die Gewährleistung des prognostizierten Verkehrswachstums ist auch Thema und Ziel des aktuellen europäischen Weißbuchs zum Verkehr. Daher wird von der Politik nun eine rasche, bedarfsgerechte Weiterentwicklung und ein Ausbau der Verkehrsinfrastruktur erwartet.

## Ausbau der Ko-Modalität und Verkehrsträger übergreifende Vernetzung Lang-LKWs kommt wichtige Rolle zu

Jeder Verkehrsträger hat einen optimalen Nutz- und Wirkbereich (Ko-Modalität). Nur in diesem verbraucht er auch die wenigsten Umweltressourcen. Erzwungene „modal shifts“ wie sie teilweise von der Politik ins Spiel gebracht werden, gehen daher auch zu Lasten der Umwelt. Daher muss jeder Verkehrsträger in seinem optimalen Wirkungsbereich eingesetzt werden. Hierzu ist insbesondere der Ausbau der Ko-Modalität ein entscheidender Schlüssel. Dies erfordert wiederum den Ausbau geeigneter Standorte. Insofern ist es beispielsweise äußerst bedauerlich, dass die Einrichtung des Güterverkehrszentrums Kornwestheim vorerst gescheitert ist. Die IHK appelliert daher nochmals eindringlich an alle Beteiligten, diesen dringend benötigten Standort auszubauen. Im Zusammenhang mit der Ko-Modalität spielt auch die Überarbeitung der LKW-Maße eine wichtige Rolle. In ihrem Einsatzbereich können Lang-LKWs maßgeblich zur CO<sub>2</sub>-Einsparung beitragen.

## Ausnahmen für schadstoffarme LKWs bei Durchfahrtsverboten und Umweltzonen schaffen

Das unterschiedslose Durchfahrtsverbot, unabhängig von der Schadstoffklasse eines Fahrzeugs, bringt keine Verbesserung bei der Feinstaubproblematik und Stickoxidverringerung. Moderne LKWs stoßen kaum noch entsprechende Schadstoffe aus, dagegen werden für erzwungene Umfahrungen wertvolle Ressourcen verbraucht. Der ursprüngliche Sinn dieser Zonen wird dadurch konterkariert. Ausnahmen, zumindest für schadstoffarme LKWs, sind dringend erforderlich.



### Grüne Logistik als ganzheitlichen Rahmen verstehen, Maßnahmen aufeinander abstimmen

Das Schlagwort „Grüne Logistik“ wird mittlerweile für viele Themen verwendet, auch durch die Politik. Wichtig ist, dass es jetzt nicht beim griffigen Schlagwort bleibt, sondern dass die Themen miteinander verknüpft werden, sodass ein ganzheitlicher Rahmen geschaffen wird, der sich nicht an verschiedenen Stellen widerspricht und der bei der Umsetzung von Vorhaben Berücksichtigung findet.

### Unternehmen sollten die „Grüne Logistik“ als Managementaufgabe betrachten

Gerade beim mittelständisch geprägten Logistiksektor in der Region hat sich gezeigt, dass bereits heute schon Maßnahmen, beispielsweise zur Verbesserung der Energieeffizienz, umgesetzt werden, ohne dass dies bislang unter dem Label „Grüne Logistik“ erfolgt. Zugleich wird allerdings deutlich, dass dies noch nicht flächendeckend geschieht. Bislang verfolgen nur wenige Unternehmen einen systematischen und strategischen Ansatz, der sich bewusst mit diesem Thema befasst.

An die Verlager und Logistikdienstleister richtet die IHK die Empfehlung, das Thema „Grüne Logistik“ als Managementaufgabe zu betrachten. Diese muss strategisch geplant und umgesetzt werden. So lassen sich neben kurzfristig realisierbaren Maßnahmen auch langfristige ökonomische Vorteile erzielen. Zugleich verringert sich dadurch die Gefahr, von absehbaren gesetzgeberischen Verschärfungen und gestiegenen Kundenanforderungen unangenehm überrascht zu werden.

Dieser wissenschaftliche Grundlagenteil der Studie wird durch einen Praxisleitfaden ergänzt, der konkrete Umsetzungsbeispiele von Unternehmen aus der Region samt Handlungsempfehlungen aufzeigt. Der Leitfaden ist online unter [www.stuttgart.ihk.de](http://www.stuttgart.ihk.de), Dok-Nr. 98944, abrufbar.

## 2. Zusammenfassung

Die „Grüne Logistik“ liegt im Trend. Die dahinter stehende Idee, nämlich die systematische Erfassung und Reduzierung des Ressourcenverbrauchs sowie der Klimagas- und Luftschadstoffemissionen in der Logistikbranche, ist aber mehr als nur eine vorübergehende Mode. „Grüne Logistik“ steht vielmehr für ein dauerhaft angelegtes Konzept zur simultanen Bewältigung mehrerer großen Herausforderungen, welche derzeit die Logistikbranche prägen:

- Die immer besser werdenden Verfahren, **Treibhausgasemissionen** zu messen, zu bilanzieren und in ihrer Wirkung abzuschätzen, geben zunehmend detailliert darüber Auskunft, wie hoch der Anteil des Güterverkehrs und der logistischen Dienstleistungen an den Treibhausgas-Gesamtemissionen tatsächlich ist, und dass zur Erreichung der internationalen Klimaschutzziele eine rasche Reduzierung erforderlich ist.
- Das zu erwartende **Verkehrswachstum** im Güterverkehr bewegt sich auch unter Zugrundelegung zurückhaltender Prognosen in einer Höhe, bei der klar ist, dass eine Reduzierung der Emissionen des Verkehrs über sinkende Fahrleistungen nicht zu erwarten ist.
- Die **Verkehrspolitik** sieht sich zunehmend als wichtiges Element einer auf Nachhaltigkeit ausgerichteten politischen Gesamtstrategie und verknüpft in der Folge ihre Erwartungen an die weitere Entwicklung der Logistik zunehmend enger mit der Forderung nach einer weiteren Ökologisierung des Transportsektors.

Besondere Beachtung hat im Kontext der „Grünen Logistik“ in jüngster Zeit das **„Carbon Footprinting“** erfahren. Es stellt im Kern eine Methode dar, die es Herstellern, Händlern und Logistikdienstleistern ermöglicht, über standardisierte Ansätze die Treibhausgasemissionen einzelner Produkte oder des eigenen Unternehmens insgesamt zu ermitteln, um so – auch im Vergleich mit anderen – den eigenen Beitrag zum Klimaschutz belegen zu können.

„Grüne Logistik“ umfasst allerdings mehr als nur die Erstellung eines „Carbon Footprints“. Sie hat unter anderem die Optimierung des betrieblichen Energie- und Ressourcenverbrauchs insgesamt zum Ziel, die Reduzierung der Schadstoffemissionen oder die Verbesserung der Umweltberichterstattung. Allerdings sind dabei noch längst nicht alle Maßnahmen so weit entwickelt und so gut dokumentiert wie die Erstellung des „(Corporate) Carbon Footprint“, und damit ebenso kurzfristig umsetzbar. Vielmehr beinhaltet die „Grüne Logistik“ neben kurzfristig realisierbaren Maßnahmen technischer, organisatorischer und kommunikativer Art auch eine **langfristige Perspektive**. Sie erweitert den Spielraum der Unternehmen auf dem Feld der „Grünen Logistik“ um Maßnahmen, die bereits heute angedacht, aber erst zu einem späteren

Zeitpunkt – entweder alleine oder gemeinsam mit Partnern – umgesetzt werden können.

In den vergangenen zwei bis drei Jahren hat sich das Thema inhaltlich deutlich fortentwickelt. Auch die Logistikunternehmen haben das Thema mittlerweile in der Breite aufgenommen, sodass man festhalten kann, dass das **Thema in der Branche angekommen** ist. Der Entwicklungsstand in den Unternehmen ist dabei zwar noch sehr unterschiedlich, aber insgesamt befinden sich die Unternehmen auf einem merklich höheren Niveau als noch vor zwei Jahren. Weniger die Frage des „Ob“, sondern vielmehr die Frage des „Wie“ steht nun im Mittelpunkt. Neben den Konzernen haben sich hier auch einige Mittelständler als Pioniere erwiesen.

Die Frage des „Wie“ ist unmittelbar verbunden mit dem derzeitigen Streben und dem Wunsch nach **Standards**. Allgemein akzeptierte Standards, insbesondere im Bereich der Berichterstattung von Umweltbelastungen, zum Beispiel von Treibhausgasemissionen, sind letztendlich für alle Marktteilnehmer erforderlich. Die Vorreiter benötigen die Standards, um langfristig nicht über eine Vielzahl von Einzellösungen an Vergleichbarkeit und damit auch Akzeptanz einzubüßen und die Unternehmen, die sich erst jetzt mit „Grüner Logistik“ beschäftigen, benötigen die Standards zur Orientierung. Auch auf Seiten der Auftraggeber werden Standards benötigt, um die von den Logistikdienstleistern berichteten Zahlen vergleichen zu können.

Insofern sind Bestrebungen wie die Entwicklung der DIN 16258 zur Ermittlung der Treibhausgasemissionen von Transporten grundsätzlich zu begrüßen. Allerdings zeigt bereits der Normentwurf, dass weiterhin Auslegungsspielräume, etwa bei der Wahl der Allokationsregeln, bestehen. Der Bereich der Treibhausgasemissionen steht derzeit auch im Mittelpunkt, wenn es um Anforderungen der Auftraggeber an die Logistikunternehmen geht. Informationen zu Produkt- und Unternehmensfußabdrücken sowie Maßnahmen zur Reduzierung werden mittlerweile merklich stärker nachgefragt, auch wenn sie noch nicht zu den Standardanforderungen zählen.

Wird die „Grüne Logistik“ derzeit von diesen Bemühungen der Treibhausgasmessung und -berichterstattung stark dominiert, so wird zukünftig wohl auch die **tatsächliche Reduktion von Ressourcenverbräuchen** allein aus ökonomischen Gründen weiter an Bedeutung gewinnen. In dem, was hier bisher an Reduktionsmaßnahmen umgesetzt wurde, dominiert eindeutig der Bereich „Transport und Fuhrpark“. Hier liegen kurzfristig gesehen auch die mit Abstand größten Potenziale für die Reduzierung von Umweltbelastungen durch die Logistik.

Diese kurzfristige Perspektive gilt es allerdings durch eine langfristige Perspektive zu ergänzen. Dann treten auch Fragen des Modal Split und der Ausgestaltung kompletter Logistikstrukturen in den Fokus.

### 3.1 Struktur und Entwicklung des (Güter-) Verkehrssektors

Güterverkehr und Logistik verfolgen keinen Selbstzweck. Sie sind vielmehr ein Spiegelbild der Transportnachfrage der Wirtschaft, des Handels und der privaten Haushalte. Die nachfolgenden Einführungsbeispiele illustrieren anhand der Produktion eines Bechers Joghurt und dem Weg eines Apfels, wie stark die Anforderungen von Produktion, Handel und Konsum die Logistik beeinflussen:

- Für das Zeit-Magazin wurde 1993 der Weg eines Bechers Erdbeeryoghurt rekonstruiert, der in Stuttgart abgefüllt wird und in Hamburg in den Handel kommt. Bis zum Verkauf wird eine Transportstrecke von 9.115 Kilometern zurückgelegt: Die aus Baden-Württemberg stammende Milch und der ebenfalls im Land hergestellte Zucker zum Süßen des Produkts haben hieran mit 36 Kilometern beziehungsweise 106 Kilometern Transportweg nur den geringsten Anteil. Neben dem Transport des fertigen Erdbeeryoghurts über 668 Kilometer aus dem Stuttgarter Werk nach Hamburg, fallen 2.884 Transportkilometer für die aus Norddeutschland, Österreich und Frankreich stammende Umverpackung, 1.672 Kilometer für das in Bayern aus nordrhein-westfälischen Rohstoffen hergestellte Glas mit Aluminiumdeckel, 1.587 Kilometer für die belgisch-bayerisch-niedersächsischen Etiketten und 1.246 Kilometer für die aus Polen stammenden und im Rheinland weiterverarbeiteten Früchte an.<sup>1</sup>

In einer ähnlichen Studie sind Forscher an der Universität Bonn im Jahr 2007 der Frage nachgegangen, wie sich – vom Anbau bis zur Ladentheke – die Ökobilanz neuseeländischer Äpfel, die auf den deutschen Markt kommen, im Vergleich mit einem einheimischen Apfel darstellt. Zwar ist der Transportweg des neuseeländischen Apfels mit mehr als 23.000 Kilometern gegenüber dem Transportweg für einheimisches Obst, der oftmals gerade einmal 50 Kilometer beträgt, um ein Vielfaches länger. Besser tragende Obstsorten in Ozeanien, hohe Erntemengen auf den dortigen Apfel-Großplantagen, der kostengünstige Transport mit dem Seeschiff und der Verzicht auf die bei einheimischem Obst erforderliche und teure Einlagerung in Kühlhäusern führen aber dazu, dass in der Summe der Energiebedarf für ein Kilogramm neuseeländische Äpfel mit 6,35 Megajoule (das entspricht einer Personenkraftwagen(PKW)-Fahrt über 30 Kilometer) nur ein Drittel über dem Vergleichswert für einheimische Produkte liegt, und der neuseeländische Apfel damit aufgrund deutlicher Preisvorteile hervorragende Marktchancen in Europa hat.<sup>2</sup>

Die Beispiele zeigen – in verschiedener Weise – jeweils auf, wie eng das Transport- und Logistikkonzept in modernen

Wirtschaftssystemen mit dem Wertschöpfungsprozess verknüpft ist: Bei der Joghurtproduktion werden die Kosten für die langen Transportwege bei Rohstoffen, Verpackung und Umverpackung durch die erzielbaren Einkaufsvorteile überkompensiert. Beim Apfelanbau sprechen Klimabilanz und Transportdauer zunächst für einheimisches Obst; der großflächige Anbau in Neuseeland und vor allem die Entbehrlichkeit einer gekühlten Lagerung machen dennoch das Obst aus Ozeanien am Ende preisgünstiger. Das in beiden Fällen gewählte Produktions- und Distributionskonzept erwartet von der Logistik also nicht, dass sie im absoluten Transportkostenminimum anbietet (was ein Produktionskonzept mit relativ kurzen Transportwegen erfordern würde), sondern vielmehr, dass sie die ihr übertragene Aufgabe, nämlich die benötigten Güter durch Transport, Lagerhaltung und Umschlag stets dort in der richtigen Menge verfügbar zu machen, wo diese nachgefragt werden, so preisgünstig wie möglich anbietet.<sup>3</sup>

Zur statistischen Abbildung der Leistungsfähigkeit des Transportsektors eignen sich viele Kennzahlen. In der offiziellen Berichterstattung der statistischen Ämter sowie in vielen Studien und Prognosen zum Güterverkehr haben sich aber Transportaufkommen, Transportleistung, Fahrleistung und Transportintensität als Standard-Kennzahlen durchgesetzt:

- Das **Transportaufkommen** steht für die Menge an Gütern (in Tonnen), die transportiert werden. Ausgewiesen werden zumeist regional differenzierte Aufkommenswerte, zum Beispiel auf der Ebene von Staaten, Ländern oder Regionen. Oft wird dabei zusätzlich in die Verkehrsträger Straßengüterverkehr, Eisenbahnverkehr, Binnenschifffahrt, Rohrleitungsverkehr, Seeschifffahrt und Luftfracht differenziert, wobei die vier erstgenannten Verkehrsträger gemeinsam den Landverkehr bilden. In Deutschland wird derzeit (2009) mit etwa 3.107 Millionen Tonnen der größte Teil der Güter auf der Straße befördert, gefolgt vom Schienengüterverkehr (312 Millionen Tonnen), dem Seeverkehr (259 Millionen Tonnen), der Binnenschifffahrt (204 Millionen Tonnen), dem Rohrleitungsverkehr (88 Millionen Tonnen) und der Luftfracht (3 Millionen Tonnen).<sup>4</sup>
- Die **Transportleistung** gewichtet – meist ebenfalls in der Differenzierung nach Verkehrsträgern – das Transportaufkommen (in Tonnen) mit der Transportweite (in Kilometern). Die Transportleistung wird dementsprechend in Tonnenkilometern angegeben. Sie wird statistisch nur im Landverkehr ausgewiesen, wo (2009) etwa 427 Milliarden Tonnenkilometer auf den Straßengüterverkehr, 96 Milliarden Tonnenkilometer auf die Schiene, 55 Milliarden Tonnenkilometer auf die Binnenschifffahrt und 16 Milliarden Tonnenkilometer auf den Rohrleitungsverkehr entfielen.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Vgl. Weinbrenner, P. (1993), S. 14–17.

<sup>2</sup> Vgl. Westdeutscher Rundfunk Köln (2007), S. 7–9.

<sup>3</sup> Vgl. Ihde, G. (2001), S. 13.

<sup>4</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2011), o. S.

<sup>5</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2011), o. S.

### 3. Grundlagen

- Die **Fahrleistung** gibt an, wie viele Fahrzeugkilometer zurückgelegt werden müssen, um die Transportleistung zu erbringen. Im Ergebnis werden fahrzeugspezifische Werte ausgewiesen, oftmals zusätzlich unterteilt nach verschiedenen Fahrzeugklassen (zum Beispiel leichte und schwere Lastkraftwagen (LKW)), zum Teil zusätzlich regional oder nach Straßenklassen differenziert. Die Fahrleistung hängt direkt von der eingesetzten Gefäßgröße ab, das heißt von Breite, Länge, Höhe und zulässiger Gesamtmasse der Fahrzeuge. So benötigten beispielsweise nach der Untersuchung „Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland 2002“ leichte LKWs je Tonnenkilometer durchschnittlich 2,2 Fahrzeugkilometer, Sattelzüge aufgrund der größeren Ladefläche hingegen nur 0,8 Fahrzeugkilometer.<sup>6</sup> Steigerungen der Transporteffizienz (definiert als sinkende Fahrleistung bei unveränderter Transportleistung) sind also durch einen Einsatz größerer Fahrzeuge möglich. Sie lassen sich aber auch durch einen höheren Auslastungsgrad des bestehenden Fuhrparks oder durch eine verbesserte Tourenplanung erzielen.
- Die **Transportintensität** steht für das Verhältnis zwischen regionaler Transportleistung (in Tonnenkilometern) und regionaler Wirtschaftskraft (Bruttoinlandsprodukt). Die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung sieht in der Entkoppelung dieser beiden Größen, das heißt in einem langsamer als die Wirtschaft wachsenden Güterverkehr, ein wichtiges Element nachhaltiger Mobilität. Diese Entkopplung konnte aber bislang sowohl im Durchschnitt der EU-27 als auch in Deutschland nicht realisiert werden. Vielmehr nimmt die Transportleistung stärker zu, als die Wirtschaft wächst. Hingegen ist beispielsweise den EU-Mitgliedsstaaten Frankreich, Österreich und der Tschechischen Republik eine Trendumkehr gelungen. Dort wächst das Bruttoinlandsprodukt derzeit stärker als die Transportleistung.<sup>7</sup>
- **Abbau von Handelshemmnissen und Intensivierung außenwirtschaftlicher Verflechtungen** (offene und geschlossene Wirtschaftsräume)
- **Räumliche Lage** (zum Beispiel Transitverkehre durch Deutschland aufgrund der zentraleuropäischen Lage)
- **Gesetzliche Regelungen** (zum Beispiel sektorale Fahr- oder Transportverbote)
- **Verkehrsinfrastruktur** (zum Beispiel Netzlänge und Netzdichte, Stauanfälligkeit, Höhe der Benutzungsgebühren)
- **Höhe und Struktur der Transportpreise** (zum Beispiel Entfernungsabhängigkeit, Rabatte)

Allgemeingültige Formeln, wie diese Faktoren gemeinsam die Güterverkehrsentwicklung beeinflussen, existieren nicht. Die Faktoren fließen vielmehr in unterschiedlicher Art und Weise in die existierenden Analyse- und Prognosemodelle zum Güterverkehr ein.

Es bietet sich aber an, die wesentlichen Erklärungsfaktoren der Güterverkehrsentwicklung zu drei Effekten zusammenzufassen<sup>10</sup>:

#### Güterstruktureffekt

Die Güterstruktur hat sich in der Vergangenheit verschoben. Der Aufkommensanteil hochwertiger Konsum- und Investitionsgüter (zum Beispiel Fahrzeuge, Maschinen, Halb- und Fertigwaren) hat mit zunehmendem Wohlstand und dem Fortschreiten der Globalisierung stark zugenommen, wohingegen der Anteil geringwertiger Massengüter (zum Beispiel Steine und Erden, Kohle, Eisen, Mineralölerzeugnisse) am Güterverkehrsmarkt stagniert beziehungsweise zurückgeht. Heute liegt der Anteil hochwertiger Güter am Transportaufkommen in Deutschland bei etwa 19,9 Prozent, der Massengüteranteil bei etwa 45,1 Prozent.<sup>11</sup> Im Jahr 1970 lag der Massengüteranteil noch bei 71,6 Prozent, der Anteil hochwertiger Güter gerade einmal bei 8,1 Prozent.<sup>12</sup> Von dieser Verschiebung hat insbesondere der Straßengüterverkehr profitiert, da er sich aufgrund seiner Systemeigenschaften in besonderer Weise für höherwertige Güter anbietet, während Binnenschiff und Eisenbahn ihre Stärken vor allem im Bereich der Massengüter optimal ausspielen können. Eine aktuelle Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) erwartet, dass sich die Verhältnisse zwischen den Gütergruppen bis 2050 weiter verschieben werden: Einer relativen Zunahme des Anteils hochwertiger Güter am Transportaufkommen auf 38,5 Prozent steht voraussichtlich ein weiterer Rückgang des Massengüter-Anteils auf 29,7 Prozent gegenüber.<sup>13</sup>

#### Entstehung von Güterverkehr

Die einführenden Beispiele haben gezeigt, dass die Wertschöpfungstiefe, der Herstellungsort, die Struktur der Nachfrage sowie das gewählte Distributions- und Handelskonzept wichtige Treiber für die Entwicklung des Güterverkehrs sind.<sup>8</sup> Darüber hinaus sind aber auch noch weitere Faktoren zu berücksichtigen, die sowohl Transportaufkommen und Transportleistung, als auch den Modal Split, das heißt die Aufteilung auf die verschiedenen Verkehrsträger bestimmen<sup>9</sup>:

- **Gutartenspezifische Import- und Exportstrukturen** (zum Beispiel Importabhängigkeit der EU bei Rohöl vs. Rohöl-Exportabhängigkeit der Golfstaaten)

<sup>6</sup> Eigene Berechnungen nach Daten der Untersuchung „Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland 2002“.

<sup>7</sup> Vgl. Eurostat (2011), o. S.

<sup>8</sup> Vgl. Ihde, G. (2001), S. 3.

<sup>9</sup> Vgl. Aberle, G. (2009), S. 9 und Kummer, S. (2006), S. 39.

<sup>10</sup> Vgl. Aberle, G. (2009), S. 91 ff.

<sup>11</sup> Vgl. Statisches Bundesamt (2009), o. S.

<sup>12</sup> Vgl. Aberle, G. (2009), S. 93.

<sup>13</sup> Eigene Berechnungen nach ProgTrans AG (2007), S. 106.

### Logistikeffekt

Der Logistikeffekt beschreibt die verkehrsträgerspezifischen Auswirkungen der Umsetzung moderner Logistikkonzeptionen in Industrie und Handel.<sup>14</sup> Die Ansprüche der Verlager an die Qualität des Transports, insbesondere an die zeitliche Flexibilität und Zuverlässigkeit sind erheblich gestiegen. Just in Time und Just in Sequence sind in den umkämpften Märkten für höherwertige Konsum- und Industriegüter zum Standard geworden. Aus diesen Konzepten resultieren meist geringere Sendungsgrößen und höhere Transportfrequenzen, was letztendlich den Straßengüterverkehr begünstigt. So ist beispielsweise nach einer Studie der Bundesnetzagentur aus dem Jahr 2009 alleine der Markt für Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP) zwischen 1999 und 2007 um 69 Prozent gewachsen. 2007 wurden 2,1 Milliarden Sendungen befördert und Umsätze in Höhe von 16,7 Milliarden Euro erzielt.<sup>15</sup> Der Logistikeffekt verstärkt also den Güterstruktureffekt.

### Integrationseffekt

Die internationale wirtschaftliche Integration (zum Beispiel EU-Osterweiterung) hat zu einem gestiegenen Transportaufkommen im grenzüberschreitenden Güterverkehr geführt. Der schnell wachsende, grenzüberschreitende Güterverkehr ist gleichzeitig Ausdruck veränderter Produktionsstrukturen: Viele Unternehmen haben vermehrt internationale Produktionsnetzwerke aufgebaut und beschaffen global. Zudem steht der steigende Anteil des grenzüberschreitenden Verkehrs für die geografische Ausweitung von Absatzmärkten und die zunehmende Leistungsfähigkeit des Transport- und Logistikgewerbes.

**Darstellung 1: Anteile (in Prozent) des grenzüberschreitenden Verkehrs am Verkehrsaufkommen (Deutschland) (Quelle: Eigene Berechnung nach Aberle, G. (2009), S. 47 und 97)**

	1970	1980	1990	2000	2005
Straßengüterverkehr	1,9	4,2	6,2	8,8	11,8
Schienengüterverkehr	18,2	19,0	19,9	29,1	31,3
Binnenschifffahrt	50,8	58,0	64,2	65,3	66,0
Rohrfernleitungen	75,1	77,4	80,3	76,7	76,4
Seeschifffahrt	97,6	99,0	98,7	97,9	98,6
Luftverkehr	55,9	64,5	69,2	88,1	99,1

Transportaufkommen und die Transportleistung sollen auch in Zukunft weiter stark zunehmen. Aktuelle Prognosen zur Höhe der Wachstumsraten gehen davon aus, dass die Transportleistung in Deutschland bis 2025 um mindestens 35 Prozent zunehmen soll, möglicherweise aber auch um knapp 70 Prozent.<sup>16</sup> Der größte Teil des Wachstums wird auf den Straßen-

güterverkehr entfallen. Die Anteile der Verkehrsträger (Modal Split) werden sich daher voraussichtlich kaum ändern, wohl aber die Aufteilung nach Verkehrsbeziehungen. Vor allem die Bedeutung des Transitverkehrs steigt weiter: Bis 2025 wird zum Beispiel in Baden-Württemberg im Straßengüterfernverkehr bereits jede zweite Fahrt dem Transitverkehr zuzurechnen sein. Im Kombinierten Schienengüterverkehr wird der Transitverkehrsanteil sogar bei 70 Prozent liegen.<sup>17</sup>

### Gesamtwirtschaftliche Bedeutung von Güterverkehr und Logistik

Die Bedeutung des Verkehrssektors für das Funktionieren von Wirtschaft und Gesellschaft ist erheblich. Güterverkehr und Logistik, aber auch der Personenverkehr, leisten einen wesentlichen Beitrag zum gesellschaftlichen Wohlstand. Die Branche erwirtschaftet in Deutschland Umsätze von knapp 200 Milliarden Euro jährlich und trägt so mehr als 80 Milliarden Euro zur Bruttowertschöpfung bei. Dies entspricht 3,5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts.<sup>18</sup> In Baden-Württemberg liegen die erwirtschafteten Umsätze der etwa 18.000 Unternehmen, die derzeit in der erweiterten Logistikbranche tätig sind, bei etwas über 35 Milliarden Euro.<sup>19</sup> Verkehr und Logistik sind darüber hinaus direkte Arbeitgeber für 1,5 Millionen Beschäftigte (5,3 Prozent der Gesamtbeschäftigung) im Bundesgebiet, darunter etwa 375.000 in Baden-Württemberg. Dies sind 25 Prozent aller Logistikbeschäftigten in Deutschland. Weitere 1,6 Millionen Beschäftigte sind bundesweit im Bereich des Fahrzeugbaus tätig.<sup>20</sup> Mit jährlichen Investitionen in Höhe von derzeit etwa 13,5 Milliarden Euro (2011) ist der Verkehrsbau zudem größter Einzelplan des Investitionshaushalts und damit wichtiger Auftraggeber der Bauwirtschaft.<sup>21</sup>

## 3.2 Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen

Unter der Umwelt wird die Summe der natürlichen Lebensgrundlagen verstanden, in Abgrenzung zu den vom Menschen geschaffenen sozialen, ökonomischen, kulturellen oder technischen Lebensgrundlagen.<sup>22</sup> Unter die natürlichen Lebensgrundlagen fallen also alle Belange der Tiere, Pflanzen und der biologischen Vielfalt sowie die Themen Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft.<sup>23</sup> Angesichts der zunehmenden Umweltzerstörung wurde die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen in Deutschland 1994 über den Artikel 20a Grundgesetz (GG) als Staatsziel in die Verfassung aufgenommen.

<sup>14</sup> Vgl. Aberle, G. (2009), S. 94.

<sup>15</sup> Vgl. Bundesnetzagentur (2009), S. 26 und 28.

<sup>16</sup> Vgl. ITP/BMVBS (2007), S.12 und Drewitz, M./Rommerskirchen, S. (2011), S. 14.

<sup>17</sup> Vgl. Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg (2010), S. 36.

<sup>18</sup> Vgl. Deutsche Bank Research (2010) und Statistisches Bundesamt (2011a).

<sup>19</sup> Vgl. Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2011).

<sup>20</sup> Vgl. Bundesagentur für Arbeit (2011) und Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg (2011).

<sup>21</sup> Vgl. Bundesministerium der Finanzen (2011).

<sup>22</sup> Vgl. Murswiek D. (1996), Rn. 28.

<sup>23</sup> Vgl. UVPG (2010), § 2.

### 3. Grundlagen

Dies ist nicht zuletzt Ausdruck eines steigenden Umweltbewusstseins in der Bevölkerung, ausgelöst beispielsweise durch das Waldsterben und den Reaktorunfall von Tschernobyl 1986. Diesem gestiegenen kollektiven Umweltbewusstsein steht allerdings unverändert entgegen, dass die individuelle Bereitschaft zum Umweltschutz beizutragen deutlich geringer ausgeprägt ist, wie sich aktuell am Beispiel der Einführung des Kraftstoffes „Super E10“ zeigt.

Das nationale Verständnis des Begriffs Umwelt entspricht weitgehend den Festlegungen der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), die unter der Umwelt die Bereiche Klima, biologische Vielfalt, natürliche Ressourcen, Wasser, Luftqualität und Abfälle sowie chemische Gefahrstoffe versteht.<sup>24</sup> Die Herausforderungen beim Schutz dieser Subsysteme werden durch die OECD anhand ihrer Intensität unterschieden, wobei aus Sicht der OECD ein Teil der Umweltprobleme bereits gut bewältigt wird („grüne Ampel“), andere noch eine Herausforderung darstellen („gelbe Ampel“) und wieder andere derzeit noch Problembereiche mit dringendem Handlungsbedarf sind („rote Ampel“). Allerdings sind nicht alle Problembereiche gleichermaßen verkehrsrelevant. Beispielsweise weisen Themen wie die Abholzung tropischer Wälder oder das Hausmüllaufkommen zwar eine hohe Relevanz („rote“ beziehungsweise „gelbe“ Ampel) auf, aber nur wenig Bezug zum Verkehr. Andere Themen sind hingegen in einem hohen Maße verkehrswirksam:

- Dringender Handlungsbedarf („rote Ampel“) besteht bei den Treibhausgasemissionen (Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz des Verkehrs), der Fragmentierung von Ökosystemen (Reduzierung der Flächenzerschneidung bei der Anlage von Verkehrswegen), der Luftqualität in städtischen Räumen (Feinstaubemissionen des Verkehrs) und beim Gefahrguttransport,
- eine weitere Herausforderung („gelbe Ampel“) stellt die Reduzierung der Straßenverkehrsemissionen allgemein dar,
- bereits gut bewältigte Herausforderungen („grüne Ampel“) sind die Reduzierung der Schwefeloxid- und Stickoxidemissionen im OECD-Raum.<sup>25</sup>

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass durch die OECD mehrere Problembereiche an der Schnittstelle von Umwelt und Verkehr derzeit für noch nicht ausreichend gelöst gehalten werden. Fokussiert man sich dabei auf diejenigen Prob-

lembereiche, die eine hohe Bedeutung für das Güterverkehrsbeziehungsweise Logistikgewerbe haben, so ergeben sich der Umgang mit den globalen Energieressourcen- und -reserven, die Entwicklung der Treibhausgasemissionen und die Luftschadstoffemissionen als diejenigen Themenkreise, mit denen eine eingehendere Befassung geboten ist.

#### Energieressourcen und Energiereserven

Der Verkehrssektor hat derzeit mit einem Anteil von 28,9 Prozent den höchsten Anteil am Primärenergieverbrauch in Deutschland.<sup>26</sup> Dabei decken die fossilen Energieträger im motorisierten Straßenverkehr und bei der Schifffahrt mehr als 90 Prozent des Energiebedarfs, unter Berücksichtigung der Stromerzeugung in Kraftwerken („Vorkette“) aber auch einen erheblichen Teil des Energiebedarfs der Eisenbahn. Dementsprechend wichtig ist es, die noch vorhandenen Vorräte realistisch einschätzen zu können.

Der Energiegehalt der derzeit bekannten, technisch und wirtschaftlich förderbaren Reserven fossiler Energieträger wird von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe auf etwa  $35.000 \times 10^{18}$  Joule (darunter 42 Prozent Erdöl) geschätzt. Dies entspricht etwa dem 90fachen des derzeitigen Weltprimärenergiebedarfs. Zu diesen Reserven kommen geschätzte  $565.000 \times 10^{18}$  Joule fossile Energieressourcen (darunter nur 3,8 Prozent Erdöl), die allerdings mit der derzeitigen Technik weder endgültig in ihrem tatsächlichen Volumen nachgewiesen, noch wirtschaftlich gefördert werden können.<sup>27</sup>

Wegen höchst unterschiedlicher Annahmen zur Entwicklung des weltweiten Energiebedarfs – so hätte beispielsweise ein weltweiter Rückgang des durchschnittlichen jährlichen Wirtschaftswachstums um einen Prozentpunkt bis 2030 bereits einen Rückgang des Energiebedarfs um 13 Prozent zur Folge<sup>28</sup> – und zur Ausbeutbarkeit nicht-konventioneller Ressourcen (zum Beispiel Vorkommen und Fördermöglichkeiten von Ölsand und Ölschiefer) schwanken die Prognosen der zeitlichen Verfügbarkeit fossiler Energieträger stark, sodass die Festlegung auf eine exakte Jahreszahl derzeit nicht sinnvoll möglich ist. Ähnliches gilt bereits für die Festlegung des Fördermaximums, das eine wichtige Hilfsgröße bei der Bestimmung der Restölmenge darstellt. Es sollte nach zahlreichen Studien zunächst um das Jahr 2005, dann etwa 2020 erreicht werden. Nach derzeitigen Schätzungen ist das Fördermaximum für Erdöl hingegen erst 2035 erreicht. Anschließend ist damit zu rechnen, dass die zunehmende Verknappung der Vorräte zu starken Preissteigerungen beim Rohöl führen wird.<sup>29</sup>

<sup>24</sup>Vgl. OECD (2008), S. 2.

<sup>25</sup>Vgl. OECD (2008), S. 2.

<sup>26</sup>Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2010), S. 18.

<sup>27</sup>Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2010), S. 8 f.

<sup>28</sup>Vgl. BP (2011), S. 65.

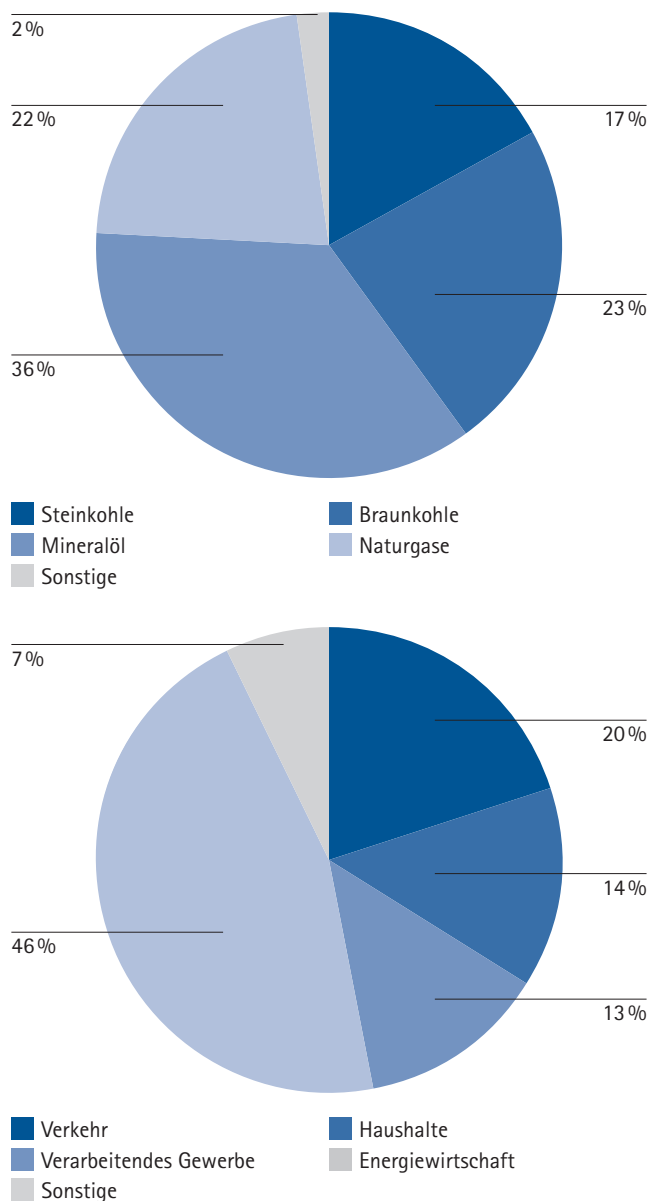
<sup>29</sup>Vgl. International Energy Agency (2010), S. 6.

### Treibhausgas-Emissionen

Das Mineralöl steht nicht nur wegen der zu erwartenden Knappheit auf den Märkten, sondern auch aufgrund seiner hohen Klimarelevanz derzeit im Mittelpunkt der Umweltpolitik: Bei der Verbrennung entstehen – wie bei jedem fossilen Energieträger – **Treibhausgase (THG)**. THG sind gasförmige Stoffe, die sich gleichmäßig in der Atmosphäre verteilen.<sup>30</sup> **Natürliche THG**, wie sie zum Beispiel bei der Photosynthese und durch Vulkanismus entstehen, heben die durchschnittliche Temperatur an der Erdoberfläche um etwa 33°C auf +15°C an. Ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt würde in der unteren Atmosphäre im globalen Mittel eine Temperatur von –18°C herrschen, was Leben auf der Erde unmöglich machen würde.

Anders als der natürliche Treibhauseffekt stört die **anthropogene Emission** von THG, die die Folge künstlicher Verbrennungsprozesse ist, das klimatische Gleichgewicht der Erde. Nach der aktuellen Einschätzung des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC) ist es mittlerweile als sehr wahrscheinlich einzustufen, dass der größte Teil des beobachtbaren Temperaturanstiegs auf der Erde von etwa einem dreiviertel Grad zwischen 1850 und 2005 – und damit auch die Folgen dieses Treibhauseffekts – auf die Zunahme der anthropogenen Emission von Treibhausgasen, insbesondere von Kohlendioxid, zurückzuführen ist.<sup>31</sup> Die meisten Kohlenstoffdioxid(CO<sub>2</sub>)-Emissionen entstehen derzeit durch die Verbrennung von Kohle (40 Prozent), gefolgt von Mineralöl (36 Prozent) und Naturgasen (22 Prozent). Wichtigster Emittent von CO<sub>2</sub> in Deutschland ist die Energiewirtschaft, gefolgt vom Verkehrssektor (und dort zu etwa 75 Prozent von privaten PKWs) und den privaten Haushalten, die nahezu gleichauf mit dem verarbeitenden Gewerbe liegen.

**Darstellung 2: Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland nach Energieträgern und Sektoren (Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2010), S. 46)**



CO<sub>2</sub> ist das mengenmäßig bedeutendste, aber nicht das einzig relevante Treibhausgas. Es wird daher als Referenzwert herangezogen, zu dem die Klimaauswirkungen anderer Treibhausgase (zum Beispiel Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid (Lachgas, N<sub>2</sub>O)) äquivalent ausgewiesen werden (CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e)).<sup>32</sup>

Unter dem Begriff des „Carbon Footprinting“ haben die Unternehmen begonnen, THG-Emissionen zu bilanzieren. Dabei werden alle klimagasschädlichen Emissionen in CO<sub>2</sub>e umgerechnet und entlang eines (Produkt-)Lebenszyklus aufsummiert. Ausschlaggebend für die Festsetzung der Äquivalente

<sup>30</sup> Vgl. Zwingmann, K. (2007), S. 1.

<sup>31</sup> Vgl. IPCC (2007), S. 10.

<sup>32</sup> Vgl. IPCC (2007), S. 36.

### 3. Grundlagen

ist das Global Warming Potential (GWP), das die Klimawirkung eines THG im Vergleich zum Verbleib von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre, bezogen auf eine Zeitspanne von 100 Jahren, ausdrückt. So hat zum Beispiel ein Kilogramm CH<sub>4</sub> die selbe schädliche Wirkung wie 25 Kilogramm CO<sub>2</sub> und ein Kilogramm N<sub>2</sub>O entspricht 298 Kilogramm CO<sub>2</sub>.<sup>33</sup>

Die Folgen der Klimaveränderung (Erderwärmung) durch den anthropogenen Treibhauseffekt sind schwer abschätzbar. Sie können nur modellhaft beschrieben werden. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) geht von Klimaextremen, Dürreperioden, Unwettern, Hochwassergefahren und in der Folge einer Beeinträchtigung der Lebensqualität und einer Erhöhung der Staatsausgaben zur Folgenbeseitigung aus.<sup>34</sup>

Um den Entwicklungen des Treibhauseffekts entgegen zu wirken, verpflichteten sich die an der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) beteiligten Industriestaaten im Zuge des Kyoto-Protokolls, die Treibhausgasemissionen innerhalb des Zeitraums zwischen 2008 und 2012 um mindestens fünf Prozent unter das Niveau von 1990 zu senken.<sup>35</sup> In der EU beträgt das Minderungsziel acht Prozent, Deutschland hat sich bis 2012 ein Ziel von 21 Prozent gesetzt. Dieses Ziel konnte bereits im Jahr 2008 mit einer Senkung um 22,2 Prozent erreicht werden. Die weiterführenden Klimaziele sehen für Deutschland eine Senkung der Treibhausgasemissionen um 40 Prozent bis 2020 und um 80 Prozent bis 2050 im Vergleich zum Basisjahr 1990 vor.<sup>36</sup>

<sup>33</sup> Vgl. IZU (2011), o.S und Schmied; Knörr (2011), S. 13.

<sup>34</sup> Vgl. BME (2009), S.22 ff.

<sup>35</sup> Vgl. Vereinte Nationen (1990), Artikel 3 , S. 3.

<sup>36</sup> Vgl. BMU (2010a), S.47 f.

Das Kyoto-Protokoll ist das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. Es betrachtet CO<sub>2</sub>-Emissionen in den folgenden Sektoren: Energie, Produktionsprozesse, Verwendung von Lösungsmitteln und anderen Erzeugnissen, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft.<sup>37</sup> Der Verkehrssektor wird im Kyoto-Protokoll dem Energiesektor zugeordnet, da hier durch die Verbrennung fossiler Energieträger, CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht werden.

#### Luftschadstoffemissionen

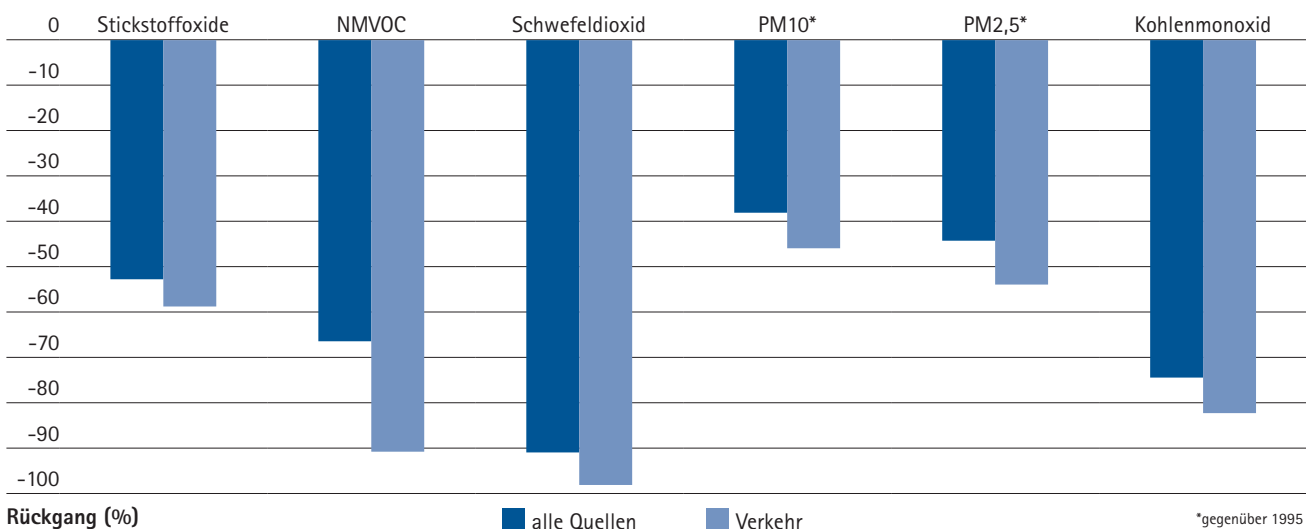
Bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe werden neben Treibhausgasen auch verschiedene Luftschadstoffe emittiert.<sup>38</sup> Anders als Klimagase wirken Luftschadstoffe zunächst regional in der unteren Atmosphäre, oft in unmittelbarer Nähe des Emittenten (zum Beispiel Smog). Unter bestimmten Voraussetzungen (zum Beispiel beim sauren Regen) können Luftschadstoffe aber auch in die oberen Luftschichten gelangen und über große Distanzen wirken. Luftschadstoffe sind eine wesentliche Ursache für gesundheitliche Beeinträchtigungen (vor allem Atemwegsbeschwerden) beim Menschen sowie für Schäden an der Vegetation und an landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Zum Teil sind die Luftschadstoffe natürlichen Ursprungs (zum Beispiel Schwefeldioxid als Folge von Vulkanismus), zum Teil anthropogen:

- **Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)** entstehen bei Verbrennungsprozessen mit hohen Temperaturen, zum Beispiel in Wärmekraftwerken und beim Betrieb von Kraftfahrzeugen. Besonders problematisch an Stickoxiden ist, dass sie nicht nur direkt als Reizgas auf die Schleimhäute (Hals, Augen) wirken, sondern auch chemische Prozesse in der Atmosphäre auslösen, an deren Ende saurer Regen, die Überdüngung von Böden und die vermehrte Ozonbildung stehen.

<sup>37</sup> Vgl. Vereinte Nationen (1990), Artikel 3 , S. 22.

<sup>38</sup> Vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg (2007), S. 62 ff.

**Darstellung 3: Entwicklung der Luftschadstoffemissionen in Deutschland 2009 gegenüber 1990 (Quelle: Eigene Berechnungen nach Zahlen des Umweltbundesamts (2011))**





- **Nicht methanhaltige, leicht flüchtige organische Verbindungen (NMVOC)** sind für die Inangsetzung einer Vielzahl chemischer Prozesse erforderlich, unter anderem als Lösungsmittel und als Rohstoff bei der Kunststoffherstellung. Sie werden aber auch Kraftstoffen zur Leistungssteigerung beigemischt. Werden sie eingeatmet, können sie unter anderem Müdigkeit und Unwohlsein auslösen, teilweise (Benzole) aber auch Krebs.
- **Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)** entsteht bei der Verbrennung nicht entschwefelter fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl). Sie enthalten bis zu 4 Prozent Schwefel, das bei der Verbrennung zu Schwefeldioxid reagiert. Schwefeldioxid in der Atmosphäre begünstigt den sauren Regen und wirkt unmittelbar schleimhautreizend.
- **Feinstaub (PM)** entsteht entweder aus Verbrennungsprozessen heraus (Rußpartikel) oder durch Reibung (zum Beispiel Reifen- oder Bremsbelagsabrieb). Abriebemissionen haben eine Größe von maximal zehn Mikrometer (PM10; ein Mikrometer = 10<sup>-6</sup> Meter), und sind damit inhalierbar. Als besonders gesundheitsschädlich gelten allerdings Abgaspartikel, die aus Heizungen, Kraftwerken und Fahrzeugmotoren stammen können. Sie erreichen maximal eine Größe von 2,5 Mikrometer (PM2,5), und sind damit nicht nur inhalierbar, sondern auch lungengängig. Sie werden auch als Feinstaub bezeichnet.
- **Kohlenmonoxid (CO)** entsteht aus der unvollständigen Verbrennung von kohlenstoffhaltigen (fossilen) Brennstoffen zum Beispiel in falsch eingestellten Motoren oder defekten Gebäudeheizungen. Es wirkt beim Menschen stark toxisch, bis hin zum Tod durch Ersticken.

Anders als bei den Klimagasemissionen hat die Umweltpolitik für die Emissionen von Luftschadstoffen bereits früh ambitionierte Minderungsziele festgesetzt. Daher konnten in diesem Bereich bereits deutliche Minderungserfolge von bis zu 90 Prozent erzielt werden.

Zur Fortführung der bisherigen Bemühungen sieht das sechste Umweltaktionsprogramm der EU eine weitere Reduzierung der Luftschadstoffe vor. Langfristig sollen europaweit von allen Luftschadstoffen keine größeren Auswirkungen beziehungsweise Gefahren für Mensch und Umwelt mehr ausgehen. Zunächst sollen – ausgehend von dem bereits sehr niedrigen Ausgangsniveau – bis zum Jahr 2020 die Emissionen im Vergleich zum Jahr 2000 europaweit beim Schwefeldioxid um weitere 82 Prozent, bei den Stickstoffoxiden um 60 Prozent, bei den flüchtigen organischen Verbindungen um 51 Prozent, beim Ammoniak um 27 Prozent und beim Feinstaub (PM2,5) um weitere 59 Prozent gemindert werden.<sup>39</sup>

### 3.3 Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen im Verkehrssektor

Nachfolgend geht es darum, die wichtigsten Wechselwirkungen zwischen Güterverkehr, natürlichen Energieträgern, Klimawandel und Luftschadstoffemissionen zu identifizieren. Eine Erweiterung um andere negative externe Effekte des Verkehrs, wie zum Beispiel Lärmemissionen, Unfallfolgekosten und Flächeninanspruchnahme wäre möglich, soll aber zugunsten einer Beibehaltung der in Kapitel 1.2 definierten Problem- und Schutzbereiche hier nicht erfolgen.

#### Energieintensität des Verkehrs

Der Verkehrssektor hat in Deutschland derzeit einen Anteil von knapp 30 Prozent am gesamten Endenergieverbrauch.<sup>40</sup> Die weitere Aufgliederung der Energiebilanz nach Energieträgern – in Darstellung 5 aufgezeigt am Beispiel Baden-Württembergs – lässt sehr gut die wechselseitige Abhängigkeit zwischen Verkehr und Mineralöl erkennen: 64 Prozent des Mineralöls werden zum Antrieb von Kraftfahrzeugen benötigt.

<sup>39</sup> Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010), o. S.

<sup>40</sup> Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2010).

**Darstellung 4: Auszug aus der Energiebilanz Baden-Württemberg 2009**  
(Quelle: Eigene Berechnungen nach Zahlen des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg (2011))

Verbrauch in TJ	Mineralöle	Gase	Strom	erneuerbare Energien	alle Energieträger
Straßenverkehr	268.122	2.164	-	15.368	285.654
Schienenverkehr	1.117	-	6.006	76	7.199
Binnenschifffahrt	644	-	-	43	687
Luftverkehr	8.604	-	-	-	8.604
Summe	278.487	2.164	6.006	15.487	302.144
Anteil am Endenergieverbrauch	64,0%	0,2%	2,3%	25,4%	29,1%

### 3. Grundlagen

Die Energiebilanz zeigt aber auch, dass der Verkehr bereits heute mit einem Anteil von 25,4 Prozent eine wichtige Rolle beim Einsatz erneuerbarer Energien spielt, vor allem durch die Beimischung von Bioethanol zum Kraftstoff und den Einsatz von Biodiesel. Mit 5,1 Prozent ist der Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Energiemenge, die dem Verkehr zur Verfügung steht, derzeit aber noch etwas niedriger als der Anteil der erneuerbaren Energien im Durchschnitt über alle Verbrauchergruppen hinweg (5,9 Prozent).

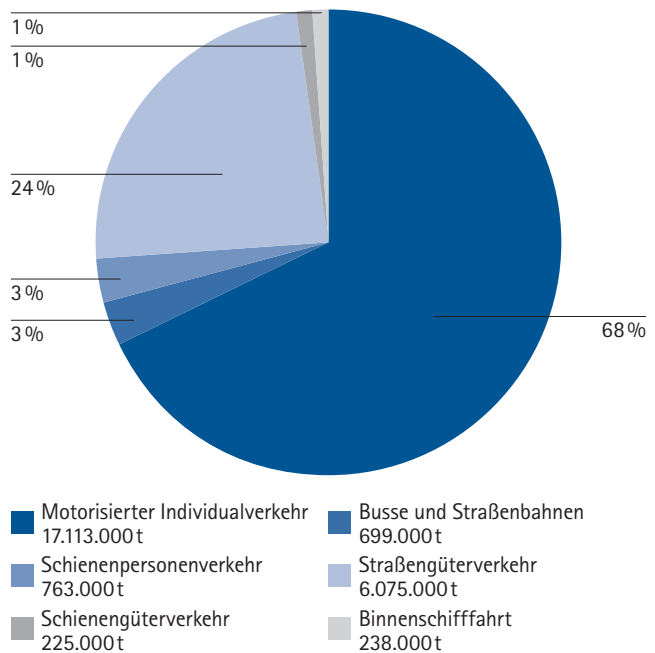
Angesichts der für den Verkehr prognostizierten Wachstumsraten und der sich gleichzeitig abzeichnenden Verknappung der fossilen Energieträger trägt die Mineralölabhängigkeit des Verkehrs erheblich dazu bei, dass der Vorrat an fossilen Energieträgern in absehbarer Zeit erschöpft sein wird. Dies bedeutet für den Verkehrssektor, dass zukünftig auch dort zwingend Lösungen unter Berücksichtigung anderer Energieträger gefunden werden müssen, wo heute noch die Mineralölabhängigkeit dominiert, also im Straßengüterverkehr und bei der Schifffahrt. Da der Umstieg auf die Nutzung alternativer Energien aber nur schrittweise möglich sein wird, geht es in Zukunft auch darum, die Verbrennung von Mineralölen noch effizienter zu machen, um die vorhandenen Ressourcen, das Klima und die Luft zu schonen.

#### Einfluss des Verkehrs auf den Klimawandel

Bedingt durch die hohe Mineralölabhängigkeit hat der Verkehrssektor einen erheblichen Anteil am globalen anthropogenen CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Weltweit liegt der Anteil bei etwa 15 Prozent,<sup>41</sup> in hoch industrialisierten Regionen teilweise deutlich höher. In Deutschland beträgt der Anteil des Verkehrssektors an den CO<sub>2</sub>-Emissionen derzeit etwa 19,3 Prozent,<sup>42</sup> in Baden-Württemberg 29,1 Prozent.<sup>43</sup>

Dabei entfällt derzeit mit etwa 76 Prozent der größte Teil auf den Personenverkehr, wobei der Individualverkehr mit PKWs die mit Abstand größte Emittentengruppe ist. Im Güterverkehr sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu mehr als 90 Prozent dem Straßengüterverkehr zuzurechnen. Dieser weist aber auch den mit Abstand größten Anteil an der Transportleistung auf.

Darstellung 5: CO<sub>2</sub>-Gesamtemissionen des Verkehrs in Baden-Württemberg 2004 (Quelle: Institut für Energie- und Umweltforschung (2009), S. 40)



Die Menge des pro Tonnenkilometer (tkm) emittierten Kohlendioxids ist abhängig von den eingesetzten Energieträgern, von den genutzten Verkehrsträgern und von der Transporteffizienz. Während die Umrechnungswerte (so genannte Emissionsfaktoren), welche die verursachten CO<sub>2</sub>e-Emissionen pro Einheit eines fossilen Energieträgers (in Gramm CO<sub>2</sub>e/Liter) festsetzen, in der Literatur nur geringfügig voneinander abweichen, variieren die in verschiedenen Studien ausgewiesenen Werte für die verschiedenen Verkehrsträger stark. Sie hängen unter anderem von den getroffenen Annahmen zur Gefäßgröße (Fahrzeuflänge, Tragfähigkeit), der Auslastung, dem Leerfahrtenanteil, der Motorisierung und der Fahrweise ab. Das **Umweltbundesamt** (2009) kommt beispielsweise zu dem Ergebnis, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen eines LKW über 3,5 Tonnen mit 104,4 Gramm pro Tonnenkilometer um etwa das dreifache über den Emissionen des Schienenengüterverkehrs (30,9 Gramm) und der Binnenschifffahrt (34,9 Gramm) liegen, und nur vom Flugzeug (2.038,6 Gramm) übertroffen werden.<sup>44</sup> Der **Verkehrsclub Österreich** weist zum Beispiel für den LKW (108 Gramm) vergleichbare Werte wie die Studie des Umweltbundesamts aus, beurteilt aber das Binnenschiff (24 Gramm), den Schienenengüterverkehr (sieben Gramm) und auch den Luftverkehr (239 Gramm) wesentlich günstiger als das Umweltbundesamt.<sup>45</sup> Beide Studien bilden allerdings nur Durchschnittswerte ab. Sie ermöglichen zwar einen schnellen Überblick, sind aber – wie die starken Schwankungen zeigen – für die Entscheidungsfindung in der Praxis nur bedingt hilfreich.

<sup>41</sup> Vgl. IPCC (2007), S.36.

<sup>42</sup> Vgl. UBA (2011), S. 1.

<sup>43</sup> Vgl. UVM (2010), S. 25.

<sup>44</sup> Vgl. UBA (2009), S. 14.

<sup>45</sup> Vgl. VCÖ (2008), S. 21.

Hierfür eignen sich vielmehr Modelle, die in der Lage sind, die Klimagasemissionen in Abhängigkeit von einer konkreten Transportaufgabe zu berechnen. Diesen Weg geht beispielsweise eine, im Auftrag des **Verbands der Automobilindustrie (VDA)** erstellte Studie zum Emissionsvergleich der Landverkehrsträger. Die Bahn schneidet demnach bei den Klimagasemissionen insbesondere dann besser ab als der LKW, wenn Züge mit einem Gewicht von mindestens 1.000 Tonnen beziehungsweise – je nach Gütergruppe – von mindestens 10 bis 15 Wagen gebildet werden können und der Vor- und Nachlauf auf der Straße kurz gehalten werden kann.<sup>46</sup> Bei einer Steigerung des Biokraftstoff-Anteils im Straßengüterverkehr auf 20 Prozent oder beim Einsatz von Lang-LKWs kann aber auch der Straßenverkehr gerade bei hochwertigen Gütern oder bei kleinräumiger Verteilung der Güter die bessere Klimabilanz aufweisen, zumindest so lange es der Bahn nicht gelingt, mindestens ein Drittel der benötigten elektrischen Energie aus regenerativen Quellen zu beziehen.<sup>47</sup>

Vergleicht man die derzeitigen Durchschnittsemissionen aller Verkehrsträger mit den Minderungszielen des Kyoto-Protokolls, so wird deutlich, dass die Emissionen weiter sinken müssen. Die Europäische Kommission geht beispielsweise in ihrem neuesten Weißbuch zum Verkehr (2011) davon aus, dass eine Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs bis 2050 um 60 Prozent erforderlich sein wird, um die Ziele des Kyoto-Protokolls zu erreichen.

Das Land Baden-Württemberg formuliert im Klimaschutzkonzept 2020PLUS aufgrund der transitverkehrsbedingt besonders hohen Verkehrsdichte im Land für den gleichen Zeitraum gar ein Minderungsziel von 80 Prozent.<sup>48</sup> Die zur Zielerreichung vorgeschlagenen Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts 2020PLUS zeigen auf, wie ambitioniert dieses Ziel ist. Sie umfassen unter anderem bis 2020

- eine Ausweitung der LKW-Maut auf alle Fahrzeugklassen und alle Außerortsstraßen,
- die Anhebung des Durchschnittsmautsatzes für LKWs auf 37,4 Cent pro Kilometer,
- die Anhebung der Energiesteuer (inflationbereinigt) um 50 Prozent.<sup>49</sup>

Langfristig wäre es nach dem Maßnahmenzenario des Klimaschutzkonzepts 2020PLUS erforderlich, den Modal Split gegen den Trend so zu beeinflussen, dass die Transportleistung im Straßengüterverkehr bis 2050 um fünf Prozent zu-

rückgeht und im Schienenverkehr um 33 Prozent wächst. Gleichzeitig müssten 42 Prozent mehr Biomasse als heute, die fünffache Menge an Strom sowie Wasserstoff als Energieträger in Höhe der heutigen Strommenge zur Verfügung stehen, um das Minderungsziel von 80 Prozent tatsächlich erreichen zu können.<sup>50</sup> Im Straßengüterfernverkehr wäre nach den Erwartungen des Klimaschutzkonzepts auch 2050 der Dieselmotor vorherrschend, wenn auch mit einem wesentlich höheren Biodieselanteil. Daneben würden aber auch vermehrt kleine LKWs mit Elektromotoren eingesetzt, zum Beispiel für die Stadtlogistik.

Die unverändert ambitionierten Minderungsziele des Kyoto-Protokolls sollen aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass in der Vergangenheit bei den Klimagasemissionen des Verkehrs bereits deutliche Erfolge erzielt wurden. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs im Jahr 2007 entsprechen in etwa denen des Kyoto-Basisjahrs 1995. Noch 1980 lagen die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen je Fahrzeugkilometer (Personen- und Güterverkehr) in Baden-Württemberg bei 305 Gramm. Heute konnte dieser Wert bereits um mehr als 30 Prozent auf 211 Gramm gesenkt werden.<sup>51</sup>

#### Einfluss des Verkehrs auf die Luftqualität

Die im Verkehrssektor emittierten Luftschadstoffe sind in den vergangenen 20 Jahren deutlich zurückgegangen. Insbesondere der motorisierte Straßenverkehr hat an diesem Minderungserfolg einen erheblichen Anteil, obwohl die Fahrleistung im selben Zeitraum stark zugenommen hat. Verantwortlich hierfür waren insbesondere die Einführung des Abgaskatalysators bei PKWs und der Einbau von Rußpartikelfiltern in Dieselfahrzeuge. Im Vergleich zur Norm EURO 1 von 1992 liegen zum Beispiel die zulässigen NO<sub>x</sub>-Grenzwerte bei LKWs mit Inkrafttreten der Norm EURO 5 bei etwa 12,5 Prozent des Ausgangswerts, die Partikelgrenzwerte bei 5 Prozent. Die Spreizung der LKW-Maut nach der Schadstoffklasse hat dazu geführt, dass zwischen 2008 und 2010 der Anteil mautpflichtiger Autobahnkilometer, der mit Fahrzeugen der Schadstoffklasse EURO 5 zurückgelegt wurde, von 32,8 Prozent auf 57,2 Prozent gestiegen ist, wohingegen der Fahrleistungsanteil mit EURO 3-Fahrzeugen von 49,1 Prozent auf 27,8 Prozent zurückgegangen ist.<sup>52</sup>

Weitere Reduzierungen der Grenzwerte für die Luftschadstoffe (EURO 6) sind in Vorbereitung, erste Fahrzeuge bereits auf dem Markt. Sie werden aufgrund des niedrigen Ausgangsniveaus in absoluten Zahlen aber nur noch relativ geringe Verbesserungen der Schadstoffemissionen zur Folge haben.

<sup>46</sup> Vgl. PE international (2010), S. 50.

<sup>47</sup> Vgl. PE International (2010), S. 46 f.

<sup>48</sup> Vgl. UVM (2011), S. 133.

<sup>49</sup> Vgl. UVM (2011), S. 137 ff.

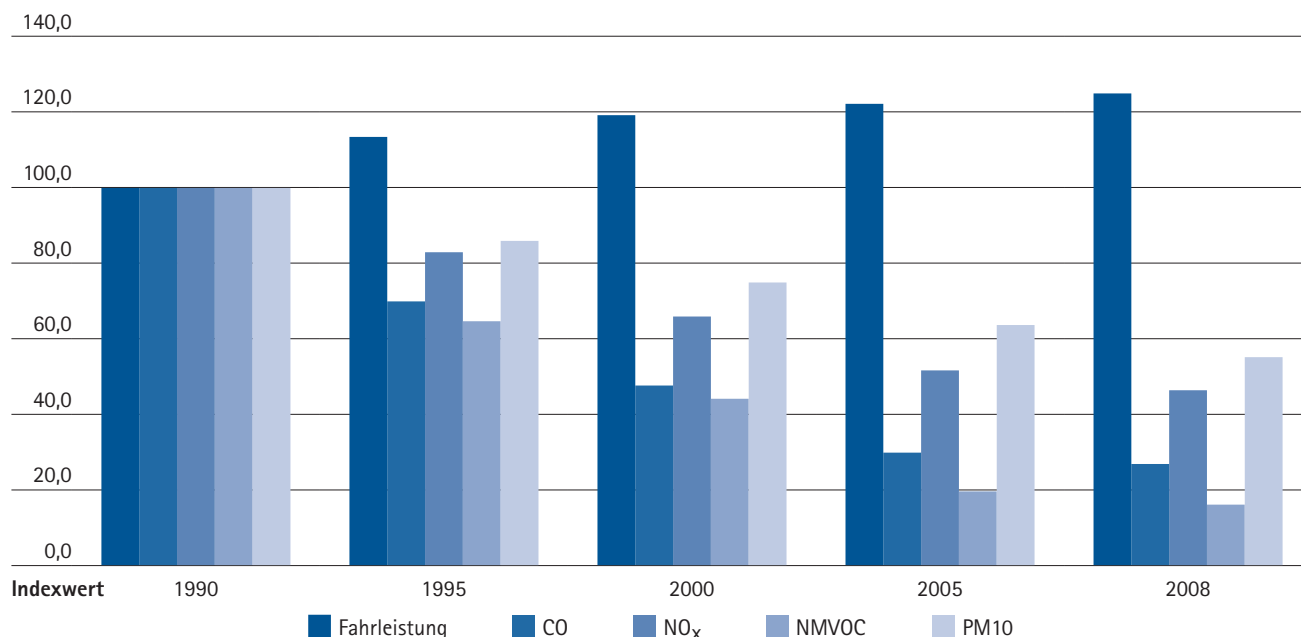
<sup>50</sup> Vgl. UVM (2011), S. 157.

<sup>51</sup> Eigene Berechnung nach Daten des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg (2011).

<sup>52</sup> Vgl. Bundesamt für Güterverkehr (2010), S. 18.

### 3. Grundlagen

Darstellung 6: Entwicklung ausgewählter Luftschadstoffe und der Fahrleistung des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg (Quelle: Eigene Berechnung nach Zahlen des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg (2011))



Unter den noch zu lösenden Problemen im Bereich der Luftschadstoffe hat Feinstaub die größte Verkehrsrelevanz. Trotz der auch beim Feinstaub bereits erzielten Minderungserfolge kommt es an verschiedenen Messstellen regelmäßig zur Überschreitung der erlaubten Grenzwerte. So können beispielsweise die nach der 22. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) erlaubten Grenzwerte für Feinstaub (PM10) in Stuttgart regelmäßig nicht eingehalten werden. Toleriert würde eine Überschreitung des Tageshöchstwerts von 50 Mikrogramm pro Kubikmeter an höchstens 35 Tagen im Jahr. Bis zum August 2011 war diese Zahl an zwei der sieben Stuttgarter Messstationen (Am Neckartor und Waiblinger Straße) bereits erreicht oder überschritten. Im Vorjahr (2010) meldeten am Jahresende vier der sieben Messstellen mehr als 35 Überschreitungen; am häufigsten wurde der Grenzwert am Neckartor (B14) überschritten (102 Überschreitungen). Auch beim Stickstoffdioxid kommt es an den Messstellen Hohenheimer Straße (B27) und Neckartor (B14) regelmäßig zu Überschreitungen des zulässigen Grenzwerts von 200 Mikrogramm pro Kubikmeter über maximal 18 Stunden.<sup>53</sup> Sowohl beim Feinstaub als auch beim Schwefeldioxid ist allerdings zu berücksichtigen, dass gerade in innerstädtischen Bereichen die gemessenen Emissionen aus der Überlagerung mehrerer Quellen (zum Beispiel Verkehr, Industrie, Wohngebäudeheizung) resultieren, sodass es äußerst schwierig ist, den einzelnen Verursachern eindeutige Anteile zuzuschreiben.

<sup>53</sup> Vgl. Amt für Umweltschutz Stuttgart (2011), o. S.

## 4.1 Begriffsabgrenzung

Mit dem Verkehrsaufkommen sind in den letzten Jahrzehnten auch die Auswirkungen des Verkehrs auf die Umwelt deutlich gestiegen. Seit etwa den 1970er Jahren erfahren solche negativen Folgen von Verkehr, wie sie in Kapitel 1 dargestellt wurden, auch eine zunehmende Beachtung in Politik und Gesellschaft. Der derzeit wohl höchste Stellenwert wird dabei dem Klimawandel und der damit zusammenhängenden Diskussion um THG als Ursache dieses Phänomens eingeräumt. Mehr denn je gibt es heutzutage in allen Wirtschaftsbereichen Bestrebungen, den Klimawandel durch eine Reduktion der anthropogenen THG-Emissionen aufzuhalten. Dies gilt im Rahmen des Verkehrssektors insbesondere für den Straßengüterverkehr: Nahezu jeder hat bereits einmal hinter einem LKW im Stau gestanden oder ist sonst mit diesem Verkehrsträger in Kontakt gekommen. Der LKW ist überall präsent und prägt das Bild der Logistik in der Öffentlichkeit. Der durch die Logistik erzeugte Nutzen allerdings wird dabei selten gesehen.

Im Kontext „natürliche Umwelt und Logistik“ hat sich in der jüngeren Vergangenheit der Begriff der „Grünen Logistik“ entwickelt. Aufgrund der Dominanz des Klimawandels in der aktuellen öffentlich geführten Umweltdiskussion wird damit auch überwiegend der Zusammenhang von Klimawandel (als einer von mehreren Problembereichen der Umweltentwicklung) und der Logistik verbunden.<sup>54</sup>

Trotz der aktuell intensiv geführten Diskussionen zum Thema hat sich bisher keine einheitlich anerkannte Definition einer „Grünen Logistik“ herausgebildet. Inhaltlich wird vielmehr eine große Bandbreite an Sachverhalten mit dem Begriff in Verbindung gebracht. Es kann wohl nicht bestritten werden, dass derzeit beinahe ein inflationärer Gebrauch des Begriffes sowohl in Wissenschaft als auch in der Praxis festzustellen ist, der in manchen Fällen leider auch mit einer inhaltlichen Anspruchslosigkeit einhergeht.

Unklarheiten bestehen dabei insbesondere hinsichtlich der Eigenschaften, die Logistikaktivitäten und Produkte aufweisen müssen, um als „grün“ zu gelten. Zudem fehlen Vergleichsmaßstäbe, die eine Abgrenzung zwischen „grünen“ und herkömmlichen Logistikprodukten ermöglichen.<sup>55</sup>

**Begriffsverständnis in der Speditions- und Logistikbranche** Unabhängig von einer bisher noch fehlenden, allgemein anerkannten Definition „Grüner Logistik“, stellt sich für die Praxis die Frage, was nun mit einer Grünen Logistik konkret verbunden wird. Dieser Frage wurde in einer vom Deutschen Speditions- und Logistikverband (DSL) in Auftrag gegebenen Studie nachgegangen. Dazu wurde unter Logistikunternehmen

die Zustimmung zu den folgenden drei zur Auswahl gestellten Definitionen von „Grüner Logistik“ erfragt:

- a) „Grüne Logistik‘ umfasst Maßnahmen zur Auslastungsoptimierung, Bündelung und Tourenoptimierung, um so Verkehr und verkehrsbedingte Emissionen zu reduzieren.“
- b) „Grüne Logistik‘ umfasst zusätzlich zu a) weitere Maßnahmen zur Reduzierung verkehrsbedingter und stationärer Umweltbelastungen der Logistik, wie z. B. die Nutzung von Geothermie im Lager oder eine gezielte Veränderung des Modal Split.“
- c) „Grüne Logistik‘ bezeichnet die bewusste Gestaltung umweltfreundlicher Logistikprodukte, die für die Kunden im Vergleich zu klassischen Logistikprodukten einen umweltrelevanten Mehrwert bieten.“<sup>56</sup>

Definition a) zielt vor allem auf die Bündelungsfunktion des Spediteurs ab, die in erster Linie ökonomisch motiviert ist. Gleichzeitig ergeben sich aus dem ökonomischen Handeln jedoch ökologische Vorteile, sodass hier eine Zielharmonie zwischen ökonomischen und ökologischen Zielen vorliegt. Dieses Begriffsverständnis könnte auch als „lean is green“ bezeichnet werden. Die Quelle der Motivation für entsprechende Maßnahmen findet sich dabei aber in der Regel im ökonomischen Bereich und zielt auf die Reduzierung ökonomischer Ineffizienzen (Auslastung steigern, Ausschuss verringern, ...).

Definition b) stellt eine direkte Erweiterung zu Definition a) dar und beinhaltet zusätzlich ökologisch motivierte Maßnahmen, die – zumindest kurzfristig – nicht zwangsläufig komplementär zu den ökonomischen Zielsetzungen stehen müssen. Motivation hierfür kann in der Verantwortung gegenüber der Umwelt oder in langfristigen Zielharmonieerwartungen, wie beispielsweise steigenden Auftragszahlen durch eine positive Wahrnehmung des Unternehmens in der Öffentlichkeit, liegen.

Definition c) unterscheidet sich von den beiden anderen Definitionen dadurch, dass ökologisches Handeln vom Kunden explizit gewünscht wird und damit von einer Rahmenbedingung zur Voraussetzung für die Befriedigung der Kundenanforderungen wird. In diesem Fall geht die Motivation zur Ökologieorientierung von Kundenanforderungen (zum Beispiel Kompensation transportbedingter THG-Emissionen) aus. Hier wird der Ökologie-Gedanke auf eine andere Ebene getragen. Denn während eine Optimierung bei a) und b) nur im Rahmen der vorhandenen Produkteigenschaften möglich ist, kann im Rahmen von c) ein Logistiksystem als Produkt bereits so konzipiert sein, dass es besonders gute Umwelteigenschaften besitzt.

<sup>54</sup> Vgl. Lohre, D./Herschlein, S. (2010), S. 1.

<sup>55</sup> Vgl. Kahl, K./Lohre, D. (2009), S. 37.

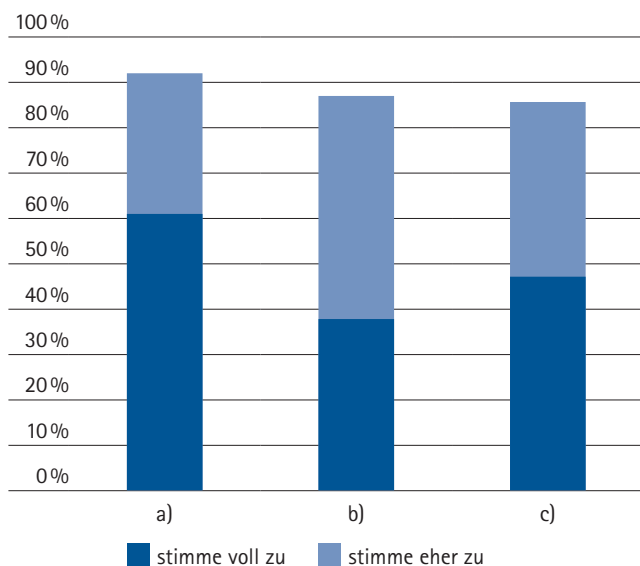
<sup>56</sup> Lohre, D./Herschlein, S. (2010), S. 4.

## 4. Grüne Logistik

Die drei Definitionen der „Grünen Logistik“ unterscheiden sich damit insbesondere durch ihre Reichweite, die bei Definition a) am geringsten und bei Definition c) am weitesten ist.

Darstellung 7 zeigt die Zustimmungquoten für die drei Definitionen als Teilergebnis der Unternehmensbefragung.

**Darstellung 7: Zustimmung zu den vorgegebenen Definitionen einer Grünen Logistik (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Lohre, D./Herschlein, S. (2010), S. 5 f.)**



Die größte Zustimmung mit über 90 Prozent erfährt dabei Definition a). Daraus wird deutlich, dass effiziente Bündelung und Tourenoptimierung für die meisten Unternehmen der Branche ein wesentlicher Bestandteil einer „Grünen Logistik“ ist.

Wenngleich Definition a) die höchste Zustimmung erhalten hat, bleibt festzustellen, dass ein reines „lean is green“-Begriffsverständnis für eine „Grüne Logistik“ nicht ausreichen kann. Vielmehr spielen für viele Unternehmen darüber hinausgehende ökologische Bemühungen eine wichtige Rolle. Es ist dabei allerdings zu bedenken, dass der zentrale Geschäftszweck von Logistikunternehmen nicht im Umweltschutz liegt, sodass im Falle eines Zielkonflikts den ökonomischen Maßnahmen immer der Vorzug vor den ökologischen Maßnahmen gegeben wird.

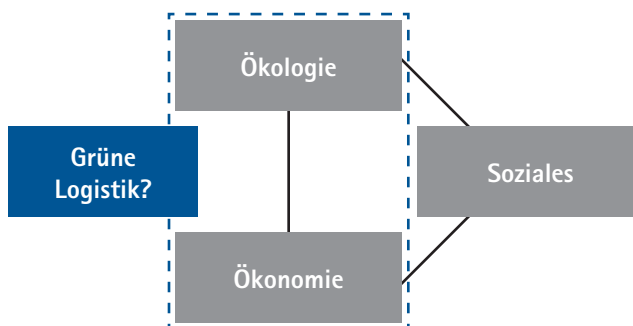
Abschließend bleibt festzuhalten, dass eine Grundvoraussetzung für die Praktizierung einer „Grünen Logistik“ in der Harmonisierung von ökonomischen und ökologischen Zielsetzungen liegt und dass ein Großteil der als grün bezeichneten Maßnahmen bereits aus ökonomischen Gründen verfolgt wird. Vor dem Hintergrund der ambitionierten Klimaziele

Deutschlands sowie der Verknappung natürlicher Ressourcen stehen insbesondere eine Reduktion der THG-Emissionen und ein effizienter Umgang mit Energie im Mittelpunkt einer jeden „Grünen Logistik“. In diesem Sinne soll Grüne Logistik hier verstanden werden als „ein nachhaltiger und systematischer Prozess zur Erfassung und Reduzierung der Ressourcenverbräuche und Emissionen, die aus Transport- und Logistikprozessen in und zwischen Unternehmen resultieren.“<sup>57</sup>

### Abgrenzung zur „Nachhaltigen Logistik“

Genau wie die „Grüne Logistik“ ist auch der Begriff der „Nachhaltigkeit“ in aller Munde. Auf die Logistik bezogen ist entsprechend auch häufig von einer „Nachhaltigen Logistik“ die Rede. Es soll hier allerdings kurz dargestellt werden, dass die Inhalte von „Grüner Logistik“ und „Nachhaltiger Logistik“ nicht deckungsgleich sind.

**Darstellung 8: Die drei Säulen der Nachhaltigkeit und die zwei Dimensionen der Grünen Logistik**



Der Ursprung des „Nachhaltigkeit“-Begriffs liegt in der Forstwirtschaft des 18. Jahrhunderts. Aufgrund der damaligen Holzverknappung sollte die langfristige Verfügbarkeit der natürlichen Ressourcen sichergestellt werden, indem dem Wald nur so viel Holz entnommen wurde, wie im selben Jahr nachwachsen konnte.<sup>58</sup> Für das heutige Verständnis des Begriffs „Nachhaltigkeit“ stellt das Jahr 1992 einen Meilenstein dar. Auf der Konferenz der Vereinten Nationen (UN) für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro wurde der Nachhaltigkeitsbegriff um eine dritte Komponente erweitert. Zusätzlich zu Ökonomie und Ökologie existierte fortan eine Forderung nach sozialer Nachhaltigkeit.<sup>59</sup> Heute ist das so genannte „Drei-Säulen-Modell“ der am häufigsten verwendete Ansatz zur Darstellung von „Nachhaltigkeit“.

Der Unterschied zwischen „Grüner Logistik“ und „Nachhaltiger Logistik“ liegt nun darin, dass neben der ökonomischen und der ökologischen auch die soziale Dimension berücksichtigt wird, sodass sich ökonomische, ökologische und soziale Aspekte gleichmäßig entwickeln.

<sup>57</sup> Wittenbrink, P. (2011), S. 149.

<sup>58</sup> Vgl. Grunwald, A./Kopfmüller, J. (2006), S. 13.

<sup>59</sup> Vgl. Burschel, C. et al. (2004), S. 23.

## 4.2 Einflussbereiche der Grünen Logistik

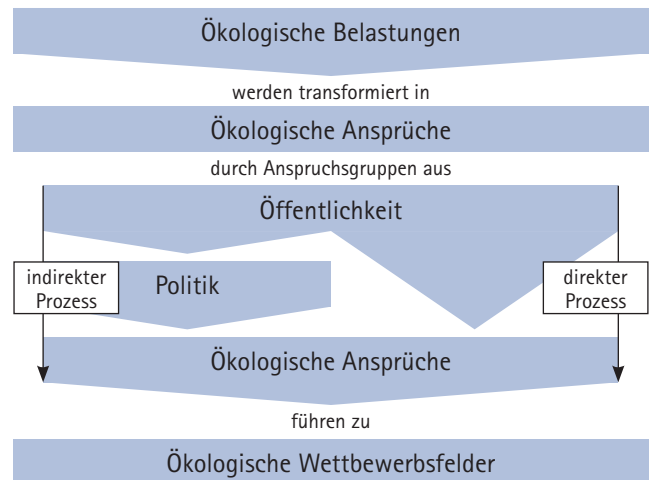
### 4.2.1 Ökologisches Spielfeld als Rahmen für die Analyse der Einflussbereiche der Grünen Logistik

Die so genannte Logik der Transformation ökologischer Ansprüche unterstützt die Einordnung der „Grünen Logistik“ als Thema mit einer hohen Bedeutung und marktlichen Relevanz.<sup>60</sup> Im Grunde handelt es sich um einen recht einfach nachzuvollziehenden Mechanismus. Ausgangspunkt ist die Beobachtung, dass Unternehmen sich mit ökologischen Problemstellungen oft erst dann beschäftigen, wenn das Marktgeschehen durch sie beeinflusst wird.<sup>61</sup> Dieses reaktive Verhalten lässt den Unternehmen keine Zeit, sich auf kommende Veränderungen vorzubereiten. Dabei wird meist übersehen, dass die an das Unternehmen gestellten ökologischen Ansprüche ihre Vorläufer stets in ökologischen Belastungen haben, die sich über die Zeit verstärken und irgendwann von bestimmten Gruppen in der Gesellschaft nicht mehr toleriert und zu einem Thema gemacht werden. Die **Logik der ökologischen Transformation** beschreibt, wie diese ökologischen Belastungen von Anspruchsgruppen aus Gesellschaft, Politik oder Markt aufgenommen und in wettbewerbsrelevante Bereiche transformiert werden. Diese so genannten ökologischen Wettbewerbsfelder lassen sich in potentielle, latente und aktuelle differenzieren.<sup>62</sup>

- **Aktuelle ökologische Wettbewerbsfelder** beeinflussen bereits jetzt die Wettbewerbschancen von Unternehmen einer Branche, indem beispielsweise die ökologische Qualität ein Differenzierungsmerkmal darstellt.
- Bei **latenten ökologischen Wettbewerbsfeldern** liegt die Beeinflussung der Marktbedingungen im Anfangsstadium, sodass lediglich Pionierunternehmen entsprechende Lösungen in einzelnen Marktnischen anbieten.
- **Potenzielle ökologische Wettbewerbsfelder** befinden sich noch in einem sehr frühen Entwicklungsstadium. Jedes wichtige ökologische Problem stellt ein potenzielles ökologisches Wettbewerbsfeld dar, wobei jedoch die zeitliche Dimension zu erheblichen Unsicherheiten führt.

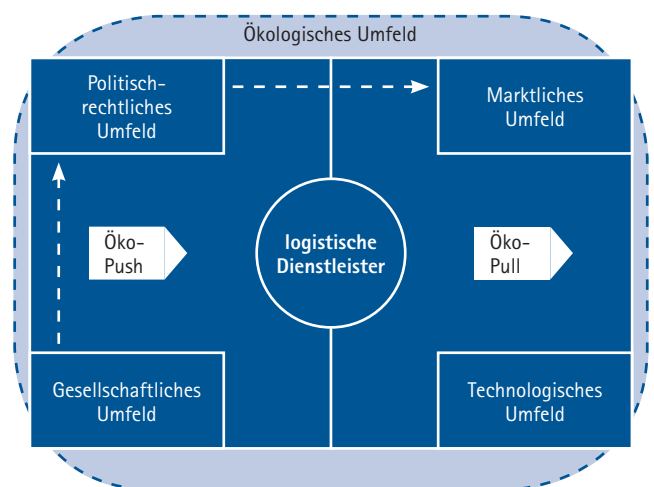
Darstellung 9 zeigt zusammenfassend die Wirkungsweise des ökologischen Transformationsmechanismus. Zur Herausarbeitung der Einflussbereiche soll eine Anlehnung an den Sport gemacht und ein ‚ökologisches Spielfeld für Logistik‘ entwickelt werden.<sup>63</sup> Im Spielfeld werden die Ecken durch die sog. Lenkungssysteme repräsentiert, in denen sich die einzelnen Anspruchsgruppen wiederfinden. Das Spielfeld verfügt über die

Darstellung 9: Logik der ökologischen Transformation (Quelle: Meyer (2000), S. 16)



Ecken ‚marktliches Umfeld‘, ‚gesellschaftliches Umfeld‘, ‚politisches Umfeld‘ sowie ‚technologisches Umfeld‘. Somit kann mit Hilfe des ökologischen Spielfeldes der Transformationsprozess ökologischer Ansprüche (vom gesellschaftlichen über das politische ins wettbewerbsrelevante, marktliche Umfeld) verdeutlicht werden. Zusätzlich kann im Umfeld auch die Wirkung von Öko-Push und Öko-Pull verdeutlicht werden:<sup>64</sup> Während die Push-Faktoren, die überwiegend in den Umfeldern Politik und Öffentlichkeit zu finden sind, das Unternehmen zwingen, sich aus der Defensive heraus zu bewegen, bieten die Pull-Faktoren, die überwiegend im Feld Markt und in Teilen auch im Feld Technologie zu finden sind, Anreize zu einer offensiven Aufstellung. Das ökologische Spielfeld ist in Darstellung 10 abgebildet.

Darstellung 10: Ökologisches Spielfeld für logistische Dienstleistungsunternehmen (Quelle: Lohre, D. (2005), S. 265)



<sup>60</sup> Vgl. Lohre, D. (2005), S. 260 ff.

<sup>61</sup> Vgl. zum Transformationsmechanismus insbesondere Dyllick, T. et al. (1997), S. 5 ff.

<sup>62</sup> Vgl. Dyllick, T. et al. (1997), S. 60 f.

<sup>63</sup> Vgl. Lohre, D. (2005), S. 260 ff.

<sup>64</sup> Vgl. zu Öko-Push und Öko-Pull Meffert, H./Kirchgeorg, M. (1998), S. 15.

Der Zustand der natürlichen Umwelt repräsentiert den Ausgangspunkt für die Analyse der einzelnen Ecken des ökologischen Spielfeldes. Die dort stattfindenden Veränderungen und der daraus resultierende Zustand der natürlichen Umwelt sind Auslöser der in der Gesellschaft formulierten ökologiebezogenen Anforderungen und damit Ausgangspunkt des dargestellten ökologischen Transformationsprozesses. Sich hier vollziehende Entwicklungen dürften einen zeitlichen Vorlauf haben, sodass sie erst mit einem „time lag“ marktwirksam werden. Die frühzeitige Berücksichtigung dieser Entwicklungen eröffnet dem Logistikunternehmen damit die Möglichkeit zum Aufbau von Flexibilitätspotenzialen. Der Zustand der natürlichen Umwelt und die dort als wesentlich eingestuft Problemereiche wurden bereits in Kapitel 1.2 dargestellt.

### 4.2.2 Politik als dominierender Einflussbereich

Das politische Umfeld besitzt für die Wirtschaft schon alleine deshalb große Relevanz, weil es über die Kompetenz verfügt, übergeordnete verbindliche Verhaltensmaßregeln in Form von Gesetzen oder Verordnungen festzulegen. Für die „Grüne Logistik“ ist es daher von wesentlicher Bedeutung, neben der Kenntnis der aktuellen politischen Rahmenbedingungen auch zukünftige politische Entwicklungen zu antizipieren, um diese in Planungen berücksichtigen zu können. Die Einschätzung wird auch von den Logistikunternehmen geteilt. So haben auf die Frage, von welcher Anspruchsgruppe zukünftig der größte Druck in Richtung Umweltschutz ausgehen wird, die meisten Unternehmen die Politik genannt.<sup>65</sup> Aus diesen Gründen wird dem Zusammenhang zwischen Politik und „Grüner Logistik“ hier besonderer Raum eingeräumt.

Trotz der wirtschaftlichen Bedeutung der Logistikbranche<sup>66</sup> dauerte es verhältnismäßig lange, bis die Logistik allgemein, beziehungsweise die „Grüne Logistik“ im Besonderen, von der Verkehrs- und Wirtschaftspolitik als wichtige Aufgabe und als politisches Gestaltungsfeld wahrgenommen wurden. Als Auslöser für diesen politischen Wandel in den letzten Jahren gelten insbesondere

- die zunehmende Bedeutung eines nachhaltigen Politikstils, insbesondere das Ergreifen politischer Maßnahmen zum Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen,
- die fortschreitende Verlagerung verkehrspolitischer Kompetenzen auf die europäische Ebene,
- das stetig wachsende Verkehrsaufkommen, welches zunehmend als notwendig und unausweichlich für weiteres wirtschaftliches Wachstum akzeptiert wird,

- der Wandel von Transportleistungen hin zu integrierten Logistikdienstleistungen.

Während über lange Jahre hinweg der Straßenbau als wichtigste Aufgabe der Verkehrspolitik galt, steht heute – als Ausdruck dieses Wandels – der Bereich „Güterverkehr und Logistik“ an oberster Stelle der Kernthemen im Internetauftritt des BMVBS.<sup>67</sup> Jüngst erklärte Bundesverkehrsminister Peter Ramsauer (CSU) gar die „Grüne Logistik“ zum derzeit wichtigsten verkehrspolitischen Schwerpunkt der Bundesregierung, sowohl national, als auch im internationalen Dialog mit China. Die dabei als Kernfelder benannten Themen<sup>68</sup>

- Stärkung des intermodalen Transports,
- umweltfreundliche Antriebstechnologien,
- Einsatz der Telematik,
- Ausbildung in der Logistik

zeigen, dass das politische Verständnis der „Grünen Logistik“ deutlich über die Verkehrspolitik im engeren Sinne und deren Ergänzung um den Klimaschutzaspekt hinausgeht. Vielmehr werden unter dem Schlagwort „Grüne Logistik“ parallel laufende politische Initiativen und Maßnahmen auf den Gebieten der

- Verkehrspolitik,
- Wirtschaftspolitik,
- Umweltpolitik,
- Sozialpolitik,
- Forschungs- und Innovationspolitik

gefordert. Auffallend ist allerdings, dass die Politik bislang, trotz der Vielzahl der betroffenen Politikbereiche im Rahmen der „Grünen Logistik“, kaum neue Themen definiert, sondern bevorzugt bekannte Themen aus einem neuen Blickwinkel aufgreift. Zieht man beispielsweise das Weißbuch zur Europäischen Verkehrspolitik von 2001<sup>69</sup>, die 2008 veröffentlichte Mitteilung der Europäischen Kommission zur Ökologisierung des Verkehrs<sup>70</sup> oder den nationalen Masterplan Güterverkehr und Logistik von 2008<sup>71</sup> heran, so erkennt man, dass bereits dort die heute unter dem Begriff der Grünen Logistik diskutierten Themen wichtige Schwerpunkte waren, allerdings noch ohne hierfür den Begriff „Grüne Logistik“ zu verwenden.

Mit der Einführung des Begriffs Grüne Logistik hat es die Politik allerdings geschafft, viele, bislang weitgehend unabhängig voneinander betrachtete Teilaspekte der Logistik in einen **ganzheitlichen Rahmen** zu setzen und die erforderlichen Verknüpfungen herzustellen. Gleichzeitig gehen die politischen

<sup>65</sup> Vgl. Lohre, D./Herschlein, S. (2010), S. 11 f.

<sup>66</sup> Siehe zum Beispiel Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (2010).

<sup>67</sup> Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011a), o. S.

<sup>68</sup> Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011b), o. S.

<sup>69</sup> Vgl. Europäische Kommission (2001).

<sup>70</sup> Vgl. Europäische Kommission (2008).

<sup>71</sup> Vgl. Bundesregierung (2008).



Aktivitäten zur „Grünen Logistik“ inzwischen deutlich über Absichtserklärungen hinaus. Sie erstrecken sich vielmehr über alle Felder wirtschaftspolitischen Handelns:

- Im Rahmen der **Leistungsverwaltung** setzt die Politik Anreize für die Logistikunternehmen, um „grüner“ zu werden, beispielsweise indem Beihilfen zur Anschaffung besonders umweltfreundlicher Fahrzeuge gewährt werden. So soll die Branche motiviert werden, aus eigenem Antrieb heraus ökologischer zu handeln.
- Im Rahmen der **Eingriffsverwaltung** kommt es zum Erlass und zur Anwendung einschränkender Vorschriften, die eine „Grüne Logistik“ zur Folge haben sollen. Beispielhaft hierfür steht die Anlastung externer Kosten im Straßengüterverkehr. So soll Druck auf die Logistikunternehmen aufgebaut werden, umweltfreundlichere Fahrzeuge einzusetzen.
- Als privatwirtschaftlich handelnder **Marktteilnehmer** achtet der Staat zunehmend darauf, eigene Logistikaufträge nur an Unternehmen zu vergeben, die auf dem Gebiet der „Grünen Logistik“ bestimmte Standards einhalten. Für die Logistikunternehmen bedeutet dies, dass ohne vermehrte Investitionen in den Bereich der „Grünen Logistik“ das öffentliche Auftragswesen als Teilmarkt kaum mehr zugänglich ist.

#### „Grüne Logistik“ als politische Mehrebenen-Aufgabe

In der Europäischen Union werden politische Entscheidungen auf unterschiedlichen Ebenen (zum Beispiel staatenübergreifend, national, regional) getroffen. In Artikel 5 des Vertrags über die Europäische Union (EUV) ist dieses Mehrebenen-Prinzip beziehungsweise der Grundsatz der Aufgabenteilung zwischen den verschiedenen politischen Ebenen nach dem Subsidiaritätsprinzip an zentraler Stelle der europäischen Rechtsordnung verankert: Gemeinschaftsweites Handeln ist (nur) dann erforderlich und sinnvoll, wenn das entsprechende Ziel auf nationaler oder regionaler Ebene nicht besser erreicht werden kann. Auch wenn die genaue Ausgestaltung dieser Arbeitsteilung regelmäßig für Diskussionen über politische Zuständigkeiten sorgt (derzeit zum Beispiel bei der Stadtlogistik, die – entgegen der bisherigen Praxis – im neuesten Weißbuch der Kommission als europäisches Handlungsfeld reklamiert wird), bildet das Subsidiaritätsprinzip gemeinsam mit dem Grundsatz einer einheitlichen, auf die Prinzipien der Harmonisierung und Deregulierung ausgerichteten europäischen Wirtschaftsordnung den übergeordneten Handlungsrahmen für verkehrspolitische Entscheidungen in Europa.

Nachfolgend werden verschiedene politische Aktivitäten und der durch diese definierte Rahmen für die „Grüne Logistik“ verschiedenen politischen Ebenen zugeordnet. Die Zuordnung erfolgt dabei nach dem Grundsatz, auf welcher Ebene der gestaltende Anteil an der Umsetzung der jeweiligen Regelung

am höchsten ist. Dies soll aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass ungeachtet der Zuordnung eines Themas zu einer bestimmten Ebene in der Regel immer mehrere Ebenen zu beteiligen sind, um zu rechtssicheren Entscheidungen zu gelangen und um diese auch umzusetzen.

#### Europäische Ebene

Die Europäische Union – insbesondere Kommission und Parlament – haben verhältnismäßig früh die Notwendigkeit einer ökologieorientierten Ausgestaltung des Güterverkehrs erkannt. Bereits das **Weißbuch zur gemeinsamen Verkehrspolitik aus dem Jahr 1992**<sup>72</sup> erhebt eine auf Dauer tragfähige Mobilität zum Leitmotiv und benennt mit der Reduzierung des Energieverbrauchs, der Anlastung der Wegekosten und Verbesserung der sozialen Bedingungen im Verkehr Schwerpunkte für den Güterverkehr, die noch heute zu den Kernthemen der „Grünen Logistik“ zählen. Die europäische Kommission konzentrierte sich aus diesem Kanon zunächst auf die Wegekostenrechnung und legte im Jahr 1993 die erste Fassung der so genannten Wegekostenrichtlinie<sup>73</sup> vor.

Inzwischen haben aber auch andere Themen deutlich an Gewicht gewonnen. Zuletzt hat die europäische Kommission im Frühjahr mit dem **Weißbuch zur europäischen Verkehrspolitik 2011**<sup>74</sup> ihr Profil nochmals geschärft. Dieser „Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum“ betont als zukünftige Schwerpunkte der europäischen Verkehrspolitik nochmals die Sicherstellung der Gütermobilität, die Gewährleistung des prognostizierten Verkehrswachstums (das also weder in Frage gestellt, noch unterbunden werden soll) und die Senkung der Emissionen des Verkehrs. Dies erfordere allerdings, so die Kommission, ein Tätigwerden Europas nicht nur im Fernverkehr, sondern zunehmend auch im städtischen Bereich, wobei unter anderem das Ziel einer CO<sub>2</sub>-freien Stadtlogistik bis 2030 explizit Erwähnung findet.

Gleichzeitig bewertet das Weißbuch 2011 nochmals alle bereits laufenden Aktivitäten im Bereich der „Grünen Logistik“. Hierzu zählen insbesondere:

- Die **Richtlinie 1999/62/EG**<sup>75</sup> (mit Änderungen durch die Richtlinie **2006/38/EG**<sup>76</sup>), die so genannte Wegekostenrichtlinie beziehungsweise Eurovignettenrichtlinie, bildet

<sup>72</sup> Vgl. Europäische Kommission (1992).

<sup>73</sup> Richtlinie 93/89/EWG des Rates vom 25. Oktober 1993 über die Besteuerung bestimmter Kraftfahrzeuge zur Güterbeförderung sowie die Erhebung von Maut- und Benutzungsgebühren für bestimmte Verkehrswege durch die Mitgliedstaaten.

<sup>74</sup> Vgl. Europäische Kommission (2011).

<sup>75</sup> Richtlinie 2006/38/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 1999 über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge.

<sup>76</sup> Richtlinie 2006/38/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 zur Änderung der Richtlinie 1999/62/EG über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge.

den Rahmen für die Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren für schwere Nutzfahrzeuge auf dem Transeuropäischen Verkehrsnetz. Sie ist damit sowohl Grundlage für die Erhebung der LKW-Maut, wie auch Rechtsrahmen für die **Anlastung (Internalisierung) externer Kosten im Straßengüterverkehr**. In ihrer derzeitigen Fassung eröffnet die Richtlinie die Option, die Höhe der Maut in Abhängigkeit von der Schadstoff-Emissionsklasse der Fahrzeuge um bis zu 100 Prozent zu differenzieren. Eine Ausweitung der Mautspreizung auf 175 Prozent sowie die Erweiterung des Katalogs externer Kosten, die angelastet werden dürfen, ist im Gespräch. Diskutiert werden sowohl Klimagas- und Lärmemissionen, als auch verursachte Unfälle und Staus. Die Internalisierung externer Kosten ist allerdings unverändert politisch höchst umstritten, und zwar sowohl hinsichtlich der Frage, wie weit der Begriff der externen Kosten zu fassen ist (insbesondere die Anlastung von Unfall- und Staukosten ist fragwürdig), als auch hinsichtlich der Frage, in welcher Höhe die externen Kosten festzusetzen sind. Zudem herrscht Uneinigkeit darüber, ob die Fokussierung der Wegekostenrichtlinie auf den Straßengüterverkehr eine nicht gerechtfertigte Wettbewerbsverzerrung zwischen den Verkehrsträgern zur Folge hat.

- Ebenfalls in ihrer Entstehung politisch stark umstritten war die **Verordnung 913/2010**<sup>77</sup> über die Schaffung **europäischer Schienengüterverkehrskorridore**. In der jetzt verabschiedeten Fassung leistet sie einen Beitrag zur „Grünen Logistik“, indem zur Stärkung der Schiene die großen europäischen Güterverkehrsachsen zu internationalen Korridoren ausgebaut werden sollen. Dort sollen die Prinzipien der Interoperabilität und des einheitlichen Ansprechpartners für die Verkehrsunternehmen (One-Stop-Shop) bevorzugt vorangetrieben werden. Nicht durchsetzen vermochte sich die Kommission (unter anderem gegen den Widerstand Deutschlands) allerdings mit der Idee, auf den europäischen Korridoren einen absoluten Vorrang für Güterzüge einzuführen.
- Speziell im Bereich des Kombinierten (Schienen-)Verkehrs (KV) fördert die EU auf Basis der **Richtlinie 92/106/EWG**<sup>78</sup> und der **Verordnung 1382/2003**<sup>79</sup> im Programm **Marco Polo** Projekte zum Aufbau umweltfreundlicher intermodaler Transportketten. Fördertatbestände sind insbesondere Innovationen zur Überwindung struktureller Hemmnisse

<sup>77</sup> Verordnung (EU) Nr. 913/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2010 zur Schaffung eines europäischen Schienennetzes für einen wettbewerbsfähigen Güterverkehr.

<sup>78</sup> Richtlinie 92/106/EWG des Rates vom 7. Dezember 1992 über die Festlegung gemeinsamer Regeln für bestimmte Beförderungen im kombinierten Güterverkehr zwischen Mitgliedstaaten.

<sup>79</sup> Verordnung (EG) Nr. 1382/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juli 2003 über die Gewährung von Finanzhilfen der Gemeinschaft zur Verbesserung der Umweltfreundlichkeit des Güterverkehrssystems („Programm Marco Polo“).

im Kombinierten Verkehr und staatenübergreifende Lernaktionen auf dem Gebiet intermodaler Transport- und Logistikketten. Derzeit läuft (bis 2013) die zweite Förderperiode mit einem Fördervolumen von 450 Millionen Euro.

- Im Bereich umweltfreundlicher Antriebstechnologien setzt die **Verordnung 443/2009**<sup>80</sup> **Grenzwerte für CO<sub>2</sub>-Emissionen** für PKWs und leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 Tonnen fest. Sie ist also nicht an die Logistiktreibenden, sondern an die Fahrzeughersteller gerichtet. Dennoch leistet die Verordnung 443/2009 einen wichtigen Beitrag zu einer grünen Stadtlogistik und zu umweltfreundlicheren Expressverkehren (KEP-Dienstleistungen). Bei Überschreiten der – masseabhängigen – Grenzwerte ist von den Herstellern eine Strafzahlung (Abgabe wegen Emissionsüberschreitung) zu entrichten. Für den Nachweis ökologischer Innovationen, die einen nachprüfbaren Beitrag zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen leisten, oder für den Nachweis, dass ein Betrieb des Fahrzeugs mit Biokraftstoff möglich ist, werden Erleichterungen gewährt.
- In ähnlicher Weise richtet sich auch die **Verordnung 595/2009**<sup>81</sup> im Bereich der schweren Nutzfahrzeuge direkt an die Fahrzeughersteller. Sie legt technische Vorschriften für die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen, Motoren und Ersatzteilen sowie Grenzen für die zulässigen Schadstoffemissionen fest. Mit der **Schadstoffnorm EURO 6** führt die Verordnung eine neue LKW-Norm ein, nach der die Grenzwerte für Schadstoffemissionen schwerer Nutzfahrzeuge zukünftig um 66 Prozent (Partikelemissionen) beziehungsweise 80 Prozent (Stickstoffoxide) unter denen der Vorgängernorm EURO 5 liegen müssen. Die neuen Grenzwerte sind von Neufahrzeugen einzuhalten, die ab 2013 ausgeliefert werden. Mit Inkrafttreten der EURO 6-Norm werden somit – zur Einhaltung der Partikelgrenzwerte – Diesel-Partikelfilter für schwere LKWs faktisch verbindlich.
- Die Reduzierung der Klimagasemissionen im Luftverkehr ist das Ziel der **Richtlinie 2008/101/EG**<sup>82</sup>. Sie bildet den Rahmen für den **Emissionsrechtehandel im Luftverkehr**

<sup>80</sup> Verordnung (EG) Nr. 443/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Festsetzung von Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen im Rahmen des Gesamtkonzepts der Gemeinschaft zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen.

<sup>81</sup> Verordnung (EG) Nr. 595/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2009 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen und Motoren hinsichtlich der Emissionen von schweren Nutzfahrzeugen (Euro VI) und über den Zugang zu Fahrzeugreparatur- und -wartungsinformationen, zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 715/2007 und der Richtlinie 2007/46/EG sowie zur Aufhebung der Richtlinien 80/1269/EWG, 2005/55/EG und 2005/78/EG.

<sup>82</sup> Richtlinie 2008/101/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Einbeziehung des Luftverkehrs in das System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Gemeinschaft.

und gilt für alle kommerziellen Flüge (auch der Luftfracht) mit einem maximalen Abfluggewicht von mindestens 5.700 Kilogramm. Ab 2012 werden Emissionsrechte mit einem Volumen von 97 Prozent der durchschnittlichen Emissionen der Jahre 2004 bis 2006 an die Fluggesellschaften ausgegeben. 85 Prozent der Zertifikate werden dabei kostenlos zugeteilt. 15 Prozent werden an die Fluggesellschaften versteigert. 2013 soll das verfügbare Zertifikatevolumen dann auf 95 Prozent der Durchschnittsemissionen der Jahre 2004 bis 2006 abgesenkt werden.

- Zur weiteren Förderung umweltfreundlicher Antriebe hat die Europäische Kommission jüngst den Vorschlag unterbreitet, parallel zur fortschreitenden **Harmonisierung der Energiesteuersätze** in den Mitgliedsstaaten eine Umstellung der Bemessungsgrundlage für die Energiesteuer von der getankten Menge Kraftstoff (in Litern) auf die **Energieintensität** des getankten Kraftstoffs (in Megajoule) vorzunehmen. Dies hätte – aufgrund der höheren Energieintensität – eine massive Erhöhung der Dieselsteuer und damit der Kraftstoffpreise für LKWs, aber auch für die Binnenschifffahrt zur Folge. Der Plan ist umstritten.

#### Deutschland

Deutschland trägt – wie jeder Mitgliedsstaat der Europäischen Union – die Verantwortung für die nationalstaatliche **Durchsetzung** europäischer Verordnungen und ist für die **Umsetzung** von europäischen Richtlinien in nationales Recht zuständig. So gilt beispielsweise die Verordnung zur Einführung der Schadstoffklasse EURO 6 auch in Deutschland unmittelbar, während zum Beispiel die Wegekostenrichtlinie 1999/62/EG ihre Konkretisierung im Bundesfernstraßenmautgesetz<sup>83</sup> mit nachgeordneten Rechtsverordnungen, und die Richtlinie 2008/101/EG zum Emissionsrechtehandel im Luftverkehr ihre Konkretisierung im Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz<sup>84</sup> findet. Sowohl Verordnungen als auch Richtlinien sorgen also für einen Transfer europäischer Initiativen in nationalstaatliches Recht und Handeln. Europäische Regelungen auf dem Gebiet der „Grünen Logistik“ sind also immer auch gleichzeitig nationalstaatliche Regelungen.

Die Handlungsmöglichkeiten der Bundesregierung im Bereich der „Grünen Logistik“ beschränken sich aber nicht nur auf die Umsetzung und Konkretisierung europäischer Regelungen. Vielmehr hat das Bundesverkehrsministerium im Jahr 2008 unter Wolfgang Tiefensee (SPD) mit dem **„Masterplan Güterverkehr und Logistik“** ein umfassendes eigenes Grundsatzprogramm für den Logistikstandort Deutschland präsentiert.

<sup>83</sup> Gesetz über die Erhebung von streckenbezogenen Gebühren für die Benutzung von Bundesautobahnen und Bundesstraßen vom 12.07.2011 (BGBl. I S. 1378).

<sup>84</sup> Gesetz über den Handel mit Berechtigungen zur Emission von Treibhausgasen vom 8. Juli 2004 (BGBl. I S. 1578), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 11. August 2010 (BGBl. I S. 1163) geändert worden ist.

Ziel des Masterplans sollte es sein, „ein strategisches Konzept und Maßnahmen für die zukünftige Ausrichtung des Güterverkehrs“ zu formulieren und dabei „eine Schlüsselposition bei der Ausgestaltung einer nachhaltigen Verkehrspolitik“ einzunehmen. Auf etwa 75 Seiten beschäftigt sich der Masterplan Güterverkehr und Logistik dabei auch mit verschiedenen Aspekten der „Grünen Logistik“. Gefordert wurde insbesondere eine konsequente Internalisierung externer Kosten im Straßengüterverkehr (zum Beispiel eine stärkere Mautspreizung), lärmabhängige Trassenentgelte im Schienenverkehr sowie eine verbesserte Ausbildung im Transportsektor auch unter Einbeziehung ökologischer Aspekte.

2010 wurde der „Masterplan Güterverkehr und Logistik“ unter Peter Ramsauer (CSU) einer grundlegenden Überarbeitung unterzogen. Er firmiert nun unter dem Namen **„Aktionsplan Güterverkehr und Logistik“** und ist durch die Neuausrichtung in vielen Bereichen weniger ordnungspolitisch, dafür aber stärker umsetzungsfokussiert geprägt. Insbesondere wird einer weiteren Ausdifferenzierung der LKW-Maut und der Internalisierung von Stau- und Unfallkosten nun eine Absage erteilt; eine maßvolle Ausweitung des Internalisierungsgedankens auf die Schadstoffemissionen und den Verkehrslärm wird hingegen nicht grundsätzlich in Frage gestellt, sofern dabei die Balance zwischen den Verkehrsträgern gewahrt bleibt.

Neben der Formulierung grundsätzlicher Überlegungen und der Aufforderung zur gutachterlichen Aufbereitung aktueller Trends setzt das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung über den Aktionsplan Güterverkehr und Logistik auch unmittelbar Akzente im Bereich der „Grünen Logistik“. An **Initiativen und Förderprogrammen** sind hier beispielhaft zu nennen:

- Mit dem **Berufskraftfahrer-Qualifikations-Gesetz<sup>85</sup>** und der zugehörigen Rechtsverordnung hat Deutschland die Regelungen der Richtlinie 2003/59/EG<sup>86</sup> in nationales Recht umgesetzt. Dabei werden auch Festlegungen über eine Mindestqualifikation der Fahrer zur „Grünen Logistik“ getroffen. Bei der Grundqualifikation für Neueinsteiger sowie der kontinuierlichen Weiterbildung für alle Berufskraftfahrer ist unter anderem die Optimierung des Kraftstoffverbrauchs Lehrinhalt. Paragraph 4 der Berufskraftfahrer-Ausbildungsverordnung sieht den Umweltschutz auch als Ausbildungsbereich bei der dreijährigen Ausbildung zum Berufskraftfahrer beziehungsweise zur Berufskraftfahrerin nach dem Berufsbildungsgesetz vor.

<sup>85</sup> Gesetz über die Grundqualifikation und Weiterbildung der Fahrer bestimmter Kraftfahrzeuge für den Güterkraft- oder Personenverkehr vom 14. August 2006 (BGBl. I S. 1958), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 25. Mai 2011 (BGBl. I S. 952) geändert worden ist.

<sup>86</sup> Richtlinie 2003/59/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Juli 2003 über die Grundqualifikation und Weiterbildung der Fahrer bestimmter Kraftfahrzeuge für den Güter- oder Personenkraftverkehr und zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 3820/85 des Rates und der Richtlinie 91/439/EWG des Rates sowie zur Aufhebung der Richtlinie 76/914/EWG des Rates.

## 4. Grüne Logistik

- Über das so genannte „de minimis“-Programm<sup>87</sup> können Unternehmen des Güterkraftverkehrs Beihilfen zur Durchführung bestimmter Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit oder zum Schutz der Umwelt erhalten. Gefördert werden fahrzeugbezogene Maßnahmen (bis zu 3.600 Euro je Fahrzeug, zum Beispiel für den Erwerb von Partikelminderungssystemen), personenbezogene Maßnahmen (bis zu 1.400 Euro zum Beispiel für Sicherheitsausstattung des Fahr- und Ladepersonals) und effizienzsteigernde Maßnahmen (bis zu 2.500 Euro je Fahrzeug zum Beispiel für den Erwerb von Telematiksystemen). Förderfähig sind 90 Prozent der zuwendungsfähigen Kosten. Die höchstmögliche Förderung je Unternehmen beträgt derzeit 33.000 Euro.
- Unternehmen, die im intermodalen Verkehr tätig sind, haben die Möglichkeit, über die KV-Förderrichtlinie<sup>88</sup> Zuwendungen des Bundes in Höhe von bis zu 85 Prozent der anfallenden Kosten für den Bau, die flächenmäßige Erweiterung und den Ausbau von diskriminierungsfrei zugänglichen Umschlaganlagen des Kombinierten Verkehrs zu erhalten. Jährlich stehen hierfür etwa 60 Millionen Euro zur Verfügung. Im Gegenzug wird durch die Förderung eine Terminal-Betriebspflicht für einen Zeitraum von bis zu 20 Jahren begründet.

### Baden-Württemberg

Da ein Großteil der Rechtsetzung im Bereich des (Güter-)Verkehrs und der Logistik auf europäischer oder nationaler Ebene erfolgt, oder aber Gegenstand kommunaler Entscheidungen ist (Flächennutzungs- und Bauleitplanung), ist der politische Handlungsspielraum in diesem Sektor auf der Landesebene begrenzt. Er ist vornehmlich durch Konzepte und Initiativen, zum Teil aber auch durch die Auflegung von Förderprogrammen geprägt, die die europäischen und nationalen Programme ergänzen.

Derzeit weisen in Baden-Württemberg insbesondere die folgenden Initiativen einen direkten Bezug zur Grünen Logistik auf:

- Der **Generalverkehrsplan 2010** benennt verschiedene Themen und Projekte, mit denen sich das Land für den Logistikstandort Baden-Württemberg einsetzen will. Dem Leitmotiv einer „nachhaltigen Verkehrsentwicklung“ des Generalverkehrsplans folgend, spielt die „Grüne Logistik“ dabei eine wichtige Rolle. So wird im Generalverkehrsplan unter anderem angekündigt, umwelt- und klimafreundliche Konzepte für Verkehre im städtischen Raum zu entwickeln, die verkehrslenkende Wirkung von Straßenbenutzungsgebühren und der Telematik besser zu nutzen, die Schienengüterver-

kehrsinfrastruktur der nicht bundeseigenen Bahnen weiter zu fördern und die Binnenschifffahrt zu stärken. Der Generalverkehrsplan soll durch einen Maßnahmenplan ergänzt werden, der die geplanten Maßnahmen weiter spezifiziert.

- Hinsichtlich des Klimaschutzes ist im Generalverkehrsplan eine direkte Bezugnahme auf die Ziele des **Klimaschutzkonzepts 2020PLUS** der Landesregierung verankert. Die Landesregierung unterstützt mit dem Klimaschutzkonzept Pläne zur Internalisierung der Kosten des Schadstoffausstoßes für LKWs, zur Ausdehnung der LKW-Maut auf alle LKWs für den Fall der Einführung einer PKW-Maut und zur Einführung einer europaweiten CO<sub>2</sub>-Regelung für Nutzfahrzeuge über 3,5 Tonnen zulässigem Gesamtgewicht.
- Im Jahr 2008 hat Baden-Württemberg eine eigene **Logistikinitiative** ins Leben gerufen. Ziel der Initiative ist insbesondere eine Aufbereitung der logistischen Aktivitäten im Land, die Durchführung von Veranstaltungen (beispielsweise des jährlichen Logistikkongresses) und die Etablierung eines Logistik-Dialogs im Land. Wiederholt hat die Logistikinitiative bereits Aspekte der „Grünen Logistik“ thematisiert und macht auch auf ihrem Internetportal [www.logistik-bw.de](http://www.logistik-bw.de) auf laufende Aktivitäten zu diesem Thema aufmerksam.
- Aus der Logistikinitiative ist als Projekt das **Logistiknetzwerk Baden-Württemberg (LogBW)** hervorgegangen. Über den Projektpartner Kooperationszentrum Logistik (KLOK) e.V. beteiligt sich das Logistiknetzwerk Baden-Württemberg derzeit an mehreren Projekten zur „Grünen Logistik“, unter anderem an einem Forschungsprojekt über die Höhe der Zusatzkosten für grüne Logistikleistungen, die vom Kunden akzeptiert werden<sup>89</sup> und einem Projekt zur effizienteren Nutzung von Energie im Verkehrssektor.<sup>90</sup>

### Regionale und kommunale Ebene

Die Aktivitäten zur „Grünen Logistik“ auf regionaler und kommunaler Ebene bewegen sich grundsätzlich innerhalb des, durch die Europa-, Bundes- und Landespolitik vorgegebenen Rahmens. Dennoch lässt dieser Rahmen den Regionen und Kommunen erhebliche Freiräume bei der konkreten Ausgestaltung, insbesondere in folgenden Bereichen:

- Als allgemeines Planungsinstrument auf regionaler Ebene trifft der **Regionalplan** – unter Berücksichtigung der landesweit getroffenen Festlegungen im Landesentwicklungsplan und im Generalverkehrsplan<sup>91</sup> – zentrale Entscheidungen für

<sup>87</sup> Richtlinie des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung über die Förderung der Sicherheit und der Umwelt in Unternehmen des Güterkraftverkehrs mit schweren Nutzfahrzeugen vom 19. Oktober 2009.

<sup>88</sup> Richtlinie (Verwaltungsvorschrift) des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung zur Förderung von Umschlaganlagen des Kombinierten Verkehrs vom 1. April 2009.

<sup>89</sup> Vgl. International Performance Research Institute (2011), o. S.

<sup>90</sup> Vgl. Kooperationszentrum Logistik e.V. (2011), o. S.

<sup>91</sup> Während die Landesplanung auf der gesetzlichen Grundlage des Landesplanungsgesetzes erfolgt, handelt es sich beim Generalverkehrsplan um ein politisches Grundsatzprogramm der Landesregierung, das keine Gesetzeskraft entfaltet. Insofern unterscheidet sich die Bindungswirkung beider Pläne erheblich.

die regionale Entwicklung. Dies gilt auch für Festlegungen auf dem Gebiet des Verkehrs und der Logistik. In der Region Stuttgart liegt die Verantwortung für die Regionalplanung beim Verband Region Stuttgart (VRS), der den Regionalplan zuletzt 2009 neu aufgestellt hat.<sup>92</sup> Der Regionalplan 2009 sieht vor, zur Stärkung der „Grünen Logistik“ neue Logistik-Cluster zu errichten (Grundsatz 1.3.1) und sich dabei vorrangig auf Flächen zu konzentrieren, die wenige ökologische Konflikte hervorrufen (Grundsatz 1.3.3). Für extrem belästigende (zum Beispiel lärmintensive) Logistikansiedlungen werden im Regionalplan explizit vier geeignete, peripher gelegene Standorte (Bondorf/Ergenzingen, Kirchheim unter Teck, Kornwestheim-West, Sachsenheim/Oberriexingen/Sersheim) mit insgesamt etwa 220 Hektar Fläche ausgewiesen (Ziel 2.4.3.1.2). Für Anlagen des KV soll ergänzend zu den bestehenden Terminals in Kornwestheim und im Stuttgarter Hafen eine Option im Südosten (Raum Böblingen) offen gehalten werden. Weitere KV-Terminals sind in Kooperation mit den Nachbarregionen in Nagold und in Reutlingen denkbar (Erläuterungen zu 4.1.2 „Schienenverkehr“).

- Die 35. BImSchV („Feinstaubverordnung“) eröffnet den Kommunen die Möglichkeit zur Ausweisung von **Umweltzonen**, um die Feinstaubbelastung zu reduzieren. In der Region Stuttgart machen hiervon derzeit Stuttgart, Ludwigsburg, Leonberg, Pleidelsheim und Markgröningen Gebrauch. Die Stuttgarter Umweltzone umfasst unter anderem zahlreiche Gewerbegebiete der Landeshauptstadt und den Hafen als wichtige Logistikkreuzung. Ab 2013 (in Stuttgart bereits ab 2012) ist das Befahren der Umweltzonen im Land nur noch mit grüner Plakette gestattet, und damit für LKWs faktisch nur noch dann möglich, wenn diese über Partikelminderungssysteme verfügen oder mit einer Ausnahmegenehmigung unterwegs sind.
- Die **Umgebungsärmrichtlinie 2002/49/EG** beziehungsweise die 34. BImSchV („Lärmkartierung“) ermöglichen die Einbeziehung logistischer Belange in die **kommunale Lärmaktionsplanung** auf Basis der Lärmkartierung. Die Lärmkartierung ist nach derzeitiger Rechtslage verbindlich vorgeschrieben für Ballungsräume mit mehr als 250.000 Einwohnern, und damit in Baden-Württemberg für die Ballungsräume Stuttgart, Mannheim und Karlsruhe. Der auf dieser Grundlage erarbeitete Lärmaktionsplan der Landeshauptstadt Stuttgart<sup>93</sup> sieht unter anderem die Gründung einer Arbeitsgruppe zur „City-Logistik“, eine Initiative zur Aufhebung der Autobahnmaut in Ballungsräumen und die Festsetzung von Lärmkontingenten für Industrieanlagen und Gewerbegebiete vor. Damit tangiert

er in erheblichem Maße – sowohl einschränkend als auch erleichternd – auch logistische Belange.

- Auch die **Wirtschaftsförderung** auf regionaler und kommunaler Ebene befasst sich mit der Logistik. Sie gibt insbesondere Hilfestellungen bei Fragen zur Ansiedelung logistischer Betriebe, aber auch zu Fragen der „Grünen Logistik“. In der Region Stuttgart betreibt die Wirtschaftsförderung Region Stuttgart mit dem KLOK e.V. in Kornwestheim ein eigenes Kompetenzzentrum Logistik, das sich mit diesen Fragestellungen befasst und das als Partner in die Landesinitiative LogBW eingebunden ist.
- Die Region Stuttgart ist seit Ende 2010 ausgewählte **Modellregion für eine Nachhaltige Mobilität**.<sup>94</sup> Obwohl im Rahmen dieses Projekts vornehmlich Schwerpunkte im Bereich des Personenverkehrs gesetzt werden, soll auch der nachhaltige – und damit ökologisch tragfähige – Transport von Gütern thematisiert werden, indem zum Beispiel die Belange des Güterverkehrs in die geplante Weiterentwicklung von Telematik-Systemen in der Region Stuttgart eingebunden werden.

#### Zusammenfassung: Politik und „Grüne Logistik“

Die Politik besetzt zunehmend das Feld der Grünen Logistik. Sie treibt – angefangen auf der europäischen Ebene bis hin zur Kommunalpolitik – verschiedene Facetten der Verknüpfung ökonomischer Ziele mit ökologischen Fragestellungen in der Logistik aktiv voran. Als wichtigste Treiber dieser politischen Entwicklung gelten

- die **Umweltpolitik**, die vom Verkehr allgemein und vom Güterverkehr im speziellen einen Beitrag zur Reduzierung der Klimagas-, Schadstoff- und Lärmemissionen einfordert, der dem aktuellen Anteil des Verkehrs an den Gesamtemissionen gerecht wird,
- der Wunsch nach langfristigem Erhalt einer **leistungsfähigen Verkehrsinfrastruktur**, die – vor allem auf den Autobahnen, aber auch auf den großen Achsen des Schienenverkehrs – durch den Güterverkehr zunehmend an ihre Grenzen stößt,
- die **europäische Harmonisierungs- und Deregulierungspolitik**, die auch auf dem Gebiet der „Grünen Logistik“ das Ziel gleichwertiger Verhältnisse in der Europäischen Union anstrebt,
- der regionalpolitische Wunsch nach einer Verbesserung des **Images der Logistik**, um dem oftmals erheblichen Widerstand in der Bevölkerung gegen Logistikansiedlungen besser begegnen zu können.

<sup>92</sup> Regionalplan für die Region Stuttgart vom 22.07.2009; nach Genehmigung durch das Wirtschaftsministerium am 19.10.2010 öffentlich bekannt gemacht und für verbindlich erklärt im Staatsanzeiger für Baden-Württemberg vom 12.11.2010.

<sup>93</sup> Vgl. Amt für Umweltschutz Stuttgart (2009), o. S.

<sup>94</sup> Vgl. Nachhaltig Mobile Region Stuttgart (2011), o. S.

Die Vernetzung beziehungsweise Integration der politischen Initiativen zur „Grünen Logistik“ befindet sich über die verschiedenen Ebenen und Träger hinweg noch am Anfang. Derzeit sind die politischen Entscheidungswege in der „Grünen Logistik“ oftmals noch lang, was für die interessierten Unternehmen teilweise lange Phasen der Unsicherheit über die geltenden Rahmenbedingungen und Beschränkungen, aber auch über eine mögliche Unterstützung seitens der Politik zur Folge hat.

### 4.2.3 Grüne Landkarte

Die globale Dimension des Klimaschutzes forciert die „Grüne Logistik“ weltweit. Dennoch genießt das Thema noch nicht in allen Staaten die gleiche Aufmerksamkeit. Über eine „Grüne Landkarte“ soll nachfolgend veranschaulicht werden, welche Rolle Umwelt- und Klimaschutzaspekte in der Logistik derzeit für ausgewählte, wichtige Handelspartner von Baden-Württemberg und der Region Stuttgart spielen.

Die betrachteten Staaten wurden anhand mehrerer Kriterien ausgewählt. In die Entscheidung sind eingeflossen

- der absolute Warenwert der Importe nach Baden-Württemberg (2010),
- der absolute Warenwert der Exporte aus Baden-Württemberg (2010),
- die Entwicklungsdynamik der Handelsbeziehungen mit Baden-Württemberg.

Ausgewertet wurden jeweils Zahlen aus der Außenhandelsdatenbank des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg.<sup>95</sup> Demnach pflegt das Land Baden-Württemberg derzeit besonders intensive Handelsbeziehungen mit den EU-Mitgliedstaaten Frankreich, Österreich, Niederlande, Italien, Belgien, Spanien, Tschechien und dem Vereinigten Königreich (UK). Hinzu kommen in Europa die Schweiz, die Türkei und die Russische Föderation sowie außerhalb Europas die Vereinigten Staaten von Amerika (USA), China und Japan. Ergänzend werden auch Indien und Brasilien aufgrund ihrer hohen Wachstumsdynamik auf der „Grünen Landkarte“ berücksichtigt.

Für die Einordnung des derzeitigen Stellenwerts der „Grünen Logistik“ in den ausgewählten Staaten wird zunächst der „Modal Split“ betrachtet, das heißt die Aufteilung von Transportaufkommen und Transportleistung im Landverkehr auf LKW, Bahn und Binnenschiff. Damit wird der von der Europäischen Union als Kernelement eines ökologischen Güterverkehrs definierte Aspekt der Ko-Modalität aufgegriffen, das heißt die sinnvolle Ergänzung der Verkehrsträger. Je ausgewogener der Verkehrsträger-Mix, desto besser lassen sich grüne Transportketten bilden. Der Ansatz der Ko-Modalität

betont gleichzeitig – im Gegensatz zum Verlagerungsansatz des „Modal Shift“ –, dass jeder Verkehrsträger in der Lage ist, eine gleichermaßen ökonomische wie ökologische Transportlösung anzubieten, sofern die Rahmenbedingungen richtig gewählt sind. Gleichzeitig wird im Konzept der Ko-Modalität berücksichtigt, dass eine zu starke Konzentration auf einen Verkehrsträger (zumeist die Straße) in den meisten Fällen nicht die beste Lösung für eine gleichermaßen ökonomische wie ökologische Ausgestaltung des Logistiksektors ist.

Ergänzend zur „Modal-Split“-Analyse ist es für die Aufstellung der „Grünen Landkarte“ erforderlich, logistikbezogene Maßnahmen (Gesetze, Verordnungen, Programme) der einzelnen Staaten im Bereich des Umwelt- und Klimaschutzes zu identifizieren. Je umfassender und zusammenhängender, beziehungsweise ganzheitlicher die Maßnahmen in Richtung der „Grünen Logistik“ ausgerichtet sind und je konsequenter diese umgesetzt werden, desto größer ist die Rolle, die die „Grüne Logistik“ in dem entsprechenden Staat spielt.

In der nachfolgenden Betrachtung werden beide Dimensionen anhand frei zugänglicher Informationen beurteilt. Die Datenqualität schwankt dabei zwischen den einzelnen Staaten relativ stark. Die sich ergebende „Grüne Landkarte“ ermöglicht dennoch im Ergebnis eine erste valide Einschätzung, wie weit sich die Idee der „Grünen Logistik“ in den einzelnen Staaten bereits durchzusetzen vermochte, und welche Rahmenbedingungen die Versender, Empfänger, Spediteure und Transportunternehmer aus Baden-Württemberg in den betrachteten Staaten jeweils erwarten.

#### „Modal Split“

Im Rahmen der „Modal Split“-Analyse wurden die Anteile der drei Landverkehrsträger Straße, Schiene und Binnenschifffahrt am Transportaufkommen (in Tonnen) und an der Transportleistung (in Tonnenkilometern) erhoben. Die Werte schwanken im internationalen Vergleich stark. Der Anteil von Schiene und Binnenschifffahrt an der Transportleistung liegt beispielsweise in Italien, Spanien und Japan jeweils bei weniger als zehn Prozent. In den USA, in China und in Brasilien, erbringen Bahn und Binnenschiff hingegen gemeinsam mehr als die Hälfte der Transportleistung, in Russland sind es sogar über 90 Prozent.

Zur Beurteilung des Zusammenhangs zwischen „Modal Split“ und „Grüner Logistik“ in den einzelnen Staaten sind ergänzend einige nationale Besonderheiten zu berücksichtigen. Der politische Wille zur Verlagerung von Verkehren auf die Schiene und das Binnenschiff aus Gründen des Umwelt- und Klimaschutzes ist nämlich nur ein möglicher Grund für die Verkehrsträgerwahl. Er wird durch eine ganze Reihe weiterer Gründe ergänzt:

- **Topographie:** In den Alpenländern Österreich und Schweiz hat der Schienengüterverkehr jeweils einen sehr hohen Anteil. Historisch gesehen ist dies eine direkte Folge der besonderen Herausforderungen beim Bau und Betrieb von

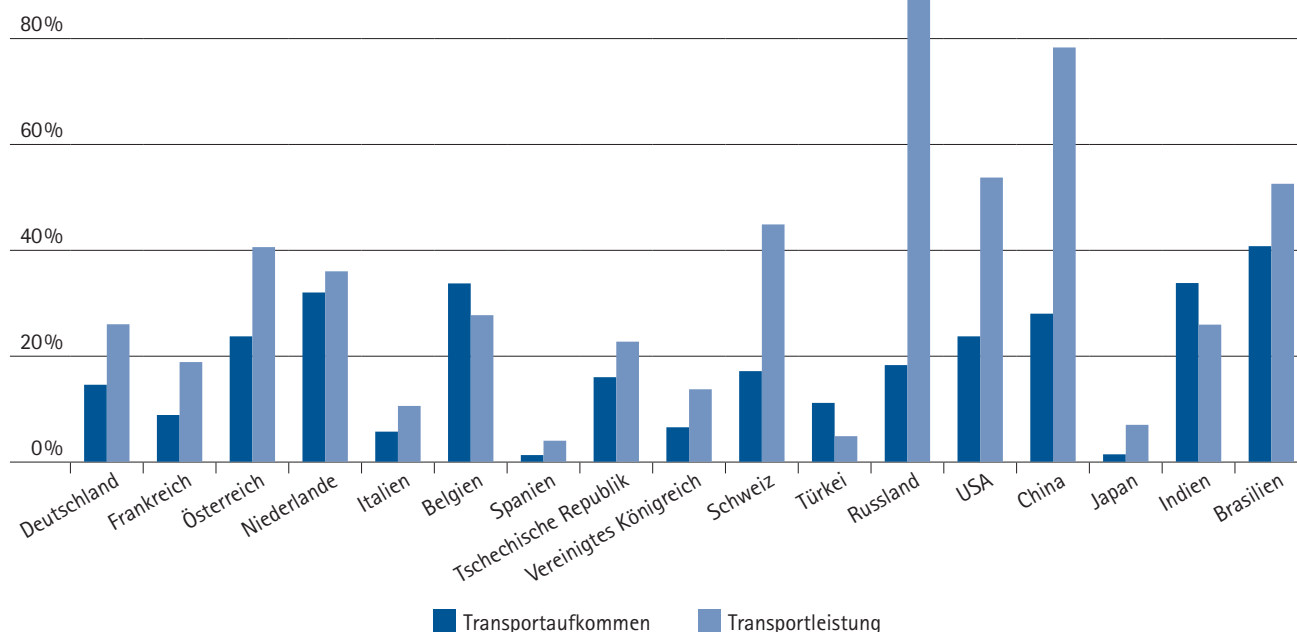
<sup>95</sup> Vgl. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2011), o. S.

## Darstellung 11: Modal Split wichtiger Handelspartner Baden-Württembergs

Quelle: „Eigene Berechnungen nach statistischen Angaben von Eurostat (EU-Staaten, Schweiz), der European Environment Agency (Türkei) und der nationalen Verkehrsministerien (übrige Staaten)“

## Anteil Bahn/Schiff

100%



Verkehrswegen im Hochgebirge. Bis heute wird in den Alpen die Schieneninfrastruktur mit erheblichem Mittelaufwand weiter ausgebaut, wohingegen der Straßengüterverkehr systematisch mit Einschränkungen und Auflagen belegt wird (zum Beispiel Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe und Nachtfahrverbote in der Schweiz, LKW-Maut und sektorale Fahrverbote in Tirol).

- **Hydrographie:** Die Rheinanliegerstaaten Belgien und Niederlande (mit Einschränkungen auch Deutschland) weisen sehr hohe Anteile der Binnenschifffahrt am „Modal Split“ auf. Zu einer leistungsfähigen Wasserstraßen-Infrastruktur kommt in beiden Staaten, dass einem verhältnismäßig geringen Transportaufkommen im nationalen Verkehr große Volumina im Transitverkehr zu den Seehäfen Rotterdam, Antwerpen, Amsterdam und Zeebrügge gegenüberstehen. Aufgrund der Leistungsfähigkeit der Rheinschifffahrt, der großen Transportentfernungen und der auf Massengüter und Container orientierten Güterstruktur im Seehafen-Hinterlandverkehr bietet sich für die Transporte das Binnenschiff, aber auch die Eisenbahn (Betuwe-Route, Eiserner Rhein), besonders an.
- **Topologie:** In den Flächenstaaten China, Russland, USA und Brasilien, die zu den fünf größten Staaten der Erde zählen, führt alleine schon die Größe des Landes dazu, dass große Transportentfernungen den Regelfall darstellen.

len. Hinzu kommt, dass die Massenverkehrsträger Binnenschiff und Eisenbahn in diesen Staaten leistungsfähige Infrastrukturen vorfinden, auf denen sie ihre systembedingten Vorteile gut ausspielen können. Dementsprechend verfügen Binnenschifffahrt und Schiene über relativ hohe Anteile am „Modal Split“.

- **Zustand der Infrastruktur:** Insbesondere in Brasilien, Indien, Russland und China spielt auch der oftmals noch schlechte Zustand der Verkehrsinfrastruktur (vor allem von Straßen und Schienenwegen) eine große Rolle für die Verkehrsträgerwahl. Die Wahl des Beförderungsmittels im Güter- und Personenverkehr muss sich oftmals danach richten, welcher Verkehrsträger überhaupt nutzbar ist.
- **Infrastruktur-Auslastung:** Die Infrastruktur-Auslastung beeinflusst die Verkehrsträgerwahl vor allem auf der Straße (Staugefahr), aber auch auf der Schiene. Beispielsweise spielt in den USA der Personenverkehr auf der Schiene – abgesehen vom Vorortverkehr in den großen Ballungsräumen – kaum eine Rolle. Dem Güterverkehr stehen also große Teile des Netzes exklusiv zur Verfügung. Die Bahnanlagen sind sogar oftmals speziell auf die Bedürfnisse des Güterverkehrs zugeschnitten (Zuglängen, Doppelstockverkehre, Geschwindigkeitsprofile), der dementsprechend leistungsfähig ist. In Japan und Frankreich erfährt hingegen der (Hochgeschwindigkeits-)Personenverkehr

## 4. Grüne Logistik

auf der Schiene eine sehr hohe Aufmerksamkeit, sodass hier – umgekehrt wie in den USA – ein vornehmlich auf den schnellen Personenverkehr zugeschnittenes Bahnnetz vorgehalten wird, und der Schienengüterverkehr nur nachgeordnete Bedeutung hat.

### Maßnahmen zur „Grünen Logistik“: EU-Mitgliedsstaaten

Für alle Mitgliedsstaaten der Europäischen Union gilt, dass sie zur Einhaltung aller geltenden europäischen Verordnungen verpflichtet sind und für die fristgerechte Umsetzung von europäischen Richtlinien in nationales Recht zu sorgen haben. Dies umfasst auch alle europaweiten Maßnahmen zur „Grünen Logistik“ (siehe Kapitel 4.2.2). Daher wird nachfolgend auf eine nochmalige Darstellung des europäischen Rechtsrahmens zu Gunsten einer Betrachtung nationalstaatlicher Besonderheiten verzichtet.

- **Frankreich** verfolgt das Ziel, in Europa eine Vorreiterrolle beim Wandel hin zu einer „grünen“ Wirtschaft einzunehmen. Das Land hat daher in der Vergangenheit bereits zahlreiche europäische Initiativen auf dem Gebiet der Nachhaltigkeit angeregt. Im Bereich der nationalen Gesetzgebung stellt das 2010 verabschiedete Gesetzespaket „Grenelle 2“ das wichtigste Regelwerk zum Umweltschutz und auch zur „Grünen Logistik“ dar. Dabei handelt es sich um ein weit reichendes Paket, das neben Maßnahmen in den Bereichen Energie, Abfallwirtschaft und Wohnungsbau auch die Förderung nachhaltiger Verkehrsträger, insbesondere im Personenverkehr (Hochgeschwindigkeitsverkehr, Stadtverkehr), eine emissionsabhängige CO<sub>2</sub>-Steuer und die schrittweise Einführung eines CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks für alle Produkte umfasst. Damit verfügt Frankreich in Europa über eine der am weitesten ausgereiften Gesetzgebungen im Bereich des Klimaschutzes. Hingegen sind beispielsweise die Nutzungsbedingungen für das – privatwirtschaftlich betriebene – Fernstraßennetz derzeit nur eingeschränkt ökologieorientiert: Für die Benutzung der Autobahnen wird zwar eine fahrzeugklassen- und fahrleistungsabhängige Maut erhoben. Anders als zum Beispiel in Deutschland und Österreich wird aber nicht zusätzlich nach der Schadstoffklasse oder den Klimagasemissionen differenziert.
- **Österreich** setzt derzeit verschiedene Akzente im Sektor der „Grünen Logistik“. Hervorzuheben sind insbesondere die 2004 erfolgte Einführung einer fahrleistungsabhängigen Autobahnmaut für alle Fahrzeuge ab 3,5 Tonnen sowie die Differenzierung der LKW-Mautsätze nach der Schadstoffklasse. Hinzu kommen das 2009 auf der Inntalautobahn eingeführte und zuletzt 2011 verschärfte sektorale Fahrverbot für LKWs im Transitverkehr und der gleichzeitig erfolgte Ausbau des Kombinierten Verkehrs auf der Schiene. Durch weitere Großprojekte am Semmering und am Brenner soll der alpenquerende Schienengüterverkehr weiter gestärkt werden. Im Klimaschutzgesetz legt Österreich seit 2010

sektoral differenzierte und am Kyoto-Protokoll orientierte Emissionshöchstmenge bis zum Jahr 2020 fest. Ein nationales Klimaschutzkomitee und ein nationaler Klimaschutzbeirat haben die Aufgabe übernommen, die Klimaschutzpolitik zu koordinieren und über Maßnahmen zu entscheiden. Die Wirtschaft zeigt darüber hinaus beträchtliche Eigeninitiativen bei der Umstellung auf Biokraftstoffe und besonders schadstoffarme Flotten.

- In den **Niederlanden** wurde 2007 mit dem Programm „Schoon en Zuinig“ („Sauber und sparsam“) eine ordnungspolitische Leitlinie verabschiedet, die ein Erreichen der aus dem Kyoto-Protokoll abgeleiteten nationalen Klimaschutzziele ermöglichen soll. Ziel ist eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis 2020 um ein Viertel gegenüber dem Referenzjahr 2005. Vorgesehen sind zum einen neue Technologien, Strategien und Prozesse, die geeignet sind, den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren. Zum anderen soll ein Programm zur Förderung erneuerbarer Energien auch die Energiegewinnung auf eine ökologischere Basis stellen. Vom Verkehrssektor wird erwartet, dass er bis zu 30 Prozent der geforderten CO<sub>2</sub>-Einsparungen erbringt. Ermöglicht werden soll dies durch den Einsatz von Biodiesel, durch Autogas sowie durch die Nutzung von umweltfreundlichen Motoren, die weniger Kraftstoff verbrauchen. Mit dem Plan zur Einführung von fahrleistungsabhängigen Straßenbenutzungsgebühren für alle Kraftfahrzeuge auf allen Straßen stand in den Niederlanden 2010 die ambitionierteste Form des „Road Pricing“ unmittelbar vor der Einführung. Aufgrund politischer und technischer Bedenken wird das Vorhaben allerdings derzeit nicht weiter verfolgt. In Zukunft soll unter anderem die Entwicklung von Elektroautos stark vorangetrieben und steuerlich gefördert werden. Daneben wird in den Niederlanden eine Reihe lokaler Initiativen zur „Grünen Logistik“ unterstützt, etwa das Projekt „Cargohopper“ für eine grüne Stadtlogistik in Utrecht.
- **Italien** setzt die unionsweiten Vorgaben zur Umweltpolitik derzeit noch eher zögerlich um. Nach Schätzungen der Europäischen Umweltagentur EEA aus dem Jahr 2007 wird Italien das Kyoto-Ziel mit den bislang geplanten Maßnahmen verfehlen. Die nationalen Treibhausgasemissionen liegen derzeit um mehr als zehn Prozent über den Emissionen des Jahres 1990, wobei die Emissionen im Verkehrssektor am stärksten zugenommen haben. Der LKW-Anteil am Güterverkehr ist hoch, obwohl die Nutzung der überwiegend privat betriebenen Autobahnen seit den 1960er Jahren mautpflichtig ist. Während die Mautsätze für LKWs keine emissionsabhängige Komponente beinhalten, existieren für die Betreibergesellschaften selbst Energiesparprogramme und die Pflicht zur Ausweisung einer CO<sub>2</sub>-Bilanz des Autobahnbetriebs. Als einzige italienische Stadt hat Mailand 2008 eine City-Maut eingeführt. 2010 wurden die Regelungen nochmals verschärft, sodass LKWs der Emissionsklasse EURO 2 oder schlechter die Innenstadt gar nicht mehr be-



fahren dürfen. LKWs der Klassen EURO 3 und besser müssen über einen Partikelfilter verfügen oder eine – mit fünf Euro allerdings relativ niedrige – Strafgeld entrichten. Einzelne Unternehmen der Logistikbranche in Italien werben ebenfalls mit „grünen“ Lösungen. Jüngst hat Italien auch mit einer Absichtserklärung zum raschen Ausbau der südlichen Zulaufstrecken zur „Neuen Eisenbahn-Alpentransversalen“ (NEAT) wieder mit einem Vorhaben zur Förderung der Ko-Modalität im Rahmen der „Grünen Logistik“ für Aufmerksamkeit gesorgt. Im Mittelpunkt der italienischen Pläne steht dabei die Förderung des Kombinierten Verkehrs.

- **Belgien** verfügt über ein dicht ausgebautes Wasserstraßen- und Schienennetz und damit über ideale Ausgangsbedingungen für die Verlagerung auf Bahn und Binnenschiff. Die Verkehrsanteile von Bahn und Binnenschiff liegen europaweit in der Spitzengruppe. Die Benutzung der Autobahnen ist für LKWs kostenpflichtig, wobei – wie in den Niederlanden – nur nach der Emissionsklasse, nicht aber nach der Entfernung differenziert wird („Eurovignette“). Weitere Maßnahmen der belgischen Regierung hin zu einem „grüneren“ Verkehr waren in den vergangenen Jahren die Abschaffung der durchgehenden Autobahnbeleuchtung 2007, die Festsetzung von feinstaubabhängigen Geschwindigkeitsbegrenzungen auf Autobahnen, die Idee der Meeresautobahnen sowie die Förderung einer umweltfreundlichen Hafenlogistik im Rahmen des INTERREG IIIB-Programms. Während der europäischen Ratspräsidentschaft im zweiten Halbjahr 2010 hat Belgien zudem den ins Stocken geratenen europäischen Gesetzgebungsprozess zur Internalisierung der externen Kosten des Straßengüterverkehrs wieder in Bewegung gebracht. Eine Verständigung zwischen Parlament, Rat und Kommission erscheint inzwischen möglich.
- In **Spanien** spielt der Umweltschutz seit je her im Bewusstsein der Bevölkerung eine relativ große Rolle, weist aber politische Umsetzungsdefizite auf. Pläne zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen existieren, werden aber nicht konsequent umgesetzt. Es erscheint daher derzeit eher fraglich, ob Spanien in der Lage sein wird, den im Kyoto-Protokoll geforderten Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Die Mautsituation auf den Autobahnen ist unübersichtlich. Über 20 private Gesellschaften bieten unterschiedliche Tarife an, wobei im Güterverkehr nur nach der Zahl der Achsen und der Entfernung differenziert wird. Die derzeit noch geringe Bedeutung der „Grünen Logistik“ zeigt sich aber nicht nur am Fehlen einer emissionsabhängigen Komponente, sondern beispielsweise auch daran, dass gewerblichen Vielfahrern bei der Maut Mengenrabatte von bis zu 30 Prozent eingeräumt werden. Der LKW-Verkehr ist folgerichtig mit einem Anteil am „Modal Split“ von über 95 Prozent weitgehend konkurrenzlos. Mangels schiffbarer Binnengewässer spielt die Binnenschifffahrt keine Rolle; der internationale Schienengüterverkehr gewinnt erst mit dem fortschreiten-

den Ausbau des Normalspurnetzes, das seit 2010 aus Richtung Norden bis Barcelona reicht, an Bedeutung.

- Die **Tschechische Republik** verfügt über umfassende Programme zum nachhaltigen Verkehr. Abgedeckt werden alle aktuellen Umweltschutzthemen, das heißt erneuerbare Energien, Klimaschutz, Luftschadstoffe und Verkehrslärm. Ein Kernaspekt dieses „grünen“ Ansatzes ist der Anspruch, dass jeder Verursacher von Verkehr für die vollen Kosten der Entwicklung, des Betriebs und der externen Folgekosten des genutzten Verkehrssystems aufzukommen hat. Dementsprechend ist beispielsweise die Autobahnmaut für LKWs ausgestaltet: Die fahrleistungsabhängige Maut wird nicht nur nach der Schadstoffklasse differenziert, sondern auch nach Wochentag und Uhrzeit. Sie gilt bereits für Fahrzeuge ab 3,5 Tonnen. Parallel zum „Road Pricing“ wird in Tschechien auch die LKW-Flottenerneuerung durch ein System von Anreizen und Strafzahlungen zügig vorangetrieben. Die Binnenschifffahrt spielt aufgrund des kleinen Netzes (Elbe und Moldau) nur eine untergeordnete Rolle. Sie ist zudem vom weiteren Ausbau der Elbe auf deutscher Seite abhängig. Hingegen trägt der Schienengüterverkehr über 20 Prozent zum „Modal Split“ bei. Hervorzuheben ist ferner, dass das tschechische Umweltministerium über alle Maßnahmen zum Umwelt- und Klimaschutz jährlich eine umfassende Erfolgsbilanz veröffentlicht, in der auch Verkehr und Logistik explizit Erwähnung finden.
- Das **Vereinigte Königreich** hat ambitionierte Ziele zur Reduzierung der Klimagasemissionen. Gesetzlich ist die Halbierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 1990 und 2027 festgeschrieben. Der Erreichung dieses Ziels dient unter anderem die – bislang in dieser Form einzigartige – Festlegung eines nationalen CO<sub>2</sub>-Budgets, das auch der Verkehr einzuhalten hat. Trotz weitgehend mautfreier Autobahnen und einem hohen LKW-Anteil am „Modal Split“ war der Anteil des Güterverkehrs an den nationalen CO<sub>2</sub>-Emissionen allerdings bereits 2004 mit etwa sechs Prozent sehr niedrig. Wichtige Projekte und Initiativen zu einer CO<sub>2</sub>-armen beziehungsweise CO<sub>2</sub>-freien Wirtschaft, wie zum Beispiel der „Carbon Footprint“, haben ihren Ursprung im Vereinigten Königreich. 2008 wurde in London die größte Umweltzone der Welt ausgewiesen. Für LKWs gelten dort strenge Emissionsgrenzwerte; gewerbliche Fahrten in die Umweltzone sind zudem im Voraus anzumelden. Der Ausbau des Eisenbahnnetzes im kontinentalen Standard (Lichtraumprofil) soll zukünftig auch dem Schienengüterverkehr neue Potenziale erschließen und den „Modal Split“ zumindest im Verkehr mit Kontinentaleuropa etwas zugunsten der Schiene verschieben.

**Maßnahmen zur „Grünen Logistik“: Schweiz und Türkei**  
Anders als die EU-Mitgliedstaaten sind die Schweiz und die Türkei vergleichsweise wenigen supranationalen Regelungen unterworfen. Hingegen haben sich beide Staaten frei-

## 4. Grüne Logistik

willing zur Einhaltung vieler internationaler Vereinbarungen, beispielsweise der weltweiten Klimaschutzkonvention, verpflichtet. Darüber hinaus unterstützen und übernehmen die Schweiz und die Türkei auf Basis bilateraler Vereinbarungen zahlreiche Regelungen der Europäischen Union zum Umwelt- und Klimaschutz. Allerdings ist dieser Prozess in den beiden Staaten derzeit noch unterschiedlich weit fortgeschritten:

- Die Schweiz gilt – auch in der EU – als Vorbild für eine umweltorientierte Ausgestaltung des Güterverkehrssektors, insbesondere für die Verlagerung von Transporten auf die Schiene. Wegweisend für dieses Image waren insbesondere die Entscheidung zum Bau der NEAT im Jahr 1992, die Verankerung des aktiven Alpenschutzes als Verfassungsziel 1994 sowie das Verkehrsverlagerungsgesetz von 2001. Es definiert als Ziel eine deutliche Reduzierung der alpenquerenden LKW-Fahrten nach Eröffnung des Gotthard-Basistunnels auf 650.000 jährlich. Mit der „Leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe“ (LSVA) erhebt die Schweiz eine entfernungs-, gewichts- und emissionsabhängige LKW-Maut. Sie ist auf allen Straßen zu entrichten und weist europaweit die höchsten Kostensätze auf. Verkehrsverlagerung und LKW-Maut sollen dazu beitragen, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Schweiz über alle Sektoren hinweg bis 2020 um 30 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 gesenkt werden können. Gleichzeitig haben sich bereits heute mehrere große Schweizer Unternehmen freiwillig dazu verpflichtet, möglichst rasch CO<sub>2</sub>-neutral zu arbeiten.
- In der Türkei spielt die „Grüne Logistik“ derzeit kaum eine Rolle. Der Gütertransport erfolgt zu mehr als 95 Prozent auf der Straße. Das Schienennetz wurde lange Zeit vernachlässigt. Es misst (auf der doppelten Landesfläche wie Deutschland) gerade einmal 10.000 km (DESTATIS: ca. 8.700 km; Deutschland: 33.700 km); Ausbauten konzentrieren sich auf den Personenverkehr. In ihrem aktuellen Bericht zur Lage der Türkei konstatierte die Europäische Kommission 2010 weiterhin große Umsetzungsdefizite bei der Öffnung des Schienennetzes für den Wettbewerb. Im Umweltsektor attestierte die Kommission der Türkei hingegen vor allem im Bereich Abfallwirtschaft, zum Teil aber auch beim Umgang mit Umweltverschmutzungen Fortschritte bei der Angleichung an die Standards der EU. Der Sektor Verkehr und Logistik findet an dieser Stelle allerdings keine Erwähnung. Beim Klimawandel werden der Türkei von der Kommission unverändert nur sehr begrenzte, und beim Naturschutz gar keine Fortschritte attestiert. Insbesondere fehle es derzeit noch an Verwaltungskapazitäten und Investitionsmitteln für diese Sektoren.

### Maßnahmen zur „Grünen Logistik“: USA und Japan

Die USA und Japan haben als führende Industrienationen maßgeblich zur Entwicklung der Weltwirtschaft nach dem zweiten Weltkrieg beigetragen. Dementsprechend groß ist die Bedeu-

tung des Güterverkehrs in beiden Staaten. Bei der Berücksichtigung von Umwelt- und Klimaschutzaspekten unterscheiden sich beide Staaten derzeit aber noch erheblich voneinander:

- In den USA wurde mit der Ursprungsfassung des „Clean Air Act“ bereits 1963 das erste, auch für Transport und Logistik relevante Umweltgesetz erlassen. Es umfasst verschiedene Maßnahmen gegen die Luftverschmutzung und sieht die Einrichtung einer nationalen Umweltschutzagentur vor. Einerseits also Vorreiter in Sachen nationaler Umweltschutz, haben die USA andererseits als einziger Industriestaat weltweit und trotz ihrer Verantwortung als zweitgrößter CO<sub>2</sub>-Emittent das Kyoto-Protokoll abgelehnt. 2008 generierten die USA mehr als 18 Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen; über 30 Prozent der nationalen Emissionen waren dabei dem Verkehr zuzurechnen. Ursächlich für diesen, im internationalen Vergleich sehr hohen Anteil des Verkehrs an den Klimagasemissionen ist der PKW-Flottenmix, aber auch die Tatsache, dass der komplette Güterverkehr in den USA auf fossile Brennstoffe angewiesen ist. Durch die komplette Verdieselung des Schienenverkehrs wird auch der positive Beitrag eines Schienengüterverkehrsanteils von über 40 Prozent zur „Grünen Logistik“ wieder spürbar eingeschränkt. Derzeit ruhen daher große Hoffnungen für eine „Grüne Logistik“ in den USA auf dem Emissionsrechtshandel, der 1990 in der Neufassung des „Clean Air Act“ rechtlich verankert wurde.
- Japan verfügt nur über wenige Umweltgesetze. Für die Logistik existieren praktisch keine verbindlichen Regelungen, die zu einer nachhaltigen Ausgestaltung des Sektors verpflichten. Das Eisenbahnnetz dient vornehmlich dem schnellen Personenverkehr und ist kaum auf den Güterverkehr ausgerichtet. Schiffbare Binnengewässer existieren aufgrund der Insellage Japans nicht; auch die Küstenschifffahrt spielt nur eine untergeordnete Rolle. Derzeit werden daher über 98 Prozent der Transporte mit dem LKW durchgeführt. Trotz Unterstützung des Kyoto-Protokolls durch Japan sind die nationalen Klimagas-Reduktionsziele mit einer Senkung um 15 Prozent zwischen 2005 und 2020 wenig ambitioniert. Dem Fehlen gesetzlicher Bestimmungen steht allerdings gegenüber, dass in Japan relativ viel über Selbstverpflichtungen der Unternehmen, etwa zur CO<sub>2</sub>-Flottenbilanz, geregelt wird. Derartige Vereinbarungen sind auf freiwilliger Basis abgeschlossen, werden aber anschließend von der öffentlichen Hand, beziehungsweise durch die Öffentlichkeit auf ihre Einhaltung hin überwacht, sodass auf diesem Weg Druck zur einer „grünen“ Ausgestaltung des Transportsektors aufgebaut werden kann.

### Maßnahmen zur „Grünen Logistik“: Brasilien, Russische Föderation, Indien, China

Die so genannten BRIC-Staaten zeichnen sich durch eine besonders hohe Entwicklungsdynamik aus. Während Wirtschaft

und Verkehr in allen vier Staaten gleichermaßen stark wachsen, entwickelt sich das Bewusstsein für Umwelt- und Klimaschutz allerdings noch uneinheitlich. Vor allem in China, aber auch in Russland, existieren bereits dementsprechende Programme, zum Teil sogar im Bereich der Logistik. Hingegen spielt die Grüne Logistik in Brasilien und Indien bislang weniger eine Rolle.

- **China** verfügt bereits heute über eine ganze Reihe an Umweltgesetzen. Die Regelungen sind umfassend und in ihrer Strenge mit europäischen Maßstäben zu vergleichen. Dabei agiert China nach dem Grundsatz, dass primär Instrumente übernommen werden, die sich bereits in anderen Staaten bewährt haben. Dies gilt auch für die „Grüne Logistik“. China benennt diese explizit als Ziel und hat vor, diesen Bereich parallel zum Wachstum der Wirtschaft – zum Teil in Kooperation mit Deutschland – weiter auszubauen. Als problematisch erweist sich hierbei allerdings derzeit noch die Durchsetzung von Maßnahmen der Zentralregierung in den Provinzen. Die Größe des Landes und die daraus resultierende faktische Macht der Provinzregierungen schränken die Möglichkeiten teilweise stark ein. Die Zentralregierung plant beispielsweise für die weitere Motorisierung ein Überspringen der konventionellen Verbrennungsmotoren und ein verstärktes Engagement in die Brennstoffzellentechnologie und den Elektromotor. Inwieweit dies faktisch umsetzbar sein wird, bleibt abzuwarten. Auch wenn China als weltgrößter CO<sub>2</sub>-Emittent derzeit keine verbindlichen Verpflichtungen zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen akzeptiert, hat es doch das Kyoto-Protokoll ratifiziert und erklärt, eine Reduzierung der Emissionen um 20 Prozent gegenüber dem Jahr 2005 anzustreben.
- Die **Russische Föderation** verfügt grundsätzlich über eine sehr strenge Umweltgesetzgebung. Sie wird aber nur lückenhaft überwacht und durchgesetzt. Nach Angaben von Umweltorganisationen werden beispielsweise in Moskau seit vielen Jahren die zulässigen Feinstaubkonzentrationen regelmäßig überschritten, ohne dass dies unmittelbare Konsequenzen zur Folge hat. Erst jüngst hat Russland eine Schadstoffnorm für Kraftfahrzeuge eingeführt. Sie entspricht dem Standard EURO 2, der in der Europäischen Union 1994 beschlossen und bereits 1998 wieder durch die strengere Nachfolgenorm EURO 3 ersetzt wurde. Die Grenzwerte in Russland liegen bei Kohlenmonoxid daher um mehr als 200 Prozent und bei den Stickoxiden um mehr als 300 Prozent über den aktuellen Grenzwerten der EU. In der Bevölkerung mangelt es oftmals noch an Verständnis für Themen des Umweltschutzes. Da auf dem russischen Transportmarkt derzeit kein echter Wettbewerb stattfindet, steht eine „Grüne Logistik“ auch für die Unternehmen des Transport- und Speditionsgewerbes nicht an vorderster Stelle. Dass ein Großteil der Gütertransporte in Russland mit der Bahn stattfindet, ist daher auch weniger Teil einer Initiative zur „Grünen Logistik“, als vielmehr in erster Linie

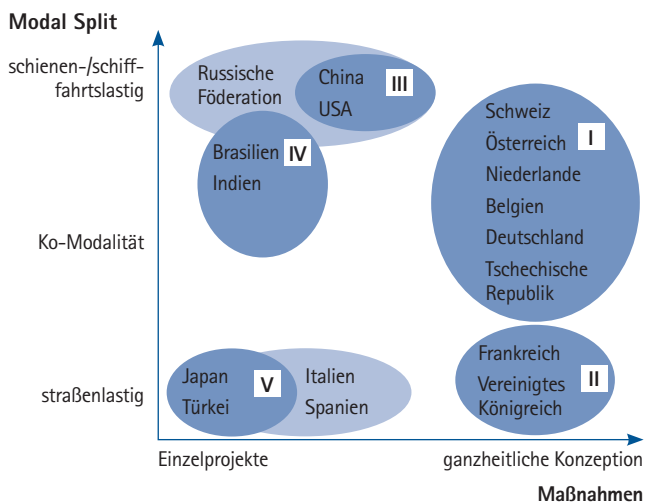
Resultat der mangelhaft ausgebauten Straßeninfrastruktur, einer geringen Straßendichte und mehrerer leistungsfähiger Ost-West-Eisenbahnverbindungen bis nach Asien (Transsibirische Eisenbahn, Baikal-Amur-Magistrale).

- In **Brasilien** und **Indien** zeichnen die verfügbaren Informationen ein heterogenes Bild des Stellenwerts umweltpolitischer Themen: Einerseits gewinnt zum Beispiel Brasilien über 80 Prozent seiner Energie aus Wasserkraft, hat seit 1988 den Naturschutz in der Verfassung verankert und plant, die europäischen beziehungsweise US-amerikanischen Regelungen und Grenzwerte zu Klimagasen und Luftschadstoffen (mit zeitlicher Verzögerung) in nationales Recht zu übernehmen. Die USA unterstützen diese Politik unter anderem mit dem Angebot eines Schuldenerlasses, sofern in Umweltprojekte reinvestiert wird. Andererseits setzt Brasilien verkehrsträgerübergreifend auf den Verbrennungsmotor und das Verkehrsaufkommen in den Ballungsräumen wächst so stark, dass die Umwelt-Gesamtbelastung durch den Verkehr eher zu- als abnimmt, obwohl historisch, topographisch und infrastrukturell bedingt die „umweltfreundlichen“ Verkehrsträger Schiene und Binnenschiff bis heute einen großen Teil der Transportleistung übernehmen. Ähnlich stellt sich die Situation in Indien dar, das 1976 als weltweit erstes Land den Umweltschutz in die Verfassung aufnahm. Indien steht bei der Nutzung der Windkraft weltweit an vierter Stelle, betreibt in Neu-Delhi seit 2002 den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) mit Erdgasfahrzeugen und hat das Kyoto-Protokoll unterzeichnet. Andererseits fehlt bis heute die Bereitschaft, absolute Reduktionsziele für die Luftschadstoff-Emissionen zu akzeptieren und im Zweifelsfall wird ökonomischen Belangen unverändert Vorrang vor ökologischen Aspekten eingeräumt. Wenn indische Unternehmen derzeit mit dem Begriff der „Grünen Logistik“ werben, werden darunter in erster Linie faire Arbeitsbedingungen verstanden.

### Grüne Landkarte

Über den Modal Split und der Ganzheitlichkeit der identifizierten Maßnahmen zur „Grünen Logistik“ lassen sich die betrachteten Staaten in ein Portfolio einordnen, sodass jeweils der aktuelle Durchdringungsgrad mit der „Grünen Logistik“ erkennbar wird. Aus der Positionierung der einzelnen Staaten heraus zeichnen sich mehrere Cluster ab. Sie gehen über eine politisch-wirtschaftliche Einordnung hinaus und zeigen an, wo die „Grüne Logistik“ jeweils einen vergleichbaren Stellenwert hat, beziehungsweise derzeit vergleichbare Rahmenbedingungen vorfindet.

Darstellung 12: Grüne Landkarte



- **Cluster I** umfasst diejenigen Staaten, in denen sowohl umfassende und zusammengehörige Maßnahmen auf dem Gebiet der „Grünen Logistik“ ergriffen werden, als auch ein nennenswerter Anteil (> 30 Prozent) der Transportleistung auf der Schiene beziehungsweise mit dem Binnenschiff erbracht wird. Das Prinzip der Ko-Modalität funktioniert. Zu diesem Cluster zählen derzeit ausschließlich europäische Staaten, nämlich die Alpenländer Schweiz und Österreich, die Niederlande und Belgien sowie die Tschechische Republik. Auch Deutschland ist hier einzuordnen.
- **Cluster II** beinhaltet eine Reihe von Staaten, in denen vergleichbar umfassende Maßnahmen zur „Grünen Logistik“ ergriffen werden wie in Cluster I. Allerdings liegt in Cluster II der Modal Split-Anteil der Bahn und des Binnenschiffs deutlich niedriger: Zu mehr als 80 Prozent erfolgt der Gütertransport auf der Straße, sodass diesem Verkehrsträger eine besonders hohe Bedeutung zukommt. Dies ist derzeit – wenn auch aus unterschiedlichen Gründen – in Frankreich und im Vereinigten Königreich der Fall.
- **Cluster III** umfasst diejenigen Staaten, in denen Schienengüterverkehr und Binnenschifffahrt zwar die Transportleistung dominieren (> 50 Prozent), in denen aber bislang keine ganzheitliche Maßnahmenpakete für die „Grüne Logistik“ existieren beziehungsweise wo diese Pakete – aus unterschiedlichen Gründen – nicht konsequent umgesetzt werden. Das Cluster beinhaltet (aufgrund der Nicht-Ratifizierung des Kyoto-Protokolls) die USA und China. Auch die russische Föderation ist in der Nähe dieses Clusters anzusiedeln.
- **Cluster IV** umfasst Staaten, in denen der Verkehrsträger-Mix dem Prinzip der Ko-Modalität folgt, weil leistungsfähige

hige Bahn- und Schifffahrtsinfrastrukturen zur Verfügung stehen. Darüber hinaus haben politische Aktivitäten auf dem Gebiet der „Grünen Logistik“ aber derzeit eher noch den Charakter von Einzelprojekten, und nicht den einer ganzheitlichen Konzeption. Dies ist derzeit in Brasilien und Indien der Fall.

- In **Cluster V** sind diejenigen Staaten zusammengefasst, in denen der Anteil des Straßengüterverkehrs bei mindestens 90 Prozent liegt, und die bislang ebenfalls nur einzelne Bausteine der „Grünen Logistik“ initiiert und umgesetzt haben. Zum Teil handelt es sich bei diesen Bausteinen um politische Ansätze, zum Teil um Selbstverpflichtungen der Branche. Zu diesen Staaten zählen derzeit Japan und die Türkei. Aber auch die EU-Mitgliedsstaaten Italien und Spanien sind aufgrund der zögerlichen Umsetzung europäischen Rechts und der starken Konzentration auf den Straßengüterverkehr in der Nähe dieses Clusters anzusiedeln.

### 4.2.4 Wettbewerber, verladende Wirtschaft und Gesellschaft als weitere Einflussbereiche

Neben der Politik können die Wettbewerber, die Kunden, technologische Entwicklungen und auch die Gesellschaft den Handlungsbereich für die „Grüne Logistik“ beeinflussen.

Das gesellschaftliche Umfeld beinhaltet Entwicklungen bei denjenigen Anspruchsgruppen von Logistikunternehmen, welche nicht über marktliche Transaktionen mit dem Unternehmen verbunden sind. Gleichwohl können diese Gruppen den Erfolg des Unternehmens beeinflussen, was vor allem auf den beschriebenen Transformationsmechanismus zurückzuführen ist. Es sind die externen, nicht marktbezogenen Anspruchsgruppen allgemeine Öffentlichkeit, Nachbarn und Umweltschutzverbände, die dem gesellschaftlichen Umfeld zugeordnet werden können. Zur allgemeinen Öffentlichkeit werden auch die Konsumenten gezählt.

Der Umweltschutz wird als eines der drei wichtigsten Probleme nach Arbeitsmarkt und Wirtschafts- und Finanzpolitik in Deutschland eingeschätzt.<sup>96</sup> Daraus wird die hohe Bedeutung des Umweltschutzes für die Gesellschaft deutlich. Dies ist nicht zuletzt Ausdruck eines steigenden Umweltbewusstseins in der Bevölkerung, ausgelöst beispielsweise durch das Waldsterben und den Reaktorunfall von Tschernobyl 1986. Diesem gestiegenen kollektiven Umweltbewusstsein steht allerdings unverändert entgegen, dass die individuelle Bereitschaft zum Umweltschutz beizutragen deutlich geringer ausgeprägt ist, wie sich aktuell am Beispiel der Einführung des Kraftstoffes „E10“ zeigt.

<sup>96</sup>Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit/ Umweltbundesamt (2010), S. 16.

Zudem wird, wie bereits dargestellt, der Verkehr als einer der Hauptverursacher von Umweltbelastungen angesehen. Insbesondere der Güterkraftverkehr zieht dabei einen großen Teil der öffentlichen Aufmerksamkeit auf sich. Dies dürfte nicht zuletzt an der ständigen Sichtbarkeit des Straßengüterverkehrs liegen. Durch den LKW ist die gesamte Branche grundsätzlich als **umweltbezogen exponiert** anzusehen.

So sind es gerade die Anforderungen der Konsumenten (als Teil der Gesellschaft), welche die heutige Ausprägung des Wirtschaftsverkehrs, insbesondere die Dominanz des LKW, in wesentlichen Teilen mitbestimmen. Logistikunternehmen stehen hier vor dem Problem, dass es einerseits gerade diese Anforderungen aus der Gesellschaft sind, die den Einsatz bestimmter Verkehrsträger (insbesondere LKW) bedingen und andererseits aus der Gesellschaft die Forderung zur Reduzierung des LKW-Anteils am Modal Split erwächst.<sup>97</sup> Auch an dieser Stelle wird die bereits oben dargestellte Diskrepanz zwischen Umweltbewusstsein und konkretem Umwelthandeln wieder deutlich. Allerdings lässt sich dies hier auch auf die Unkenntnis weiter Teile der Gesellschaft über das Funktionieren von Logistiksystemen zurückführen.

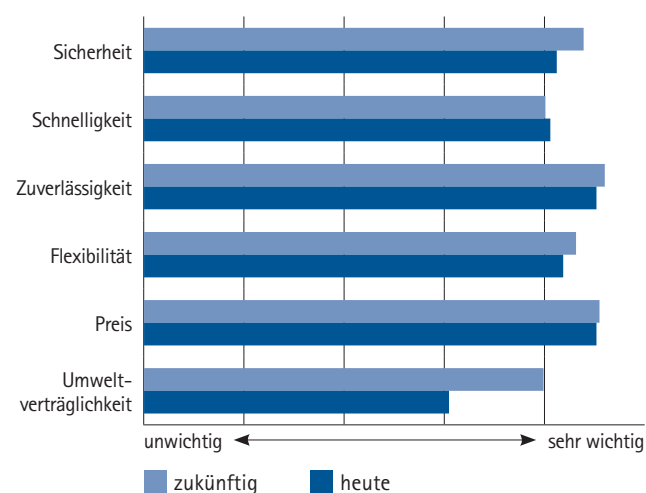
Für die Logistikunternehmen kann zwar festgestellt werden, dass das gesellschaftliche Umfeld kaum Möglichkeiten zu einer direkten Sanktionsausübung auf das einzelne Unternehmen hat, da es sich bei den Konsumenten nicht um die Kunden der Logistikunternehmen handelt. Die Beobachtung der umweltbezogenen Tendenzen innerhalb dieses Umfeldes ist jedoch nicht zu vernachlässigen, da letztendlich über die Politik die ökologiebezogenen Anforderungen der Gesellschaft auch die einzelnen Unternehmen im marktlichen Umfeld treffen können, indem mobilisierter öffentlicher Druck in politische Forderungen transformiert wird. Von dort werden die Anforderungen dann in den Markt getragen.

Im **marktlichen Umfeld** finden sich die marktbezogenen Anspruchsgruppen. Darunter befindet sich mit den Verladern die bedeutendste Anspruchsgruppe der Logistikunternehmen. Die weiteren Anspruchsgruppen sind die Wettbewerber, die Banken und Versicherungen, die Lieferanten und die Verbände.

Die **Verladeranforderungen** determinieren ganz wesentlich die ‚Größe des Spielfeldes‘ als Möglichkeitsraum für das Umweltmanagement. In der bereits erwähnten DSLV-Studie wurde die Umweltverträglichkeit durch die befragten Logistikunternehmen im Vergleich zu den Merkmalen Flexibilität, Zuverlässigkeit, Schnelligkeit, Sicherheit und Preis beurteilt. Es zeigte sich, dass die Unternehmen die Umweltverträglichkeit heute in ihrer Bedeutung deutlich geringer einstufen (vgl. Darstellung 13). Allerdings ist es das Merkmal, dass zukünftig

den größten Bedeutungszuwachs erfahren wird. Für die Zukunft ordnen die Unternehmen ihr damit eine fast vergleichbare Bedeutung wie den klassischen Merkmalen logistischer Leistungen zu.

**Darstellung 13: Aktuelle und zukünftige Bedeutung der Umweltverträglichkeit im Vergleich zu anderen Leistungsmerkmalen (Quelle: Lohre, D./Herschlein, S. (2010), S. 10)**



In der Untersuchung ging es auch darum, die Anforderungen seitens der verladenden Wirtschaft näher zu hinterfragen. Befragt nach konkreten Informationsanforderungen seitens der Kunden, antwortete die Hälfte der Logistikunternehmen, dass sie bereits mit konkreten Informationsanforderungen in Bezug auf „Grüne Logistik“ konfrontiert wurde. Derzeit dominiert dabei zwar noch die Anforderung nach dem Vorhandensein eines zertifizierten Umweltmanagementsystems (84 Prozent derjenigen, die bereits mit Anforderungen konfrontiert wurden). Bei 48 Prozent wurden mit der Vorlage der Umweltziele und bei 44 Prozent der Vorlage der Umweltpolitik ebenfalls vergleichsweise leicht zu erfüllende Anforderungen an die Logistikunternehmen gestellt. Ein Drittel sah sich allerdings bereits mit der Forderung nach der Vorlage eines Umweltberichtes konfrontiert und ein Viertel konnte bereits Anfragen nach konkreten umweltbezogenen Kennzahlen verzeichnen. Diese Anforderungen gehen inhaltlich deutlich über die Erstgenannten hinaus.<sup>98</sup>

Zudem wurden die Unternehmen gebeten, eine Einschätzung bezüglich der Preiszahlungsbereitschaft ihrer Kunden in Bezug auf klimaneutrale Logistikdienstleistungen abzugeben. Das Ergebnis fiel dabei eindeutig aus: Insgesamt 83 Prozent der befragten Logistikunternehmen gehen davon aus, dass ihre Kunden für klimaneutrale Logistikleistungen keinen höheren Preis bezahlen werden. Nur zwei Prozent gehen von einer höheren Preiszahlungsbereitschaft aus. Umso wichtiger erscheint vor diesem Hintergrund die Sicherstellung der Komplementarität

<sup>97</sup> Vgl. Lohre, D. (2005), S. 266.

<sup>98</sup> Vgl. Lohre, D./Herschlein, S. (2010), S. 10 f.

zwischen ökologischen und ökonomischen Zielen.<sup>99</sup> In einer Umfrage im Auftrag des Bundesverbands Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik (BME) wurde ebenfalls deutlich, dass nur sehr wenige Unternehmen bereit sind, einen höheren Preis für umweltfreundliche Logistikprodukte zu zahlen. Die hohe Bedeutung des Themas führt folglich nicht zu einer höheren Preiszahlungsbereitschaft. „Grüne Logistik“ wird danach keine steigenden Preise am Markt erzielen. Allerdings würden bei einem vergleichbaren Preisniveau etwa 90 Prozent der Unternehmen Logistikunternehmen mit entsprechendem Umweltengagement vorziehen.<sup>100</sup>

### Praxisbeispiel: Deutsche Post DHL – „GoGreen“

Die Deutsche Post DHL hat den Umweltschutz in ihrer globalen Nachhaltigkeitsstrategie verankert und bietet umweltfreundliche Transport- und Logistikdienstleistungen unter dem Namen „GoGreen“ an. Verbraucher können gegen einen Aufpreis von zehn Cent (national) bis 70 Cent (weltweit) einen klima- und umweltfreundlichen Transport wählen.<sup>101</sup> Seit Juli 2011 wird dieser Transport für alle Privatkundenpakete in Deutschland ohne Aufpreis für den Versender durchgeführt. Die Resonanz auf die angebotenen klima- und umweltfreundlichen Transportleistungen wird durch DHL als sehr positiv eingestuft. Im Geschäftsjahr 2010 wurden nach Unternehmensangaben, über 1,7 Milliarden Sendungen weltweit als „GoGreen“-Sendung versandt und damit 82.000 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart.<sup>102</sup>

Ein weiteres Indiz für die wachsende Bedeutung „Grüner Logistik“ für die Wirtschaft ist das Engagement vieler großer Unternehmen und Konzerne in Initiativen zum Klima- und Umweltschutz, mit dem Bestreben ihre Klimakennzahlen transparent und vollständig zu erfassen. Ein Beispiel hierfür ist das „Carbon Disclosure Project“ (CDP), welches über die weltweit größte Datenbank, unternehmensbezogener Emissionen verfügt. Unternehmen werden im Zuge des CDP aufgefordert, ihre direkt und indirekt verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen offenzulegen.<sup>103</sup>

Das CDP wurde als Non-Profit-Organisation im Jahr 2000 mit dem Ziel, den Lösungsfindungsprozess zum Klimawandel zu beschleunigen, gegründet. Durch die Einbindung von Konzernen, Investoren und politischen Entscheidungsträgern ist hier eine Plattform entstanden, die anstrebt, nachhaltige und einheitliche Maßnahmen gegen den Klimawandel zu entwickeln und durchzuführen. Hierzu wurden bereits über 3.000 Organisationen aus über 60 Ländern aufgefordert, die Treibhausgasemissionen und Klimaschutzstrategien offenzulegen, um in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) die

Emissionen zu reduzieren. Mittlerweile verfügt das CDP über die weltweit größte Datenbank an unternehmensbezogenen Treibhausgasinformationen.<sup>104</sup> Für die Anspruchsgruppe der Verlader kann damit festgehalten werden, dass Umweltschutz in Logistikunternehmen vermehrt wahrgenommen und gefordert wird. Eine höhere Preiszahlungsbereitschaft kann daraus allerdings nicht abgeleitet werden. Vielmehr besteht die Vermutung, dass sich die „Grüne Logistik“ als eine Eintrittsbarriere in einzelnen Teilmärkten etablieren wird und Unternehmen, die in diesem Bereich keine entsprechenden Ergebnisse vorweisen können, bei zukünftigen Auftragsvergaben nicht mehr berücksichtigt werden.

Neben den Kunden beeinflussen die Wettbewerber und ihre Aktivitäten die Bedingungen im marktlichen Umfeld. Die Beobachtung der umweltbezogenen Aktivitäten anderer Logistikunternehmen sollte durchgeführt werden, um Entwicklungen nicht zu spät zu erkennen und so wichtige Reaktionszeiten zu verlieren.

Einige Logistikunternehmen gehen dabei mittlerweile deutlich über die Forderungen der ISO 14001 hinaus, indem sie nicht nur ihre Umweltpolitik der Öffentlichkeit zugänglich machen, sondern über ihre Umweltaktivitäten und die Umweltauswirkungen ihrer betrieblichen Leistungserstellung in Form von Umwelterklärungen oder Umweltberichten informieren. Auf entsprechende Beispiele wird im Leitfaden eingegangen. Offensichtlich messen einige Logistikunternehmen damit der umweltbezogenen Kommunikation mit den Anspruchsgruppen hohe Bedeutung bei. Die Anzahl dieser Unternehmen hat insbesondere in der jüngeren Vergangenheit zugenommen.

Auch von anderen marktbezogenen Anspruchsgruppen (Banken und Versicherungen) können umweltorientierte Forderungen an Logistikunternehmen gestellt werden (zum Beispiel bei der Kreditvergabe oder der Bestimmung der Höhe von Versicherungsprämien).<sup>105</sup>

Die Entwicklungen im technologischen Umfeld sollten ebenfalls durch die Logistikunternehmen beobachtet werden, da sie in der Regel den Handlungsspielraum für eine „Grüne Logistik“ vergrößern. So haben vor allem Entwicklungen in den Bereichen Fahrzeugtechnologie sowie Informations- und Kommunikationstechnologien zu einer Vergrößerung der umweltbezogenen Potenziale beigetragen. Einzelne Aspekte werden bei den Ansatzpunkten für „Grüne Logistik“ im folgenden Kapitel thematisiert.

<sup>99</sup> Vgl. Lohre, D./Herschlein, S. (2010).

<sup>100</sup> Vgl. Wittenbrink [Green Logistics 2009], o. S.

<sup>101</sup> Vgl. Deutsche Post DHL (2011).

<sup>102</sup> Vgl. Deutsche Post DHL (2010), S. 59.

<sup>103</sup> Vgl. Carbon Disclosure Project (2011), o.S.

<sup>104</sup> Vgl. Carbon Disclosure Project (2011), o.S.

<sup>105</sup> Vgl. Lohre, D. (2005), S. 276 f.

## 4.3 Ansatzpunkte für Grüne Logistik

### 4.3.1 Bisher dominierende Betrachtung der Ansatzpunkte zur Grünen Logistik

Mittlerweile existiert eine Vielzahl von Veröffentlichungen zum Themenbereich der „Grünen Logistik“, vermehrt auch zur „Nachhaltigen Logistik“. Eine inhaltliche Differenzierung zwischen den beiden Ansätzen findet dabei nicht in allen Veröffentlichungen statt. Die Analyse und Darstellung sämtlicher Literatur zur Thematik soll und kann an dieser Stelle nicht erfolgen. Vielmehr soll auf die dominierende Fokussierung der bisherigen Veröffentlichungen, insbesondere der empirischen Studien, hingewiesen und dies anhand einzelner, exemplarisch dargestellter Studien konkretisiert werden.

In der für den **Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e. V. (BME)** durchgeführten Logistikstudie wurden 171 Unternehmen, überwiegend aus der verladenden Industrie, zu den Ansatzpunkten für CO<sub>2</sub>-Einsparungen in der Logistik befragt.<sup>106</sup> Die wesentlichen Ergebnisse sind in Darstellung 14 abgebildet.

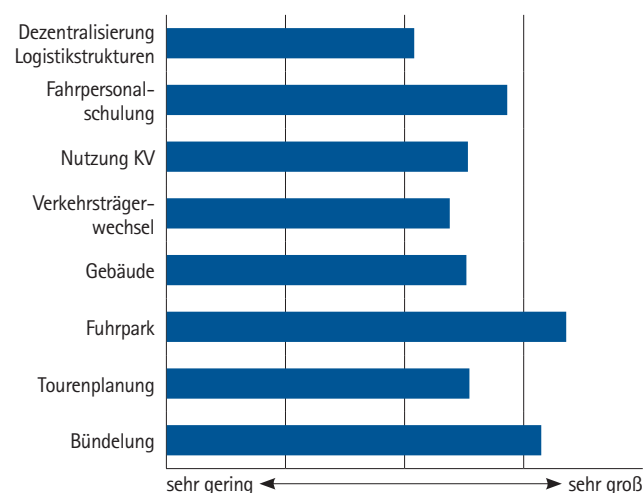
Es wird deutlich, dass die Ansatzpunkte mit der aktuell größten Verbreitung allesamt dem Bereich „Transport/Fuhrpark“ zugeordnet werden können. Abgesehen von der verstärkten Bündelung von Transporten, die wiederum durch eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen (wie zum Beispiel load levelling, Nutzung der Netze logistischer Dienstleister etc.) erreichbar ist, sind die aufgeführten Maßnahmen weitgehend durch ein einzelnes Unternehmen und relativ kurzfristig realisierbar.

<sup>106</sup> Vgl. Wittenbrink, P. (2009), o.S.

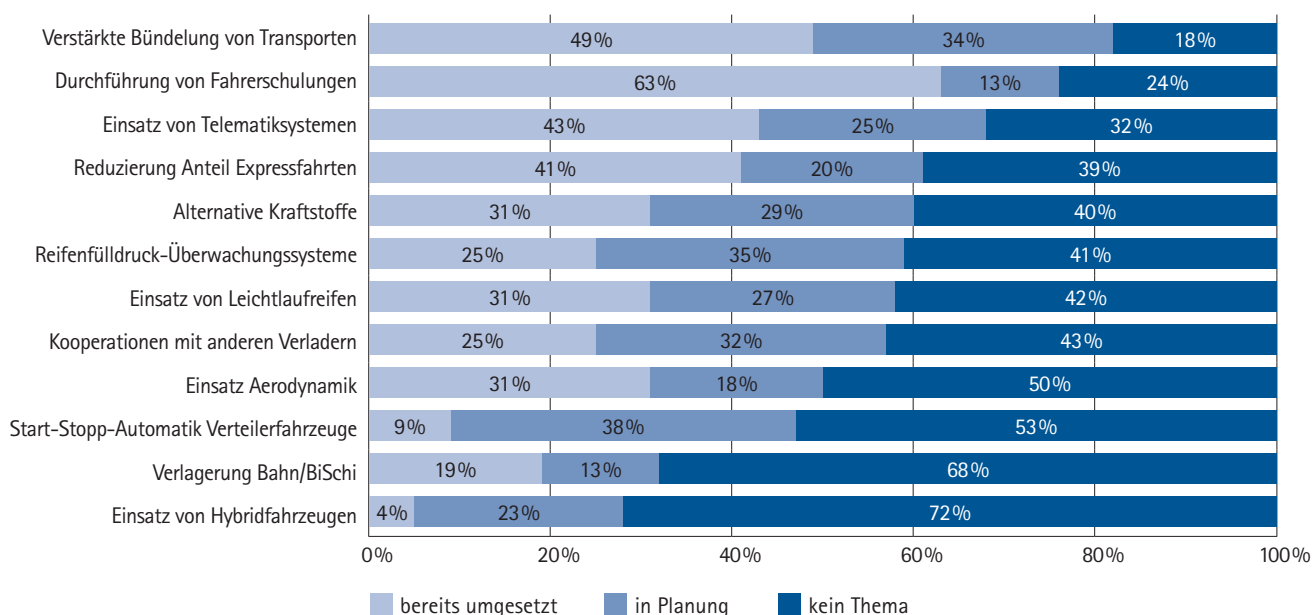
<sup>107</sup> Vgl. PWC (2009), S. 9f.

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangen auch die 2009 vorgelegte Studie von PWC<sup>107</sup> und die im Auftrag des DSLV durchgeführte Studie. Zur Ermittlung der Ansatzpunkte für eine „Grüne Logistik“ aus Sicht von Logistikunternehmen sollten in der DSLV-Studie vorgeschlagene Einzelmaßnahmen in Bezug auf ihr Umweltschutzpotenzial bewertet werden. Mit knapp 90 % sehen die meisten Unternehmen in der Modernisierung des Fuhrparks ein großes Potenzial für die „Grüne Logistik“. In der Bündelung von Verkehren wird ebenfalls großes Potenzial gesehen. Die Durchführung von Fahrpersonalschulungen und die IT-basierte Tourenplanung sind weitere Ansatzpunkte, die sich dem Bereich „Transport/Fuhrpark“ zuordnen lassen. Die Ergebnisse, die in Darstellung 15 abgebildet sind, legen ebenfalls die Konzentration auf kurzfristig innerhalb eines Unternehmens realisierbare Maßnahmen nahe.

**Darstellung 15: Umweltschutzpotenziale einzelner Maßnahmen (Quelle: Lohre, D./Herschlein, S. (2010), S. 22)**



**Darstellung 14: Welche konkreten Maßnahmen werden bei Ihnen bzw. Ihrem Logistik-Dienstleister umgesetzt, um CO<sub>2</sub> einzusparen? (Quelle: Wittenbrink, P. (2009), o.S.)**



## 4. Grüne Logistik

Im Rahmen der DSLV-Studie wurden die Logistikunternehmen auch nach wesentlichen Anforderungen (aktuell und zukünftig) an eine Grüne Logistik befragt. Die gemachten Angaben erlauben eine systematische Einordnung von Ansatzpunkten für eine Grüne Logistik, da sie auf wesentliche Anforderungsbereiche hindeuten, in denen Ansatzpunkte für Maßnahmen bestehen:

- Reduzierung des Energieverbrauchs/Ressourcenschonung
- THG-Reduktion
- Umgang mit Abfällen

Für diese drei Anforderungsbereiche, die sämtliche Funktionsbereiche von Logistikunternehmen betreffen, gilt es damit besonders, entsprechende Maßnahmen zur Anforderungserfüllung zu ergreifen. Darstellung 16 gibt einen Überblick über die von den Unternehmen genannten Anforderungen und

deren Zuordnung zu den entsprechenden Funktionsbereichen eines Logistikunternehmens.

Die im Auftrag der **IHK Nürnberg** erstellte Studie zur Grünen Logistik differenziert in die Handlungsfelder „Transport und Fuhrpark“, „Immobilie und Standort“ sowie „Managementsysteme und Reporting“.<sup>109</sup> Die ersten beiden Handlungsfelder stellen dabei Bereiche dar, in denen Ansatzpunkte für eine Reduzierung von Umweltbelastungen im Sinne einer Grünen Logistik gesehen werden, während das dritte Handlungsfeld den Umgang mit umweltbezogenen Normen sowie die Kommunikation gegenüber den so genannten interessierten Kreisen beinhaltet. In den Handlungsfeldern mit Ansatzpunkten

<sup>108</sup> Quelle: Lohre/Herschlein [Grüne Logistik 2010], S. 14.

<sup>109</sup> Vgl. Nehm et al. (2011).

Darstellung 16: Anforderungen im Bereich Umweltschutz und Grüne Logistik<sup>108</sup>





zur Reduzierung von Umweltbelastungen dominieren wiederum Maßnahmen mit kurzfristigem Charakter und Fokus auf ein Unternehmen.

Auch der „Praxisleitfaden Grüne Logistik“ des **RIS-Kompetenzzentrums** für Verkehr und Logistik und des **RIS-Kompetenzzentrums** für Zukünftige Energieversorgung liefert eine Vielzahl an Ansatzpunkten in Form von Einzelmaßnahmen, die nach folgenden Bereichen gegliedert sind:<sup>110</sup>

- Betriebsgelände und Gebäude
- Fuhrpark
- Materialfluss- und Lagersysteme
- Transportorganisation
- Neue Fern-Verkehrstechniken für die Zukunft

Wiederum dominieren sehr stark die kurzfristig umsetzbaren Maßnahmen innerhalb eines Unternehmens. Somit kann festgehalten werden, dass sich die in den Studien dargestellten Maßnahmen überwiegend auf Ansätze beziehen, die sich **kurzfristig und innerhalb eines Unternehmens** realisieren lassen. Dieser Bereich kann damit bereits als gut, durch entsprechende Studien aufbereitet und mit hoher Transparenz in Bezug auf die Maßnahmen angesehen werden.

In dem mit der vorliegenden Studie vorgelegten **Leitfaden** werden diese Ansatzpunkte ebenfalls thematisiert. Sie stehen aber nicht allein im Fokus, sondern werden vielmehr um die in Kapitel 4.3.2 dargestellte erweiterte Perspektive für die Herausarbeitung von Ansatzpunkten zur Grünen Logistik ergänzt.

#### 4.3.2 Erweiterung des Betrachtungsfokus

Betrachtet man die Grüne Logistik als Managementaufgabe, so liegt es nahe, die möglichen Ansatzpunkte für Maßnahmen nicht nur auf Vorhaben zu beschränken, die relativ kurzfristig unternehmensintern implementiert werden können. Vielmehr ist es geboten, in Anlehnung an die moderne Unternehmensführung eine Erweiterung des Betrachtungsfokus vorzunehmen, um das volle Potenzial der Grünen Logistik erfassen zu können. Dabei lässt sich die Reichweite der Grünen Logistik einerseits in Anlehnung an die Strategische Planung in zeitlicher Hinsicht erweitern<sup>111</sup>, andererseits in Anlehnung an das Netzwerkmanagement um die unternehmensübergreifende Dimension<sup>112</sup>:

- Die Betrachtung unterschiedlicher **Zeithorizonte** greift die Tatsache auf, dass auf einigen Feldern der Grünen Logistik, z.B. bei der Reduzierung der Schadstoffemissionen oder bei der Entwicklung von Zertifizierungsstandards, bereits große Erfolge erzielt wurden, wohingegen andere Maßnahmen, z.B. der Einsatz alternativer Antriebe oder die neuen Systeme für den Teilladungsverkehr, noch der weiteren Forschung und Entwicklung bedürfen, bevor eine flächendeckende Einführung möglich ist. Viele wichtige Klimaschutzprogramme und -konzepte rechnen daher bereits heute damit, dass aufgrund der noch zu lösenden Herausforderungen erst um das Jahr 2050 herum tatsächlich ein nachhaltiger CO<sub>2</sub>-Minde- rungserfolg erzielt werden kann.<sup>113</sup> Für jedes Unternehmen ist es wichtig, sich dieser unterschiedlichen Zeithorizonte bewusst zu sein. Nur dann können in einem ausgewogenen Portfolio Maßnahmen mit unterschiedlichen Bezugszeiträumen so kombiniert werden, dass kurzfristige Erfolge in der Grünen Logistik mit einem langfristig tragfähigen Konzept in Einklang gebracht werden können.
- Der Trend zur Bildung vertikaler und horizontaler **Logistikkooperationen** bzw. **Logistiknetzwerke**<sup>114</sup> legt es nahe, nicht nur unternehmensintern, sondern auch unternehmensübergreifend Ansatzpunkte für die Grüne Logistik zu suchen. Während unternehmensinterne Maßnahmen selbst beschlossen und realisiert werden können, ist für die Umsetzung unternehmensübergreifender Maßnahmen das Finden von Partnern erforderlich. Hierfür können einerseits horizontale Verbindungen genutzt werden, z.B. zur Vereinbarung eines gemeinsamen Umweltmanagements zwischen den Mitgliedern einer Speditionskooperation. Andererseits bieten sich aber auch vertikale Verbindungen entlang der Wertkette zur Umsetzung von Maßnahmen an, z.B. zur Ermittlung des Product Carbon Footprint (PCF) durch Hersteller, Händler und Transportunternehmen. Gemeinsam ermöglichen unternehmensinterne, horizontale und vertikale Maßnahmen dann den Aufbau einer in verschiedene Richtungen Grünen Logistik.

Aus der Kombination unterschiedlicher Zeithorizonte mit der unternehmensinternen und unternehmensübergreifenden Perspektive resultiert eine zweidimensionale Ausweitung des bisherigen, auf kurzfristige unternehmensinterne Maßnahmen konzentrierten Blickwinkels auf die Grüne Logistik. Im Ergebnis entsteht eine **Vierfelder-Matrix** zur Einordnung möglicher Maßnahmen zur Grünen Logistik (siehe Darstellung 17).

<sup>110</sup> Vgl. Bode; Ziegler (2010).

<sup>111</sup> Vgl. Schweitzer (2005), S. 34.



<sup>112</sup> Vgl. stellvertretend Picot et al. (2001), S. 2 ff.

<sup>113</sup> Vgl. z.B. IPCC (2007), S. 63 ff.; WWF (2009), o.S.; Stern (2006), S. 56 ff. und andere.

<sup>114</sup> Vgl. u.a. Vahrenkamp; Mattfeld (2007), S. 101 ff.; Bretzke; Barkawi (2010), S. 213 ff.

## 4. Grüne Logistik

Darstellung 17: Erweiterte Ansatzpunkte für die Grüne Logistik (Quelle: eigene Darstellung)

 größerer Zeithorizont	<b>langfristige interne Maßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternative Antriebe</li> <li>• Grüne Produktlinien</li> <li>• Nachhaltige Logistikzentren</li> <li>• ...</li> </ul>	<b>langfristige übergreifende Maßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemeinsame Logistiksysteme</li> <li>• Neue Maße und Gewichte</li> <li>• Standortpolitik</li> <li>• ...</li> </ul>
	<b>kurzfristige interne Maßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corporate Carbon Footprint</li> <li>• Umwelt-Zertifizierung</li> <li>• Energiemanagement</li> <li>• ...</li> </ul>	<b>kurzfristige übergreifende Maßnahmen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Product Carbon Footprint</li> <li>• Zeitfenstermanagement</li> <li>• Gemeinsame Umweltziele</li> <li>• ...</li> </ul>
größere Reichweite 		

Aus der Verortung einer Maßnahme in einem bestimmten Matrixfeld resultiert aber keine Bewertung, wie nützlich oder geeignet, bzw. wie wertvoll die entsprechende Maßnahme ist. Vielmehr sind in jedem Quadranten gleichermaßen sinnvolle Ansatzpunkte für die Grüne Logistik verortet. Gemeinsam bilden sie das Spektrum möglicher Maßnahmen und sind damit eine Entscheidungshilfe, welche Maßnahme bzw. welche Kombination von Maßnahmen in einem konkreten Einzelfall zum Einsatz kommen kann. Anhand der Verortung einer Maßnahme in einem bestimmten Matrixfeld ist dabei direkt erkennbar, ob die Maßnahme alleine umgesetzt werden kann (z.B. die Ermittlung des Corporate Carbon Footprint), in der Zusammenarbeit mit Partnern realisiert wird (z.B. der Product Carbon Footprint), ob sie eher kurzfristiger Natur ist (z.B. die Zertifizierung nach ISO 14 001) oder eher langfristig angelegt ist (z.B. der Umstieg auf alternative Antriebsenergien).

Aufgrund der Vielseitigkeit des Modells werden die Maßnahmen zur Grünen Logistik, die im Leitfaden vorgestellt werden, nach diesem Schema gegliedert. Der Leitfaden beinhaltet auch umfassende Beschreibungen der in Darstellung 17 genannten, und weiterer, darüber hinausgehender Maßnahmen zur Grünen Logistik.

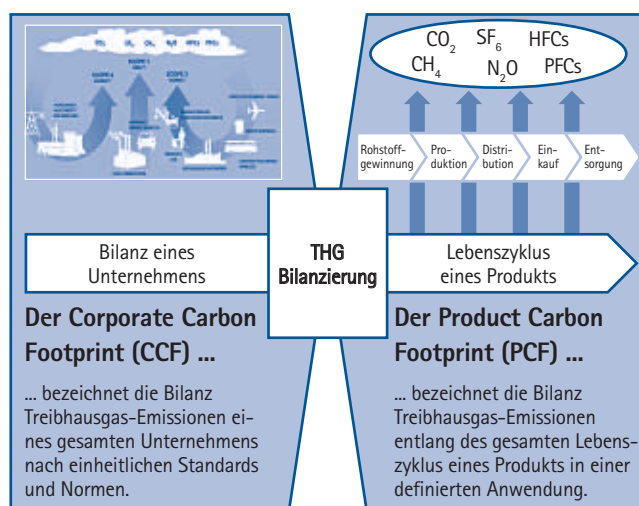
### 5.1 Begriff und Entwicklung des Carbon Footprinting

Der „Carbon Footprint“ (CF) zeigt die Gesamtmenge an Treibhausgasen (CO<sub>2</sub>e), die von einer Organisation oder einem Produkt verursacht werden.<sup>115</sup> Im Kyoto-Protokoll von 1997 hat man sich auf sechs klimarelevante Gase (sog. Kyoto-Gase) geeinigt (Kohlendioxid, Methan, Lachgas, wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe, perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe, Schwefelhexafluorid). Hierbei wird Kohlendioxid als Einheit verwendet, in die alle anderen Kyoto-Gase nach ihrem GWP umgerechnet werden. Dann spricht man von CO<sub>2</sub>e. Die Kyoto-Reduktionsziele beziehen sich auf CO<sub>2</sub>e. Demnach kann „Carbon Footprinting“ als Bilanzierung von THG-Emissionen verstanden werden.

Beim „Carbon Footprinting“ wird, entsprechend der in Darstellung 18 dargestellten Definition, zwischen der THG-Bilanzierung auf Unternehmensebene („Corporate Carbon Footprinting“ (CCF)) und den THG-Bilanzen, die entlang des gesamten Lebenszyklus eines Produktes entstehen, unterschieden („Product Carbon Footprint“ (PCF)).

Der CCF beschränkt sich auf die THG-Emissionen, die einem Unternehmen unmittelbar zugerechnet werden können und umfasst alle Treibhausgasemissionen vom Eingang zum Ausgang eines Unternehmens („Gate-to-Gate“). Beim PCF wird der gesamte Produktlebenszyklus betrachtet, von der Wiege bis zur Bahre („Cradle-to-Grave“). Danach sind sämtliche THG-Emissionen, die entlang der Wertschöpfungskette eines

**Darstellung 18: Corporate- versus Product Carbon Footprint (Quelle: Schmied 2009, o.S.)**



Produktes entstehen, zu berücksichtigen – vom Abbau der Rohstoffe bis zur Produktentsorgung. In der Bilanzierung eines PCF sind also auch immer die Entsorgungs-, Verwertungs- und Recyclingmaßnahmen enthalten.<sup>116</sup>

CCF und PCFs eines Unternehmens bilden den Kern für umfangreiche Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichte. Insbesondere im Mittelstand ist eine Fokussierung auf Treibhausgasemissionen sehr reizvoll, da mit der Erstellung dieser „Carbon Footprints“ die Grundlage eines solchen Berichts geschaffen werden kann und die Bedeutung von THG-Emissionen ohnehin eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung ökologischer Nachhaltigkeitsstrategien spielt. Vor diesem Hintergrund hat das „Carbon Footprinting“ sich in den letzten Jahren mehr und mehr als zukunftsweisendes Instrument zur Inangasetzung von Veränderungsprozessen und deren Kommunikation im Unternehmen und in der Öffentlichkeit etabliert.<sup>117</sup>

Ausschlaggebend für die Initiativen zum „Carbon Footprinting“ war das Konsumverhalten der Verbraucher, die zunehmend den Wunsch entwickeln, klimafreundliche Produkte zu konsumieren. Etwa 40 Prozent der THG-Emissionen eines Einwohners in Deutschland entfallen auf den Konsum von Lebensmitteln und sonstigen Waren und Dienstleistungen.<sup>118</sup> Dies hat dazu geführt, dass die Anforderungen hinsichtlich Informationen über die Klimawirksamkeit der konsumierten Produkte und Dienstleistungen immens gestiegen sind. So waren es vor einigen Jahren die PCF-Initiativen des britischen Carbon Trusts und des größten britischen Handelskonzerns Tesco, die europaweit die Diskussion über produktbezogene THG-Bilanzen in Gang gesetzt haben. Tesco kündigte Anfang 2008 an, für alle 70.000 Produkte, die von dem Handelsunternehmen vertrieben werden, einen PCF zu erstellen und die Produkte mit einem CO<sub>2</sub>-Label zu versehen. Kurz darauf beschränkte man sich auf die etwa 1.500 Eigenprodukte und verlängerte zudem den Zeitraum des Projekts. Tatsächlich umgesetzt wurde die Berechnung des PCF bei etwa 100 Produkten.<sup>119</sup> Dies gibt einen Hinweis auf die Schwierigkeit, ein solches Projekt bei der Komplexität der Berechnung eines PCF und verschiedenen uneinheitlichen Standards und Verfahren umzusetzen.

Dennoch haben sich, auch in Deutschland, eine Vielzahl von Initiativen zum „Carbon Footprinting“ entwickelt. Auch hier wurde schnell deutlich, dass ein großer Bedarf für die Entwicklung international verbindlicher harmonisierter Standards und Richtlinien zur Methodik des „Carbon Footprinting“ besteht.<sup>120</sup>

<sup>115</sup> Vgl. Gregori G.; Wimmer, T. (2011), S. 216.

<sup>116</sup> Vgl. Mußler et al. (2010), S. 3.

<sup>117</sup> Vgl. Mußler et al. (2010), S. 2.

<sup>118</sup> Vgl. Prieß (2011), S. 4.

<sup>119</sup> Vgl. Griebhammer; Hochfeld (2009), S. 1.

<sup>120</sup> Vgl. Griebhammer; Hochfeld (2009), S. 1.

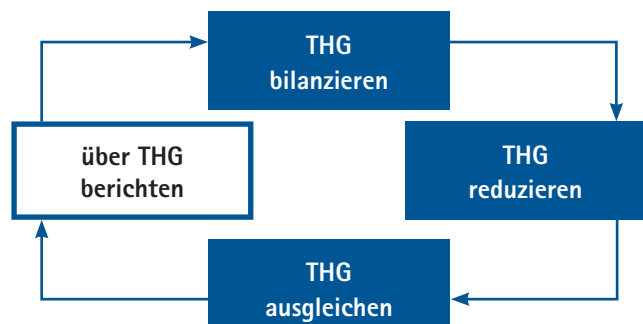
## 5. Carbon Footprinting und CO<sub>2</sub>-Kompensation

Sind die THG-Bilanzen erstellt, stellt sich zudem die Frage nach dem weiteren Vorgehen. Die verladenden Industrie- und Handelsunternehmen sind dazu übergegangen, Ziele zur Reduzierung der THG-Emissionen in den einzelnen Bereichen der Unternehmen sowie innerhalb der Wertschöpfungskette der Produkte vorzunehmen. Damit sind zunehmend die Geschäftspartner der Unternehmen gefordert, ihrerseits Bilanzen über die Klimaverträglichkeit ihrer Produkte zu liefern. Somit sehen sich auch die Logistik-Dienstleister in stärkerem Maße mit dem Thema „Carbon Footprinting“ konfrontiert<sup>121</sup> und damit automatisch der Frage nach der geeigneten Methodik ausgesetzt.

### 5.2 Kreislauf zum Umgang mit Treibhausgasemissionen

Eine mögliche Vorgehensweise zum Umgang mit THG-Emissionen ist in Darstellung 19 abgebildet.

**Darstellung 19: Kreislauf zum Umgang mit Treibhausgasemissionen (eigene Darstellung, in Anlehnung an Benetka (2009), S. 17)**



Demnach steht zu Beginn immer die Erstellung einer Bilanz der im jeweiligen Untersuchungsrahmen angefallenen THG. Im Anschluss daran gilt es die wesentlichen Reduktionspotenziale zu identifizieren. Damit sollen gezielt THG-Emissionen verringert werden, um die jeweilige Bilanz (des Unternehmens beziehungsweise der Produkte) zu verbessern. Im nächsten Schritt steht die Option zur Verfügung, verbleibende THG mittels Investition in Klimaschutzprojekte gemeinsamer Organisationen auszugleichen. Es kann in diesem Zusammenhang auch vom Weg zur klimaneutralen Logistik<sup>122</sup> gesprochen werden.

Demzufolge besteht die Möglichkeit, einzelne Produkte klimaneutral anzubieten, indem ein Kunde auf freiwilliger Basis

die Emissionen, die mit der von ihm beauftragten, logistischen Dienstleistungen zusammenhängen, durch eine Ausgleichszahlung kompensiert.

Auf der anderen Seite können Unternehmen einzelne Betriebsbereiche, wie beispielsweise den Vertrieb oder die Verwaltung, als klimaneutral bezeichnen, wenn die im jeweiligen Bereich anfallenden THG-Emissionen durch eine Ausgleichsinvestition in Klimaschutzprojekte kompensiert werden.

Am Ende des in Darstellung 19 abgebildeten Kreislaufs steht die Berichterstattung an die interessierten Kreise des Unternehmens. Dies kann im Rahmen eines Umwelt- oder Nachhaltigkeitsberichtes erfolgen. Auf den in diesem Kapitel dargestellten Kreislauf zum „Carbon Footprinting“ soll im weiteren Verlauf dieser Studie noch eingegangen werden. Da dabei aber die Besonderheiten logistischer Dienstleistungen berücksichtigt werden müssen, erfolgt zunächst ein Blick auf die Schwierigkeiten bei der Umsetzung des „Carbon Footprinting“ in der Praxis.

### 5.3 Rahmenbedingungen bei der Erstellung der Carbon Footprints

#### 5.3.1 Herausforderungen durch die Besonderheiten von Logistik-Leistungen

Bei der Anwendung des „Carbon Footprinting“ stoßen Logistik-Dienstleister auf eine Vielzahl von Herausforderungen und Problemen, die im weitesten Sinne mit der Komplexität und Heterogenität der angebotenen Leistungen der Unternehmen zusammenhängen. Verkehrsbetrieblichen Dienstleistungen kommt darüber hinaus noch eine Menge zusätzlicher Besonderheiten zu, die entsprechende Auswirkungen auf das „Carbon Footprinting“ logistischer Dienstleister zur Folge haben. Diese Zusammenhänge sind in Darstellung 20 dargestellt<sup>123</sup> und lassen sich wie folgt auf die zentralen Punkte zusammenfassen:

- begrenzte Standardisierbarkeit; Fehlen einheitlicher Standards und Berechnungsverfahren
- Problematik der Datenbeschaffung sowohl im eigenen Unternehmen, wie im Besonderen beim Einsatz von Einzeldienstleistern<sup>124</sup>
- Vielzahl möglicher Bezugs- und Bestimmungsgrößen erschweren die Herstellung von Transparenz und die Vergleichbarkeit der THG-Bilanzen unterschiedlicher Unternehmen

<sup>121</sup> Als ein Beispiel zu diesem Sachverhalt soll der Konsumgüterhersteller Henkel genannt werden, der nach dem PCF-Pilotprojekt in 2008 begonnen hat, seine Logistikstrukturen zu vereinfachen, die LKW-Auslastung zu verbessern und schrittweise Transporte auf die Schiene zu verlagern. S. Prieß (2011), S. 22 f.

<sup>122</sup> Vgl. hierzu Darstellung 20 im weiteren Verlauf der Studie.

<sup>123</sup> Dabei beschränken sich die Verfasser auf jene Dienstleistungsmerkmale, die Relevanz zum „Carbon Footprinting“ haben.

<sup>124</sup> In der Praxis häufig als „Subunternehmer“ bezeichnet.

**Darstellung 20: Merkmale von Logistikdienstleistungen und daraus entstehende Konsequenzen für das Carbon Footprinting (eigene Darstellung in Anlehnung an Lohre (2007), S. 12 ff. und Kummer (2006), S. 60 ff.)**

Merkmale	Konsequenzen
Immaterialität und Uno-Actu-Prinzip von Dienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion und Absatz finden simultan statt; dadurch erfolgt die Abgrenzung zur materiellen Sachleistung, die lagerbar ist; Herausforderungen bei der Kapazitätsdimensionierung; Unterschiedliche Auftragsgänge schlagen unmittelbar auf die Auslastung des Produktionsapparates durch → Unterschiedliche tagesbezogene Emissionswerte müssen durch aussagefähige Durchschnitte ersetzt werden</li> <li>• unterschiedliche Lebenszyklen bei Sach- und Dienstleistungen mit Auswirkungen auf die Berechnung der PCFs logistischer Leistungen</li> </ul>
Einbeziehung des externen Faktors	<ul style="list-style-type: none"> <li>• begrenzte Standardisierbarkeit</li> <li>• Frage nach der unterschiedlichen Beurteilung von Spotmarktgeschäften und langfristiger Leistungserstellung für Großkunden</li> </ul>
Unpaarigkeit von Verkehrsströmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suche nach Anschlussfahrten und Rückfrachten</li> <li>• Bewertung des Leerfahrtenanteils bei Umläufen</li> </ul>
Differenzierte Produktionsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbundproduktion durch gleichzeitige oder sukzessive Erstellung verschiedener Leistungen mit Hilfe eines gemeinsamen Produktionsfaktors</li> <li>• Schwierigkeit der Datenbeschaffung beim Einsatz von Einzeldienstleistern</li> </ul>
Vielzahl möglicher Bestimmungs- und Bezugsgrößen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vielzahl an Möglichkeiten zur Schlüsselung der THG-Emissionen</li> <li>• was ist die geeignete Bezugsgröße?               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ tatsächliches Gewicht, Raumgewicht, Stellplätze, Verkehrsleistung (Tonnenkilometer), Packstückanzahl, etc. ...</li> </ul> </li> <li>• welche Bestimmungsgrößen sind relevant?               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Auslastung der Transportmittel, Treibstoffverbräuche, Leerfahrtenanteil</li> <li>◦ Ist- gegenüber Durchschnittswerte</li> </ul> </li> </ul>
Komplexe Leistungserbringung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• logistische Leistungen werden in Netzwerken mit verteilten Ressourcen erbracht</li> <li>• Problematik der Datenbeschaffung</li> <li>• Schwierigkeit bei der Herstellung von Transparenz</li> </ul>

Entscheidend für ein zuverlässiges Ergebnis ist die Qualität der bei den Erhebungen verwendeten Daten. Doch gerade die Beschaffung solcher Daten ist in der Praxis häufig mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden, weshalb die Unternehmen an vielen Stellen auf Durchschnittswerte zurückgreifen müssen. Mit unterschiedlichen Werten und teilweise stark vereinfachten Randbedingungen arbeiten verschiedene gängige Tools, mit denen sich Emissionswerte für eine transportierte Sendung berechnen lassen. Doch weichen die Ergebnisse, die sich aus der Verwendung der Tools ergeben, teilweise erheblich voneinander ab, was vor allem an der fehlenden Möglichkeit, reale Parameter für den Treibstoffverbrauch, den Auslastungsgrad und die zugrunde gelegten Entfernungen abzubilden, liegt.<sup>125</sup>

### 5.3.2 Aktuelle Standards, Normen und Entwicklungen

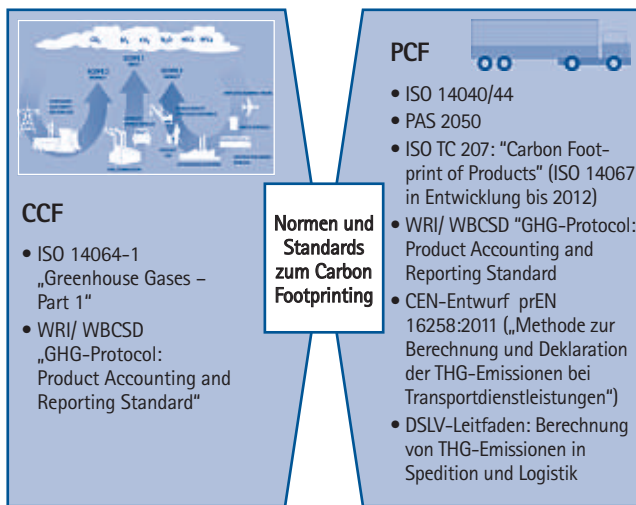
„Nur was man messen kann, kann man auch managen.“ Auch für das „Carbon Footprinting“ gilt diese Aussage.<sup>126</sup> So geht es im Kern um die systematische und nachvollziehbare Reduktion von THG-Emissionen. Dazu allerdings ist eine Messung derselben erforderlich, was wiederum die Beschaffung zuverlässiger und vergleichbarer Daten voraussetzt. In diesem Zusammenhang existieren sowohl für den CCF als auch für den PCF einige Normen und Standards, auf welche die Unternehmen zurückgreifen können (vgl. Darstellung 21).

<sup>125</sup> vgl. Seemann (2011), S. 30 und s. Benetka (2009), S. 35 ff. für einen Überblick zu einigen Tools.

<sup>126</sup> Vgl. Seemann (2011), S. 30.

## 5. Carbon Footprinting und CO<sub>2</sub>-Kompensation

Darstellung 21: Normen und Standards zum Carbon Footprinting (Quelle: Schmied (2009), modifizierte Darstellung)



Das Greenhouse Gas (GHG) Protocol hat mit seinen Vorgaben die Grundlagen der ISO 14064-1:2006 für die Erstellung eines CCF geschaffen und gibt auch für die Erstellung eines PCF entsprechende Richtlinien vor. Daneben existieren jedoch weitere Regelwerke, wie beispielsweise die ISO-Norm 14040, die allgemeine Grundsätze zur Erstellung von Ökobilanzen enthält. Es fehlte aber bisher weniger an zuverlässigen Methoden, als vielmehr an speziell für die Besonderheiten logistischer Abläufe entwickelten Normen und Standards, um Daten, die in verschiedenen Unternehmen erhoben wurden, vergleichbar zu machen.<sup>127</sup>

Auf Grundlage des im Frühjahr 2011 erschienenen offiziellen Entwurfes prEN 16258:2011 des Europäischen Normenausschusses CEN/TC 320, legte der DSLV einen Leitfaden zur Berechnung von THG-Emissionen in Spedition und Logistik vor. Beide Dokumente enthalten Berechnungsverfahren sowie Empfehlungen für den Umgang mit Durchschnittswerten, wenn keine gemessenen Daten vorliegen. Die Umrechnungsfaktoren für die THG-Emissionen werden im Normenausschuss noch diskutiert und aus diesem Grund nicht in der Norm, die Ende 2012 in endgültiger Fassung erscheinen soll, genannt.<sup>128</sup>

### 5.3.3 Zur Auswahl von Umrechnungsfaktoren und Methodik beim Carbon Footprinting

Beim Verbrauch von Energie (Strom- und Wärmenutzung, Treibstoffverbrennung, etc.) wird direkte von indirekter Energienutzung unterschieden. Dasselbe gilt für die Emissionen

von THG, die sich in direkte und indirekte THG-Emissionen unterteilen lassen. Die Verbrennung von Diesel führt zum Ausstoß von THG, also direkte Emissionen. Ebenso zu beachten ist allerdings die so genannte Vorkette, sprich die indirekten THG-Emissionen, die nicht mit der Verbrennung des Kraftstoffs, sondern vielmehr mit dessen Herstellung zusammenhängen (Rohölgewinnung, Transport zu den Raffinerien, Destillation des Diesels und Transport zur Tankstelle). Der damit zusammenhängende Ausstoß von CO<sub>2</sub>e ist im indirekten Emissionsfaktor, der Ausstoß durch die Treibstoffverbrennung im direkten Emissionsfaktor enthalten.<sup>129</sup>

Gleiches gilt für andere Energiearten, wobei bei der Nutzung von Strom keine THG freigesetzt werden, sondern lediglich bei dessen Herstellung. Um eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse verschiedener Verkehrsträger vergleichen zu können, sollten stets indirekte, direkte und die sich aus der Addition ergebenden gesamten THG-Emissionen bilanziert werden – im Sinne der wie folgt aufgeführten Definitionen:<sup>130</sup>

1. **Indirekte Emissionen** entstehen durch die Gewinnung der Rohstoffe sowie durch Herstellung und Transport eines Energieträgers. Sie werden auch als Energievorkette („Well-To-Tank“ (WtoT)) bezeichnet.
2. **Direkte Emissionen** („Tank-To-Wheel“ (TtoW)) sind solche, die bei Energieträgern wie Heizöl, Erdgas oder Diesel unmittelbar bei deren Verwendung, beziehungsweise deren Verbrennung entstehen.
3. **Gesamte Emissionen** („Well to Wheel“ (WtoW)) stellen die Summe aus WtoT und TtoW dar.

<sup>127</sup> Vgl. Fuchs (2010), S. 16 f.

<sup>128</sup> Vgl. Schmied; Knörr (2011), S. 8.

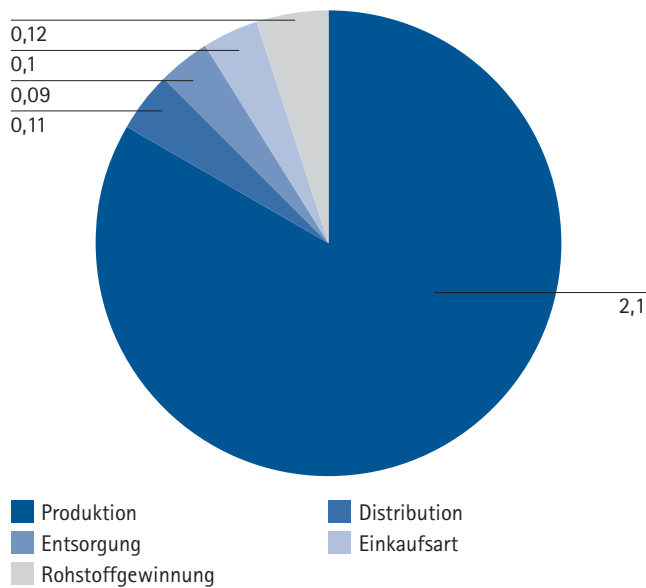
<sup>129</sup> Vgl. Schmied; Knörr (2011), S. 12.

<sup>130</sup> Vgl. Schmied; Knörr (2011), S. 12.

### Praxisbeispiel: CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Toilettenpapier der dm-Qualitätsmarke „sanft + sicher“

Im Rahmen des PCF Pilotprojekts Deutschland hat die Drogeriekette dm einen PCF für das Toilettenpapier „sanft + sicher“ erstellt. Bei Auswertung der Daten fällt auf, dass 84 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Produktion anfallen. Beim Transport und der Distribution fallen dagegen nur 4,4 Prozent an. Je nach Produktionsstandort, Produkt und Transportmittel können die Emissionen hierbei jedoch erheblich variieren.

Darstellung 22: Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei zehn Rollen Toilettenpapier



Einheit: kg CO<sub>2</sub>e/Verkaufseinheit (zehn Rollen Toilettenpapier)

### 6.1 Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen

#### 6.1.1 Möglichkeiten der Reduzierung im Straßengüterverkehr

Die Verringerung der Treibhausgasemissionen im Straßengüterverkehr wird oft mit einem aktiven Eingreifen der Verkehrspolitik gleichgesetzt, insbesondere mit der Beeinflussung der LKW-Fahrleistung über die Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren. Derzeit deckt die LKW-Maut in Deutschland die Kosten für den Bau und Unterhalt der Bundesautobahnen. Müsste sie zukünftig auch die externen Kosten des Straßengüterverkehrs (Umwelt-, Gesundheits- und Unfallkosten) decken, so hätte dies spürbare Erhöhungen der Mautsätze zur Folge. Der Straßentransport würde sich verteuern. Nach einer aktuellen Studie der Europäischen Kommission würde eine vollständige Internalisierung der externen Kosten zu einer Steigerung der Gesamtkosten im Straßengüterverkehr von drei Prozent und damit zur Verlagerung von jährlich etwa 13,5 Milliarden Tonnenkilometern von der Straße auf Schiene, Binnenschiff und Seeschiff führen. Dies entspräche einem Rückgang der Transportleistung im Straßengüterverkehr um 0,7 Prozent und einem zusätzlichen Wachstum der Schiene um 1,8 Prozent.<sup>131</sup>

Angesichts der doch begrenzten Möglichkeiten zur Beeinflussung des „Modal Split“ über die Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren muss insbesondere das Potenzial weiterer Effizienzsteigerungen im Straßengüterverkehr zur Reduzierung der THG-Emissionen genutzt werden. Hier ist vor allem die Fahrzeugtechnik gefordert, die ihre Beiträge in Form effizienterer Antriebe, Kraftstoffe auf Basis erneuerbarer Energieträger, Elektroantriebe und allgemein gesenkter Fahrwiderstände zu erbringen hat.<sup>132</sup> Telematiksysteme, bessere Reifen, Start-Stopp-Technik bei Verteilerfahrzeugen, Leichtlauföle, Bremsenergie-Rückgewinnung oder aerodynamischer Fahrzeugbau stellen weitere Ansätze dar.<sup>133</sup>

Auch die Logistikdienstleister selbst haben vielfältige Möglichkeiten, den Straßengüterverkehr ökologisch effizienter durchzuführen. Da mit dem Transportauftrag die Transportmenge, die Transportentfernung sowie Abhol- und Zustelladresse fest definiert sind, bestehen die zentralen Ansatzpunkte zur Reduzierung der transportbedingten Umweltwirkungen in

- der Vermeidung von Leerfahrten und nicht voll ausgelasteter Transportbehälter,
- der technischen und organisatorischen Optimierung von Transportbehältern, Touren und Routen sowie des Fahrverhaltens,

<sup>131</sup> Vgl. European Commission, Joint Research Centre (2009), S. 53.

<sup>132</sup> Vgl. Boltze et al. (2009), S. 79.

<sup>133</sup> Vgl. Kümmerlen; Tille (2009), S. 10.

- der Verlagerung von LKW-Fahrten auf das Binnenschiff und die Eisenbahn sowie die Nutzung des Kombinierten Verkehrs.<sup>134</sup>

Ein großer Vorteil dieser Ansätze ist, dass sie ökologische und ökonomische Gesichtspunkte miteinander verbinden. So schult beispielweise die **Schenker Deutschland AG** ihre Fahrer und die ihrer Subunternehmer im Hinblick auf kraftstoffsparende Fahrweise. Studien des Unternehmens ergaben, dass eine Reduzierung des Dieserverbrauchs von 7,5 Prozent nicht nur deutlich weniger Ausstoß von CO<sub>2</sub> zur Folge hat, sondern – in Abhängigkeit vom Kraftstoffpreis – auch zu einer Kostenersparnis von 2.500 bis zu 4.000 Euro pro Fahrzeug und Jahr führt.<sup>135</sup>

Die **Spedition Hellmann** betreibt seit 1996 ein nach ISO 14001 zertifiziertes Umweltmanagement, zu dem eine regelmäßige Dokumentierung der Umweltauswirkungen ihrer Dienstleistungen gehört. Momentan wird ein besonderes Augenmerk auf die gezielte Bündelung von Transporten gelegt, die mit Hilfe informationstechnikgestützter Disposition optimiert werden. Des Weiteren steht auch das Fuhrparkmanagement im Fokus nachhaltiger Aktivitäten. So sollen in diesem Jahr alle LKWs des Hellmann-Fuhrparks der strengen Abgasnorm EURO 5 entsprechen. Zudem werden auch bei Hellmann die Fahrer speziellen Schulungen unterzogen, sodass Kraftstoffeinsparung und eine Senkung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in gleichem Atemzug erfolgen kann.<sup>136</sup>

Der Konsumgüterproduzent **Proctor & Gamble** setzt vor allem auf eine Veränderung des „Modal Split“ und will in seiner europaweiten Warenverteilung den Anteil des Schienentransportes am Gesamttransportaufkommen von heute zehn auf 30 Prozent im Jahr 2015 erhöhen. Dadurch will das Unternehmen jährlich 67.500 Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen.<sup>137</sup> Auch die Frachtkosten sollen durch die Verlagerung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene sinken.

Es sind aber nicht nur die hier angesprochenen großen Unternehmen, die ökologische Konzepte mit wirtschaftlichem Erfolg verbinden. So setzt die mittelständische Spedition Kellershohn aus Lindlar in Nordrhein-Westfalen schon seit 1994 auf eine umweltfreundliche Firmenphilosophie und fasst diese in der Marke „Logistik für Mensch und Umwelt“ zusammen. Um Emissionen und Kosten zu senken, werden emissionsärmere Fahrzeuge eingesetzt, Eco-Trainings für die Fahrer durchgeführt und permanent der Reifendruck überprüft. Zudem werden Fahrer mit Prämien belohnt, die durch eine besonders sparsame Fahrweise positiv auffallen. Abseits der Straße setzt das Unternehmen auf eine Energieversorgung mit Ökostrom, Wärmedämmung und moderne Heizanlagen.<sup>138</sup>

<sup>134</sup> Vgl. Bichler et al. (2011), S. 95 f.; Flämig (2009), S. 3.

<sup>135</sup> Vgl. Schenker (2009), S. 28.

<sup>136</sup> Vgl. Grimm (2009), S. 6.

<sup>137</sup> Vgl. Kümmerlen; Tille (2009), S. 12.

<sup>138</sup> Vgl. Grimm (2009), S. 7.



Auch die **Spedition Alpensped** in Mannheim stellt einen mittelständischen Logistik-Dienstleister dar, der sein Umweltmanagement verstärkt. Das Unternehmen hat für das Kalenderjahr 2010 den kompletten CCF seines Standorts in Mannheim (CO<sub>2</sub>e) berechnet. Dabei wurde auch der große Anteil der Transporte, die an Subunternehmer vergeben werden, mit erfasst. Ein Teil der anfallenden THG-Emissionen wird über Investitionen in ein Klimaschutzprojekt der Non-Profit-Organisation MyClimate kompensiert. Dadurch arbeitet die Verwaltung bereits klimaneutral. Im nächsten Schritt will das Unternehmen die PCFs der Transportdienstleistungen erstellen und das gesamte Projekt in einem Umweltbericht darstellen.<sup>139</sup>

### 6.1.2 Möglichkeiten der Reduzierung bei weiteren Verkehrsträgern

Anders als beim Straßengüterverkehr stehen den Logistik-Dienstleistern beim Einsatz von Bahn, Schiff und Flugzeug alleine schon aufgrund der Marktmacht der Transportunternehmen auf den jeweiligen Teilmärkten oft nur sehr begrenzte Möglichkeiten zur Verfügung, um auf die Reduzierung der THG-Emissionen hinzuwirken. Oftmals sind es nur die Großunternehmen wie beispielsweise die Schenker Deutschland AG, Kühne & Nagel oder DHL, die in der Lage sind, mit ihrem Einkaufsvolumen auf die Verkehrsunternehmen einwirken zu können. Der Eigenverantwortung der Transportunternehmen kommt daher in diesem Segment eine besondere Bedeutung zu.

In der Seeschifffahrt lassen bereits heute viele Reedereien ihre Schiffe langsamer fahren als möglich, um die Treibstoffkosten zu senken („Slow Steaming“). **So bewirkt beispielsweise bei einem Schiff mit einer Tragfähigkeit von 8.000 Containereinheiten (Twenty-foot Equivalent Unit (TEU)) eine Rücknahme der Geschwindigkeit um zwölf Prozent von 25 Knoten auf 22 Knoten schon eine Reduzierung des Treibstoffbedarfs um ein Drittel.** Mit dem geringeren Verbrauch sinken gleichzeitig die THG-Emissionen. Andererseits steigt durch langsamere Geschwindigkeit die Laufzeit der Transporte und die Reedereien müssen möglicherweise mehr Schiffe einsetzen, um die Fahrpläne einhalten zu können.<sup>140</sup>

Im Luftverkehr können insbesondere verbesserte Triebwerke oder eine Neukonstruktion der Tragflächen den Verbrauch von Kerosin um zehn bis 20 Prozent verringern. Ähnlich hohe Effekte lassen sich mit der Optimierung von Flugrouten – beispielsweise im Rahmen des „Single European Sky“ – erzielen.<sup>141</sup> Im Bahnverkehr besteht die Möglichkeit, den Strom für das elektrifizierte Streckennetz ausschließlich regenerativ und damit CO<sub>2</sub>-frei zu erzeugen. DB Schenker Rail macht seit 2010 mit dem Produkt „Eco Plus“ ein entsprechendes Ange-

bot, über das beispielsweise die beiden Operateure im kombinierten Ladungsverkehr und TFG 100 Prozent ihrer Transporte abwickeln.<sup>142</sup> Auch Audi setzt ausschließlich auf regenerativ erzeugten Bahnstrom. Die elektrische Zugförderung bietet zudem die Möglichkeit, elektrische Energie beim Bremsen und im Gefälle in das Netz zurückzuspeisen und so den Nettoenergiebedarf des Transports zu senken.<sup>143</sup>

### 6.1.3 Weitere logistikrelevante Möglichkeiten der Emissionsverringern

Nicht nur der Transport ist ausschlaggebend für die „Carbon Footprints“. Vielmehr fließen in die THG-Emissionsentstehung zum Beispiel auch Lagerung, Umschlag und Kühlung mit ein. Daher sollen nachfolgend auch in diesem Bereich verschiedene Möglichkeiten der Emissionsverringern erläutert werden.

Schon beim Bau von Logistikimmobilien besteht hohes Einsparpotential. Moderne Logistikhallen punkten mit Energieeffizienz, dem Einsatz erneuerbarer Energien, mit funktionaler Architektur und ansprechender Gestaltung. Gleichzeitig spielen aber auch Faktoren wie Flächenverbrauch, Bodenversiegelung, recyclingfähige Baumaterialien und die Lage eine wichtige Rolle. So reduzieren Standorte in unmittelbarer Nähe zu Ballungszentren, Autobahnen, Häfen oder Flughäfen die Umweltbelastung, da lange An- und Abfahrtswege entfallen. Da auch die Leerfahrten und Umwege in die Emissionsermittlung einbezogen werden sollten, ist damit auch die Frage nach der Verfügbarkeit logistikaffiner Standorte aufgeworfen, die letztendlich wohl auch auf politischer Ebene zu beantworten ist.

Die **Garbe Logistik AG** stattet ihre neuen Logistikhallen mit Tageslichtbändern aus, die die ganze Dachbreite überspannen und selbst bei bewölktem Himmel genügend Licht für den Warenumschlag geben. Da die Beleuchtung eines Logistikzentrums 20 bis 30 Prozent des Energieaufwands ausmacht, können so erhebliche Einsparungen erzielt werden. Der Einsatz regenerativer Energien gehört ebenfalls zum umweltschonenden Betrieb einer Logistikimmobilie. So können Windkraft und Solaranlagen Strom und Wärme für Heizung, Kühlung, Beleuchtung und Produktion liefern. Bei vielen Hallen gehören inzwischen auch Rückführung und Nutzung von Regen- und Dachflächenwasser zum Standard.<sup>144</sup>

**Auch DHL hat sein Paketzentrum in Krefeld auf eine energieeffiziente Beleuchtung umgestellt, wodurch der Stromverbrauch um mehr als 21 Prozent gesenkt werden konnte. Insgesamt werden damit 112 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr weniger**

<sup>139</sup> Vgl. Rathmann (2011), o.S.

<sup>140</sup> Vgl. Wörmlin, P. (2010), S. 15

<sup>141</sup> Vgl. Galos et al. (2011), S. 125.

<sup>142</sup> Vgl. Klotz, H. (2011) sowie Heinrici, T. (2010).

<sup>143</sup> Vgl. Galos et al. (2011), S. 112. Die Quelle enthält zudem eine Vielzahl von Optimierungsansätzen über alle Verkehrsträger hinweg. S. dazu Galos et al. (2011), S. 100 ff.

<sup>144</sup> Vgl. Henkel (2009), S. 33.

## 6. Konsequenzen aus der Erstellung der Carbon Footprints

in die Atmosphäre emittiert. Das Unternehmen plant, auch die übrigen 32 Paketzentren entsprechend nachzurüsten, wodurch sich jährlich 3.300 Tonnen Treibhausgase vermeiden lassen. Die hierfür erforderlichen Investitionen in Höhe von 1,5 Millionen Euro werden sich innerhalb von knapp zweieinhalb Jahren amortisieren.<sup>145</sup>

Der **Drogerie-Markt dm** spart in seinem neuen Logistikzentrum bei Köln durch den Einsatz einer Holzhackschnitzelheizung 1.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr ein. Eine Solaranlage bringt weitere 672 Tonnen jährlich. Zudem spart das Unternehmen durch den Einsatz energieeffizienter Motoren in der Fördertechnik und durch eine spezielle Kühlungstechnik bei der Gebäudeklimatisierung.<sup>146</sup>

Das Logistik-Center des Dienstleisters **Fiege** in Ibbenbüren weist mehrere ökologisch wertvolle Baudetails auf: Begrünung des Daches, wasserdurchlässige Pflasterung auf den Parkplätzen, Zerstreung von Regenwasser in neu geschaffene Biotope, Recycling vorhandener Baukörper und Materialien für den Neubau sowie die Nutzung des Regenwassers als Löschwasser.<sup>147</sup>

Auch die Schenker Deutschland AG hat ihrem Hub in Melbourne (11.000 Kubikmeter Logistikfläche, 2.500 Kubikmeter Bürofläche, 300 LKW-Anfahrten, 2.000 Tonnen Luftfracht und 150 Seecontainer täglich) einen grünen Anstrich verliehen und erreicht dadurch sowohl mehr Klimaschutz als auch erhebliche Einsparungen. Die implementierten Umweltmaßnahmen umfassen unter Anderem folgende Punkte:

- Sämtliche Wasser- und Sanitäreanlagen werden aus einem 450.000 Liter fassenden Regenwassertank versorgt
- Solarenergie sorgt für heißes Wasser und Licht
- Umstellung von 80 Prozent der Gabelstapler auf elektrischen Antrieb
- Reduzierung der Abfallmenge um 60 Prozent durch ein eigenes Recyclingprogramm

Zudem trägt die geographische Lage des Hubs dazu bei, dass 40 Prozent des Energieverbrauchs der Klimaanlage eingespart werden konnten.<sup>148</sup>

### 6.1.4 Übergeordnete Ansätze in der Organisation und Planung

Neben der Umsetzung baulicher Maßnahmen liegt auch in der Organisation und Planung logistischer Leistungen erhebliches Potenzial zur Senkung der THG-Emissionen. Zu den wichtigsten diesbezüglichen Ansätzen zählen<sup>149</sup>:

- **Telematiklösungen zur effizienten Transportsteuerung** helfen bei der Optimierung der Touren- und Routenplanung. Gemeinsam mit modernen – staatlich oder privat betriebenen – Verkehrsinformationssystemen sind in einigen Fällen Reduzierungen der gefahrenen Strecke um bis zu 15 Prozent und der benötigten Reisezeit um bis zu 60 Prozent möglich. Dies führt in der Konsequenz zu einer Senkung der THG-Emissionen um bis zu 20 Prozent. **Gleichzeitig sind Kostensenkungen um bis zu 30 Prozent möglich. Damit hat der Einsatz von Telematiksystemen gleichermaßen ökologischen wie ökonomischen Nutzen.**
- **Öffentliche Förderprogramme**, beispielsweise die „de minimis“-Beihilfen des Bundeswirtschaftsministeriums, beinhalten auch Maßnahmen im Bereich der „Grünen Logistik“ und der nachhaltigen Mobilität. Durch Ausnutzung aller Fördermöglichkeiten lässt sich oftmals ein erheblicher Teil der Kosten für Nachhaltigkeitsprojekte bereits über die öffentliche Förderung wieder auffangen.
- Über entsprechende Leistungsspezifikationen bei der **Gestaltung von Transportausschreibungen** lässt sich die Vergabe von Transport- und Logistikleistungen an andere Unternehmen mit der Forderung nach Umweltfreundlichkeit verknüpfen und so der eigene CF verbessern.
- Auch wenn **unternehmens- beziehungsweise netzwerkübergreifende Kooperationen** aufgrund der erforderlichen Preisgabe wettbewerberrelevanten Wissens bei der Tourenplanung oftmals problembehaftet sind, bieten solche Modelle die Möglichkeit, Sendungen gemeinsam zu verschicken und daraus Bündelungseffekte zu erzielen. So lässt sich die Auslastung der Fahrzeuge und die Paarigkeit der Transporte erhöhen. Dies steigert die Transporteffizienz und reduziert gleichzeitig die THG-Emissionen je Sendung.
- Die **Ausweisung und strategische Verankerung** der produkt- oder transportinduzierten CO<sub>2</sub>e-Emissionen und die Erstellung einer CO<sub>2</sub>-Unternehmensbilanz erfüllen mehrere Funktionen gleichzeitig. Sie dienen der Bewusstseinsbildung, dem Benchmarking, der Definition von Einsparpotenzialen und dem Nachweis der Erfüllung von Einsparauflagen, beziehungsweise der Erfüllung der gesetzten Nachhaltigkeitsziele.
- Über die **aktive Teilnahme an Forschungsprojekten** zur Entwicklung nachhaltiger Technologien und Konzepte haben Unternehmen die Möglichkeit, an die Spitze der „Grünen Logistik“ vorzudringen und so Vorreiter bei der Evaluierung von Potenzialen zur Effizienzsteigerung, bei technischen Entwicklungen und innovativen Konzepten, bei der Vernetzung mit anderen interessierten Unternehmen und bei der Abschöpfung von Forschungsgeldern zu sein.

<sup>145</sup> Vgl. Walter (2008), S. 22.

<sup>146</sup> Vgl. Kümmerlen; Tille (2009), S. 13.

<sup>147</sup> Vgl. Kümmerlen; Tille (2009), S. 14.

<sup>148</sup> Vgl. Schenker (2009), S. 27.

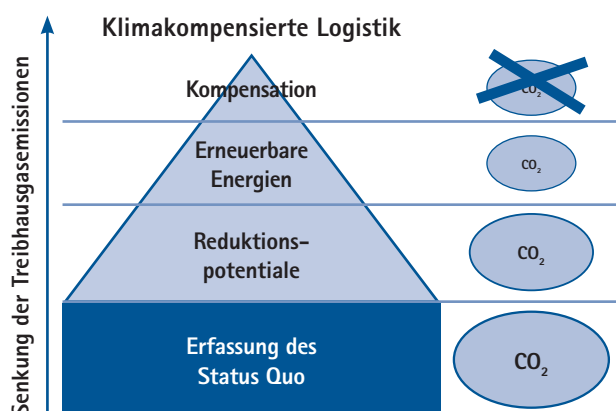
<sup>149</sup> Vgl. zur den einzelnen Bereichen: Galos et al. (2011), S. 127 f.

- Die Benennung eines **Nachhaltigkeits- oder Umweltbeauftragten**, der eine strategisch wichtige Position im Unternehmen innehat, kann hilfreich sein für Initiierung und Implementierung konkreter Projekte im Bereich der „Grünen Logistik“.

### 6.2 Ausgleich und Kompensation – Investition in Klimaschutzprojekte

Wenn es einem Logistikunternehmen trotz aller Anstrengungen auf dem Weg zur Grünen Logistik (noch) nicht gelingt, emissionsfrei zu arbeiten, so besteht doch die Möglichkeit einer klimakompensierten Logistik. Die noch verbleibenden THG-Emissionen müssen in diesem Fall durch ein Engagement in internationale, nationale oder regionale Klimaschutzprojekte kompensiert werden (vergleiche dazu Darstellung 23).

**Darstellung 23: Der Weg zur klimakompensierten Logistik (Quelle: Schmied (2009), o. S.)**



Wichtig ist, dass die Kompensation der THG-Emission immer das letzte Mittel auf dem Weg zur klimakompensierten Logistik darstellt. Vorrang haben stets Maßnahmen, die dazu führen den Emissionsausstoß zu verringern. Die THG-Kompensation beschränkt sich auf absolut nicht zu vermeidende THG-Emissionen. Nur so kann verhindert werden, dass Kompensationsmaßnahmen dazu missbraucht werden, sich von THG-Emissionen „freizukaufen“, obwohl eine Möglichkeit zur Vermeidung bestünde.<sup>150</sup>

Die Kompensation des mit einem bestimmten Vorgang einhergehenden THG-Ausstoßes erfolgt, indem durch den Emittenten Maßnahmen zur Emissionsreduktion an anderer Stelle finanziert werden.<sup>151</sup> Als Beispiele für solche Klimaschutzprojekte können der Bau eines Windparks, die Verbesserung der Effizienz eines Fernwärmenetzes oder die Verteilung von Energiesparlampen an einkommensschwache Haushalte genannt werden.<sup>152</sup>

Viele Klimaschutzprojekte werden in weniger entwickelten Ländern durchgeführt, da Maßnahmen, durch die THG-Emissionen eingespart werden können, häufig dort besonders effektiv sind, wo Energie bislang sehr ineffizient genutzt wurde. So werden zum Beispiel in Indonesien Familien, die bisher Brennholz zum Kochen nutzten, mit Solarkochern ausgestattet. In Thailand wird aus Abwasser, das bisher ungeklärt in die Gewässer eingeleitet wurde, Biogas gewonnen, um die fossilen Brennstoffe Erdöl oder Kohle zu ersetzen.<sup>153</sup>

Während zu Beginn vor allem die Branchenführer Maßnahmen zur THG-Kompensation umsetzten, ist das Thema mittlerweile auch bei mittelständischen Unternehmen der Logistikbranche aktuell. So hat die Spedition Alpenped die THG-Emissionen, die 2010 in der Verwaltung des Unternehmens angefallen sind, über Investition in Klimaschutzprojekte kompensiert. Der ermittelte Wert von 28,4 Tonnen CO<sub>2</sub>e wurde im März 2011 durch die Organisation MyClimate geprüft und entsprechende Konsistenz bescheinigt. Alpenped unterstützt zum Ausgleich seiner THG-Emissionen ein Projekt mit Solarlampen im ländlichen Äthiopien: Etwa 99 Prozent der Landbevölkerung leben ohne Stromversorgung, die Menschen müssen deshalb große Einschränkungen in Kauf nehmen. Das Ziel des Projektes ist es, die Dörfer mit einem Solarsystem auszustatten, um Strom für die Beleuchtung zu produzieren. Dazu werden auf den Dächern äthiopischer Häuser Photovoltaik-Zellen installiert. Durch diese Maßnahmen konnten auch die gesundheitlichen Bedingungen der Bevölkerung verbessert werden, da gesundheits- und umweltschädliche Kerolampen ausgetauscht werden konnten. Zuvor schon hat Alpenped in umfassende THG-Reduktionen investiert, indem in der Mannheimer Zentrale auf den Bezug von Strom aus erneuerbaren Energien und bereits vom Anbieter kompensiertes Erdgas umgestellt wurde.<sup>154</sup>

Die Heilbronner Spedition Andreas Christ Spedition und Möbeltransport GmbH bietet ihren Kunden klimaneutrale Transporte, Umzüge und Messestände an. Die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen erfolgt auch hier zunächst durch Maßnahmen zur Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, wie die Verwendung von Ökostrom, Photovoltaikanlagen oder eine energiesparende Beleuchtung.<sup>155</sup> Erst die verbliebenen THG-Emissionen, die durch Reduktionsmaßnahmen nicht kompensiert werden können, werden dann durch Investitionen in Windkraftwerke in Indien oder Wasserwerke in Guatemala ausgeglichen, um so zur Klimaneutralität zu gelangen.<sup>156</sup>

<sup>150</sup> Vgl. UBA (2008), S. 6.

<sup>151</sup> Vgl. UBA (2008), S. 5.

<sup>152</sup> Vgl. UBA (2008), S. 8.

<sup>153</sup> Vgl. UBA (2008), S. 9.

<sup>154</sup> Vgl. Alpenped (2011), o.S.

<sup>155</sup> Vgl. Andreas Christ Spedition und Möbeltransport GmbH (2011a).

<sup>156</sup> Vgl. Andreas Christ Spedition und Möbeltransport GmbH (2011b), S.5.

## Darstellungsverzeichnis

Darstellung 1:	Anteile (in Prozent) des grenzüberschreitenden Verkehrs am Verkehrsaufkommen (Deutschland)	11
Darstellung 2:	Energiebedingte CO <sub>2</sub> -Emissionen in Deutschland nach Energieträgern und Sektoren	13
Darstellung 3:	Entwicklung der Luftschadstoffemissionen in Deutschland 2009 gegenüber 1990	14
Darstellung 4:	Auszug aus der Energiebilanz Baden-Württemberg 2009	15
Darstellung 5:	CO <sub>2</sub> -Gesamtemissionen des Verkehrs in Baden-Württemberg 2004	16
Darstellung 6:	Entwicklung ausgewählter Luftschadstoffe und der Fahrleistung des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg	18
Darstellung 7:	Zustimmung zu den vorgegebenen Definitionen einer Grünen Logistik	20
Darstellung 8:	Die drei Säulen der Nachhaltigkeit und die zwei Dimensionen der Grünen Logistik	20
Darstellung 9:	Logik der ökologischen Transformation	21
Darstellung 10:	Ökologisches Spielfeld für logistische Dienstleistungsunternehmen	21
Darstellung 11:	Modal Split wichtiger Handelspartner Baden-Württembergs (Tabellenwerte und Datenquellen finden sich im Anhang)	29
Darstellung 12:	Grüne Landkarte	34
Darstellung 13:	Aktuelle und zukünftige Bedeutung der Umweltverträglichkeit im Vergleich zu anderen Leistungsmerkmalen	35
Darstellung 14:	Systematisierung der Ansatzpunkte für eine Grüne Logistik	37
Darstellung 15:	Umweltschutzpotenziale einzelner Maßnahmen	37
Darstellung 16:	Anforderungen im Bereich Umweltschutz und Grüne Logistik	38
Darstellung 17:	Erweiterte Ansatzpunkte für die Grüne Logistik	40
Darstellung 18:	Corporate- versus Product Carbon Footprint	41
Darstellung 19:	Kreislauf zum Umgang mit Treibhausgasemissionen	42
Darstellung 20:	Merkmale von Logistikdienstleistungen und daraus entstehende Konsequenzen für das Carbon Footprinting	43
Darstellung 21:	Normen und Standards zum Carbon Footprinting	44
Darstellung 22:	Verteilung der CO <sub>2</sub> -Emissionen bei zehn Rollen Toilettenpapier	45
Darstellung 23:	Der Weg zur klimakompensierten Logistik	49

BlmSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BME	Bundesverband für Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
CCF	Corporate Carbon Footprint
CDP	Carbon Disclosure Project
CF	Carbon Footprint; Kohlenstoffdioxid-Fußabdruck
CH <sub>4</sub>	Methan
CO	Kohlenstoffmonoxid
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
DSLVL	Deutscher Speditions- und Logistikverband
EEA	European Environmental Agency; Europäische Umweltagentur
EU	Europäische Union
EUV	Vertrag über die europäische Union
GG	Grundgesetz
GHG	Greenhouse Gas
GWP	Global Warming Potential
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change; Weltklimarat
KEP	Kurier-, Express- und Paket
KLOK	Kooperationszentrum Logistik
KV	Kombinierter Verkehr
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
LKW	Lastkraftwagen
LogBW	Logistiknetzwerk Baden-Württemberg
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
NEAT	Neue Eisenbahn-Alpentransversale
NMVOG	Non Methane Volatile Organic Compounds; Flüchtige Organische Verbindungen ohne Methan
NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxide
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development; Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PCF	Product Carbon Footprint
PKW	Personenkraftwagen
PM	Particulate Matter; Feinstaub
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit; 20-Fuß-Standardcontainer
THG	Treibhausgas
TtoW	Tank-to-Wheel
UK	United Kingdom; Vereinigtes Königreich
UN	United Nations; Vereinte Nationen
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Changes; Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen
USA	United States of America; Vereinigte Staaten von Amerika
VDA	Verband der Automobilindustrie
VRS	Verband Region Stuttgart
WtoT	Well-to-Tank
WtoW	Well-to-Wheel

- Aberle, Gerd (2009):** Transportwirtschaft: Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen, München 2009
- Amt für Umweltschutz Stuttgart (2009):** Lärmaktionsplan der Landeshauptstadt Stuttgart 2009, Stuttgart 2009, online unter URL: [http://www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?laerm\\_laermaktionsplan\\_stgt\\_2009\\_download](http://www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?laerm_laermaktionsplan_stgt_2009_download) (zuletzt besucht am 12.08.2011)
- Amt für Umweltschutz Stuttgart (2011):** Aktuelle und vergangene Überschreitungen von NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> an den Stuttgarter Messstationen, Stuttgart 2011, online unter URL: [http://www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?luft\\_messdaten\\_ueberschreitungen](http://www.stadtklima-stuttgart.de/index.php?luft_messdaten_ueberschreitungen) (zuletzt besucht am 18.08.2011)
- Alpensped (2011):** Alpensped kompensiert durch Solarlampen-Projekt, online unter URL: <http://alpensped.de/de/news/> (zuletzt besucht am 09.07.2011)
- Andreas Christ Spedition und Möbeltransport GmbH (2011a):** 25 Prozent weniger CO<sub>2</sub>. Das ist unser Ziel, Heilbronn 2011
- Andreas Christ Spedition und Möbeltransport GmbH (2011b):** Klimaneutrale Logistik, Heilbronn 2011
- Benetka, Monika (2009):** Die Bedeutung von CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Transport- und Logistikbranche, online unter URL: [http://epub2.wu.ac.at/dyn/virlib/wp/eng/mediate/epub-wu-01\\_106b.pdf?ID=epub-wu-01\\_106b](http://epub2.wu.ac.at/dyn/virlib/wp/eng/mediate/epub-wu-01_106b.pdf?ID=epub-wu-01_106b) (zuletzt besucht am 23.06.2011)
- Bichler, Klaus et al. (2011):** Gabler-Kompaktlexikon Logistik (2. Aufl.), Wiesbaden: Gabler Verlag 2011
- Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (2009):** Green Logistics – hohe Bedeutung auch in Krisenzeiten, Frankfurt u. Lörrach 2009
- BMF (2011):** Gesamtplan des Bundeshaushaltsplans 2011
- Bode, Wolfgang; Ziegler, Alissa (2011)** Praxisleitfaden „Grüne Logistik“, online unter URL: [http://www.ris-logis.net/Gruene\\_Logistik/pdf/Praxisleitfaden.pdf](http://www.ris-logis.net/Gruene_Logistik/pdf/Praxisleitfaden.pdf) (zuletzt besucht am 20.06.2011)
- Boltze, Manfred et al. (2009):** Der Verkehr im Jahr 2030, in: Internationales Verkehrswesen, 03/2009, S. 76–80
- BP (2011):** BP Energy Outlook 2030, London 2011, online unter URL: [http://www.bp.com/liveassets/bp\\_internet/globalbp/globalbp\\_uk\\_english/reports\\_and\\_publications/statistical\\_energy\\_review\\_2011/STAGING/local\\_assets/pdf/2030\\_energy\\_outlook\\_booklet.pdf](http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/2030_energy_outlook_booklet.pdf) (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- Bretzke, Wolf-Rüdiger; Barkawi, Karim (2010)** Nachhaltige Logistik, Berlin Heidelberg 2010
- Bundesagentur für Arbeit (2011):** Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufsordnungen in Deutschland 2010, Nürnberg 2011
- Bundesamt für Güterverkehr (2010):** Marktbeobachtung Güterverkehr 2010, Köln 2010, online unter URL: [http://www.schifffahrt-online.de/Markt\\_b\\_2010\\_Herbst.pdf](http://www.schifffahrt-online.de/Markt_b_2010_Herbst.pdf) (zuletzt besucht am 13.09.2011)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010):** Kurzinfo Luftreinhaltung, online unter URL: <http://www.bmu.de/luftreinhaltung/kurzinfo/doc/4023.php> (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Umweltbundesamt (2010) (Hrsg.):** Umweltbewusstsein in Deutschland 2010. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage, Berlin/Dessau-Roßlau 2010, online unter URL: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4045.pdf> (zuletzt besucht am 13.09.2011)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010):** Umweltbericht 2010, Berlin
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011a):** Homepage online unter URL: <http://www.bmvbs.de> (zuletzt besucht am 13.07.2011)
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011b) (Hrsg.):** Pressemitteilung 089/2011 vom 10.05.2011: Eröffnung der „transport logistic 2011“ in München, online unter URL: <http://www.bmvbs.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2011/089-ramsauer-logisitk.html?view=renderDruckansicht&nn=35788> (zuletzt besucht am 13.09.2011)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2010) (Hrsg.):** Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung, Berlin 2010, online unter URL: <http://www.bmwi.de/Dateien/Energieportal/PDF/energie-in-deutschland,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf> (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- Bundesnetzagentur (2009) (Hrsg.):** Primärerhebung auf den Märkten Kurier-, Express- und Paketdienste, Hamburg 2009, online unter URL: [http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Post/Marktbeobachtung/KEP-Dienste/StudiePrimaerErhebungld15905pdf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Sachgebiete/Post/Marktbeobachtung/KEP-Dienste/StudiePrimaerErhebungld15905pdf.pdf?__blob=publicationFile) (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- Bundesregierung (2008) (Hrsg.):** Masterplan Güterverkehr und Logistik, Berlin 2008, online unter URL: <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/31218/publicationFile/491/masterplan-gueterverkehr-und-logistik-2008.pdf> (zuletzt besucht am 13.07.2011)
- Burschel, Carlo; Losen, Dirk; Wiendl, Andreas (2004):** Betriebswirtschaftslehre der nachhaltigen Unternehmung, München 2004
- Carbon Disclosure Project (2011):** gleichnamige Homepage, online unter URL: <https://www.cdproject.net/en-US/Pages/HomePage.aspx> (zuletzt online am 15.07.2010)
- Deutsche Bank Research (2010):** Logistikbranche zurück auf Wachstumskurs, Frankfurt am Main 2010, online unter URL: [http://www.dbresearch.de/PROD/DBR\\_INTERNET\\_DE-PROD/PROD000000000265035.pdf](http://www.dbresearch.de/PROD/DBR_INTERNET_DE-PROD/PROD000000000265035.pdf) (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- Deutsche Post DHL (2010)** Umwelt: Bericht zur Unternehmensverantwortung, Bonn 2010
- Deutsche Post DHL (2011)** Medien Service: Thema Nachhaltigkeit, Bonn 2011
- Drewitz, Markus; Rommerskirchen, Stefan (2011):** Mehr als kosmetische Korrekturen, in: Internationales Verkehrswesen, Nr. 1, 16. Jahrgang, S. 12–18
- Dyllick, Thomas; Belz, Frank; Schneidewind, Uwe (1997):** Ökologie und Wettbewerbsfähigkeit, München 1997

- Europäische Kommission (1992):** Die künftige Entwicklung der gemeinsamen Verkehrspolitik – Globalkonzept einer Gemeinschaftsstrategie für eine auf Dauer tragbare Mobilität, KOM (1992) 494 endgültig, Brüssel 1992
- Europäische Kommission (2001):** WEISSBUCH Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellungen für die Zukunft, KOM(2001) 370 endgültig, Brüssel 2001, online unter: [http://ec.europa.eu/transport/white\\_paper/documents/doc/lb\\_com\\_2001\\_0370\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/transport/white_paper/documents/doc/lb_com_2001_0370_de.pdf) (zuletzt besucht am 13.09.2011)
- Europäische Kommission (2008):** Ökologisierung des Verkehrs: Mitteilung der Kommission an den Rat und das europäische Parlament, KOM (2008) 433 endgültig, Brüssel 2008
- Europäische Kommission (2011):** Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem, KOM (2011) 144 endgültig, Brüssel 2011, online unter URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:DE:PDF> (zuletzt besucht am 13.09.2011)
- European Commission, Joint Research Center (2009):** Working Papers on Energy, Transport and Climate Change, No. 3: Impacts of the proposal for amending Directive 1999/62/EC on road infrastructure charging, Luxembourg 2009
- Eurostat (2011):** Güterverkehrsvolumen im Verhältnis zum BIP, online unter URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?jsessionid=9ea7d07d30e50dc91c72747843218828e89c2807f3b3.e34MbxSaxaSc40LbNiMbxMc3qPe0?tab=table&plugin=1&language=de&pcode=tsien060> (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- Flämig, Heike (2009):** Logistik im Visier der Klimadetektive in: DVZ - Deutsche Logistik Zeitung, Sonderbeilage Green Logistics 03/2009, S. 3
- Fuchs, Uta (2010):** Die Vermessung der Logistikwelt, in: Forschungsagenda Logistik, herausgegeben von der Deutschen Logistik-Zeitung (DVZ) und LOG.Kompass, 2010, S. 16-18
- Galos, Christoph et al. (2011):** Verkehrsträger, in: Gregori, Gerald; Wimmer, Thomas (Hrsg.), Grünbuch der nachhaltigen Logistik (S. 91-131), Wien, Bremen: Eigenverlag BVL Österreich 2011
- Gregori, Gerald; Wimmer, Thomas (2011) (Hrsg.):** Grünbuch der nachhaltigen Logistik, Bremen/Wien 2011
- Griebhammer, Rainer; Hochfeld, Christian (2009):** Memorandum zum Product Carbon Footprint, online unter URL: [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/memorandum\\_pcf\\_lang\\_bf.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/memorandum_pcf_lang_bf.pdf) (zuletzt besucht am 23.06.2011)
- Grimm, Claus (2009):** Umweltfreundlich und das Sparschwein freut sich, in: DVZ - Deutsche Logistik Zeitung, Sonderbeilage Green Logistics 03/2009, S. 6-7
- Grunwald, Armin; Kopfmüller, Jürgen (2006):** Nachhaltigkeit, Frankfurt am Main 2006
- Heinrici, Timon (2010):** Audi spart CO<sub>2</sub> mit der DB, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung (DVZ), Nr. 97 vom 14.08.2010
- Henkel, Claas (2009):** Wie Lagerhallen grün werden, in: Internationales Verkehrswesen, 01+02/2009, S. 33
- Ihde, Gösta (2001):** Transport, Verkehr, Logistik. Gesamtwirtschaftliche Aspekte und einzelwirtschaftliche Handhabung, München 2001
- Institut für Energie- und Umweltforschung (2009):** Entwicklung der Emissionen des Verkehrs in Baden-Württemberg bis zum Jahr 2025, Heidelberg 2009, online unter URL: [http://www.mvi.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/66267/Emissionen\\_des\\_Verkehrs.pdf](http://www.mvi.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/66267/Emissionen_des_Verkehrs.pdf) (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- International Energy Agency (2010):** World Energy Outlook 2010 (Executive Summary), Paris 2010, online unter URL: <http://www.iea.org/Textbase/npsum/weo2010sum.pdf> (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- International Performance Research Institute (2011):** Green Logistics Target Costing, online unter URL: <http://www.green-logistics.org/> (zuletzt besucht am 15.07.2011)
- IPCC (2007):** Klimaänderung 2007, Bern/Wien/Berlin 2007, online unter URL: [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ipcc\\_entscheidungsstraeger\\_gesamt.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ipcc_entscheidungsstraeger_gesamt.pdf) (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- ITP/BMVBS (2007) (Hrsg.):** Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025, Freiburg München 2007
- IZU (2011):** Carbon Footprint, online unter URL: [http://www.izu.bayern.de/praxis/detail\\_praxis.php?pid=0203010100279](http://www.izu.bayern.de/praxis/detail_praxis.php?pid=0203010100279) (zuletzt besucht am 20.06.2011)
- Kahl, Kristin; Lohre, Dirk (2009):** Grüne Logistik muss vergleichbarer werden, in: Spedition & Logistik, Ausgabe 37-38/2009, S. 17-19
- Klotz, Heinrich (2011):** Kombiverkehr und TFG fahren jetzt auch CO<sub>2</sub>-frei, in Deutsche Verkehrs-Zeitung (DVZ), Nr. 61 vom 21.05.2011
- Kooperationszentrum Logistik e.V. (2011):** Projektstart von C-LIEGE unter Beteiligung von KLOK, online unter URL: [www.klok-ev.de/aktuelles/artikel/+newsid/97/](http://www.klok-ev.de/aktuelles/artikel/+newsid/97/) (zuletzt besucht am 15.07.2011)
- Kummer, Sebastian (2006):** Einführung in die Verkehrswirtschaft, Wien 2006
- Kümmerlen, Robert; Tille, Anja (2009):** Unreife Früchte, in: LOG. Kompass, 02/2009, S. 8-16
- Lohre, Dirk (2005):** Umweltmanagement und Qualifizierung in Speditionen, Hamburg 2005
- Lohre, Dirk; Herschlein, Steffen (2010):** Grüne Logistik. Studie zu Begriffsverständnis, Bedeutung und Verbreitung „Grüner Logistik“ in der Speditions- und Logistikbranche, Bonn 2010
- Meffert, Heribert; Kirchgorg, Manfred (1998):** Marktorientiertes Umweltmanagement, Stuttgart 1998
- Meyer, Arnt (2000):** Wettbewerbsstrategien für ökologische Produkte. Ein forschungsprogrammatisches Leerstellengerüst für die Entwicklung und Umsetzung von Positionierungs- und Ressourcenstrategien für ökologische Produkte, Oldenburg 2000
- MFW (2011):** Zahlen, Daten, Fakten zur Logistik in Baden-Württemberg, online unter URL: [www.logistik-bw.de](http://www.logistik-bw.de) (zuletzt besucht am 14.09.2011)
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg (2010) (Hrsg.):** Generalverkehrsplan Baden-

- Württemberg 2010, Stuttgart 2010, online unter: <http://www.ostwuerttemberg.ihk.de/pdf/verkehr/gvp2010.pdf> (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg (2011):** Klimaschutzkonzept 2020PLUS, Stuttgart 2011
- Murswiek, Dietrich (1996):** Kommentierung zu Artikel 20a Grundgesetz, in: Sachs, Michael (Hrsg.): Grundgesetz: Kommentar, München 1996, S. 653-668
- Mußler, Paul et al. (2010):** Carbon Footprints: ein zentraler Bestandteil von Nachhaltigkeitsstrategien, online unter URL: [http://reclay-group.com/fileadmin/redaktion/content/Dokumente/Recarbon/Klimabilanzen\\_als\\_Teil\\_einer\\_Nachhaltigkeitsstrategie\\_2010-09-28.pdf](http://reclay-group.com/fileadmin/redaktion/content/Dokumente/Recarbon/Klimabilanzen_als_Teil_einer_Nachhaltigkeitsstrategie_2010-09-28.pdf) (zuletzt besucht am 23.06.2011)
- Nachhaltig Mobile Region Stuttgart (2011):** Nachhaltig Mobile Region Stuttgart, online unter URL: <http://www.nachhaltig-mobile-region-stuttgart.de> (zuletzt besucht am 10.07.2011)
- Nehm, Alexander et al. (2011):** Nachhaltigkeitsindex für Logistikdienstleister, Nürnberg 2011
- OECD (2008)** (Hrsg.): OECD-Umweltausblick bis 2030, Paris 2008
- PE International (2010):** Energiebedarfs- und Emissionsvergleich von LKW, Bahn und Schiff im Güterfernverkehr, Leinfelden-Echterdingen 2010, online unter URL: [http://www.pe-international.com/uploads/media/Bericht\\_VDA\\_Final\\_2010-07-09\\_01.pdf](http://www.pe-international.com/uploads/media/Bericht_VDA_Final_2010-07-09_01.pdf) (zuletzt besucht am 13.09.2011)
- Picot, Arnold et al. (2001):** Die grenzenlose Unternehmung, 4. Auflage, Wiesbaden 2001
- Priß, Rasmus (2011):** Perspektiven eines klimaverträglichen Konsums jenseits von Konsumverzicht, Berlin: Thema1 GmbH 2011
- ProgTrans AG (2007):** Abschätzung der langfristigen Entwicklung des Güterverkehrs in Deutschland bis 2050, Basel 2007, online unter URL: <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/30886/publicationFile/455/gueterverkehrsprognose-2050.pdf> (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- PWC (2009):** Land unter für den Klimaschutz? Die Transport- und Logistikbranche im Fokus, Pricewaterhouse Coopers 4/2009, online unter URL: [http://www.pwc.de/fileserver/EmbeddedItem/klimaschutz-final.pdf?docId=e5085400be2fed6&componentName=pubDownload\\_hd](http://www.pwc.de/fileserver/EmbeddedItem/klimaschutz-final.pdf?docId=e5085400be2fed6&componentName=pubDownload_hd) (zuletzt besucht am 26.05.2009)
- Rathmann, Matthias (2011):** Alpensped berechnet Emissionen, online unter URL: <http://www.eurotransport.de/news/alpensped-berechnet-emissionen-und-erstellt-umweltbericht-445661.html> (zuletzt besucht am 09.07.2011)
- Schenker (2009):** Environmental Report 2008, online unter URL: [http://www.apac.dbschenker.com/contentblob/1500972/environment\\_report\\_download/data.pdf?jsessionid=10EAF9D2A880F6A51369E0D695B02599.ecm-ext-cae-slave1-boesleben](http://www.apac.dbschenker.com/contentblob/1500972/environment_report_download/data.pdf?jsessionid=10EAF9D2A880F6A51369E0D695B02599.ecm-ext-cae-slave1-boesleben) (zuletzt besucht am 09.07.2011)
- Schmied, Martin (2009):** CO<sub>2</sub>-Bilanz in der Logistik: Anforderungen und Vorgehensweise, online unter URL: <http://www.oeko.de/oekodoc/934/2009-040-de.pdf> (zuletzt besucht am 21.06.2011)
- Schmied, Martin; Knörr, Wolfram (2011):** Berechnung von Treibhausgasemissionen in Spedition und Logistik, Bonn: DSLV e.V. 2011
- Schweitzer, Marcell (2005):** Planung und Steuerung, in: Bea, F.X.; Friedl, B.; Schweitzer, M.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Band 2: Führung, 9. Auflage, Stuttgart 2005, S. 16-139
- Seemann, Anja (2011):** Grüne Bilanzen unter der Lupe, in: Forschungsagenda Logistik, herausgegeben von der Deutschen Logistik-Zeitung (DVZ) und LOG.Kompass, 2011, S. 30-33
- Statistisches Bundesamt (2009):** Beförderungsmenge nach Verkehrsträgern und Güterabteilungen 2010, online unter URL: <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Verkehr/Gueterbefoerderung/Tabellen/Content75/VerkehrstraegerGueterabteilungA,templated=renderPrint.psml> (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- Statistisches Bundesamt (2011a):** Güterverkehr 2010 in Deutschland, online unter: [http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2011/01/PD11\\_\\_034\\_\\_46,templated=renderPrint.psml](http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2011/01/PD11__034__46,templated=renderPrint.psml) (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- Statistisches Bundesamt (2011b):** Bruttoinlandsprodukt und Bruttowertschöpfung, online unter URL: [www.destatis.de](http://www.destatis.de) (zuletzt besucht am 14.09.2011)
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2011):** Außenhandelsdatenbank, online unter URL: <http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/AHDB/home.asp> (zuletzt besucht am 13.09.2011)
- Stern, Nicholas (2006):** Stern Review on the Economics of Climate Change, London 2006
- UBA (2008):** Leitfaden zur freiwilligen Kompensation von Treibhausgasemissionen, online unter URL: [http://www.nachhaltigkeitsbeirat-thueringen.de/files/090804\\_Literatur\\_JI-CDM\\_Leitfaden\\_freiwillige\\_Kompensation.pdf](http://www.nachhaltigkeitsbeirat-thueringen.de/files/090804_Literatur_JI-CDM_Leitfaden_freiwillige_Kompensation.pdf) (zuletzt besucht am 09.07.2011)
- UBA (2009):** Daten zum Verkehr, Dessau 2009
- UBA (2011):** Umweltbewußtsein in Deutschland 2010: Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage, online unter URL: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4045.pdf> (zuletzt besucht am 21.06.2011)
- Umweltministerium Baden-Württemberg (2007)** (Hrsg.): Umweltplan 2007-2012, Stuttgart 2007
- UVPG (2010):** Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung, Fassung der Bekanntmachung vom 24.02.2010, zuletzt geändert am 28.07.2011
- VCÖ (2008):** Klimaschutz im Verkehr, Wien 2008, online unter URL: [http://www.klimaundenergiemodellregionen.at/images/doku/klimaschutz\\_im\\_verkehr\\_vcoe\\_2010.pdf](http://www.klimaundenergiemodellregionen.at/images/doku/klimaschutz_im_verkehr_vcoe_2010.pdf) (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- Vahrenkamp, Richard; Mattfeld, Dirk (2007):** Logistiknetzwerke, Wiesbaden 2007



- Vereinte Nationen (1990):** Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, New York 1990
- Vereinte Nationen (1998):** Kyoto-Protokoll, 1998
- Walter, Marcus (2008):** Die Branche spart sich grün, in: Güterverkehr, Fachzeitschrift für Transport und Technik, 12/2008, S. 20-23
- Westdeutscher Rundfunk Köln (2007):** Wie retten wir das Klima wirklich?, Köln 2007, online unter URL: [http://www.wdr.de/tv/quarks/global/pdf/Q\\_Klima2.pdf](http://www.wdr.de/tv/quarks/global/pdf/Q_Klima2.pdf) (zuletzt besucht am 12.09.2011)
- Weinbrenner, Peter (1993):** Ein Joghurt kommt in Fahrt, in: ZeitMagazin, Nr. 5/1993, S. 14-17
- Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (2010) (Hrsg.):** Wirtschaftliche Bedeutung der Logistikbranche in Baden-Württemberg, Stuttgart 2010, online unter URL: [http://www.logistik-bw.de/fileadmin/BENUTZERDATEN/Dateien-fuer-Seiten/Downloads/Aktuelle\\_Strukturdaten\\_12-05-2010/Strukturdaten\\_BW\\_2010\\_SCI\\_Verkehr\\_GmbH.pdf](http://www.logistik-bw.de/fileadmin/BENUTZERDATEN/Dateien-fuer-Seiten/Downloads/Aktuelle_Strukturdaten_12-05-2010/Strukturdaten_BW_2010_SCI_Verkehr_GmbH.pdf) (zuletzt besucht am 13.09.2011)
- Wittenbrink, Paul (2009):** Green Logistics, Lörrach 2009
- Wittenbrink, Paul (2011):** Transportkostenmanagement im Straßengüterverkehr, Wiesbaden 2011
- Wörnlein, Peter (2010):** Geschwindigkeit war gestern, in: Deutsche Verkehrs-Zeitung (DVZ), 04.12.2010, S. 15
- WWF (2009):** Modell Deutschland: Klimaschutz bis 2050, Basel/Berlin 2009
- Zwingmann, Katja (2007):** Ökonomische Analyse der EU-Emissionshandelsrichtlinie, Hamburg 2007

### **Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart**

Jägerstraße 30, 70174 Stuttgart  
Postfach 10 24 44, 70020 Stuttgart  
Telefon 0711 2005-0, Telefax -1354  
[www.stuttgart.ihk.de](http://www.stuttgart.ihk.de)  
[info@stuttgart.ihk.de](mailto:info@stuttgart.ihk.de)

### **Bezirkskammer Böblingen**

Steinbeisstraße 11, 71034 Böblingen  
Telefon 07031 6201-0, Telefax -8260  
[info.bb@stuttgart.ihk.de](mailto:info.bb@stuttgart.ihk.de)

### **Bezirkskammer Esslingen-Nürtingen**

Fabrikstraße 1, 73728 Esslingen  
Postfach 10 03 47, 73703 Esslingen  
Telefon 0711 39007-0, Telefax -8330  
[info.esnt@stuttgart.ihk.de](mailto:info.esnt@stuttgart.ihk.de)

Geschäftsstelle Nürtingen  
Bismarckstraße 8-12, 72622 Nürtingen  
Postfach 14 20, 72604 Nürtingen  
Telefon 07022 3008-0, Telefax -8630

### **Bezirkskammer Göppingen**

Franklinstraße 4, 73033 Göppingen  
Postfach 6 23, 73006 Göppingen  
Telefon 07161 6715-0, Telefax 07161 69585  
[info.gp@stuttgart.ihk.de](mailto:info.gp@stuttgart.ihk.de)

### **Bezirkskammer Ludwigsburg**

Kurfürstenstraße 4, 71636 Ludwigsburg  
Postfach 6 09, 71606 Ludwigsburg  
Telefon 07141 122-0, Telefax -1035  
[info.lb@stuttgart.ihk.de](mailto:info.lb@stuttgart.ihk.de)

### **Bezirkskammer Rems-Murr**

Kappelbergstraße 1, 71332 Waiblingen  
Telefon 07151 95969-0, Telefax -8726  
[info.wn@stuttgart.ihk.de](mailto:info.wn@stuttgart.ihk.de)



