ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Puls, Thomas

Research Report

Externe Kosten am Beispiel des deutschen Straßenverkehrs: Ökonomisches Konzept, politische Relevanz, praktische Möglichkeiten und Grenzen

IW-Analysen, No. 53

Provided in Cooperation with:
German Economic Institute (IW), Cologne

Suggested Citation: Puls, Thomas (2009) : Externe Kosten am Beispiel des deutschen Straßenverkehrs: Ökonomisches Konzept, politische Relevanz, praktische Möglichkeiten und Grenzen, IW-Analysen, No. 53, ISBN 978-3-602-45453-2, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/181814

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

IW Analysen

Forschungsberichte
aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Nr. 53

Thomas Puls

Externe Kosten am Beispiel des deutschen Straßenverkehrs

Ökonomisches Konzept, politische Relevanz, praktische Möglichkeiten und Grenzen

Institut der deutschen
Wirtschaft Köln *Medien GmbH*

IW Analysen

Forschungsberichte
aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Thomas Puls

Externe Kosten am Beispiel des deutschen Straßenverkehrs

Ökonomisches Konzept, politische Relevanz, praktische Möglichkeiten und Grenzen

Institut der deutschen
Wirtschaft Köln *Medien GmbH*

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek.
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie. Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

ISBN 978-3-602-14837-0 (Druckausgabe)
ISBN 978-3-602-45453-2 (E-Book|PDF)

Herausgegeben vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln

© 2009 Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH
Postfach 10 18 63, 50458 Köln
Konrad-Adenauer-Ufer 21, 50668 Köln
Telefon 0221 4981-452
Fax 0221 4981-445
iwmedien@iwkoeln.de
www.iwmedien.de

Druck: Hundt Druck GmbH, Köln

Inhalt

1	**Einleitung**	4
2	**Von der Externalität zu den externen Kosten**	6
2.1	Erfassung von Externalitäten – Was ist wirklich extern?	8
2.2	Folgenabschätzung – Wer verursacht was?	15
2.3	Monetarisierung – Wie werden Externalitäten zu externen Kosten?	20
3	**Externe Kosten: ein Konzept, zwei Verständnisse**	30
4	**Internalisierung externer Kosten**	34
4.1	Besteuerung nach Pigou	36
4.2	Eigentumsrechte nach Coase	42
4.3	Sonstige Instrumente	45
5	**Externe Kosten des Straßenverkehrs – ein Fallbeispiel**	51
5.1	Externe Kosten nach Infras	54
5.2	Ein Extremszenario	77
5.3	Eine IW-Schätzung	88
6	**Externe Kosten des Straßenverkehrs in der politischen Praxis**	94
6.1	Handbuch der EU	95
6.2	Einbeziehung externer Kosten in die Lkw-Maut	102
7	**Fazit**	112
Literatur		116
Kurzdarstellung / Abstract		122
Der Autor		123

1 Einleitung

Mobilität ist ein zentraler Aspekt des modernen Lebensstils. Egal ob es um Güter oder Personen geht: Mobilität ist zumindest in den Industrieländern eine Selbstverständlichkeit. Die heute allgegenwärtigen Konzepte der arbeitsteiligen Produktion und der Trennung von Wohn- und Arbeitsorten beruhen auf ihr. Dementsprechend hoch ist auch die Wertschätzung der Menschen für ihre Mobilität, die sie beispielsweise durch ihre Zahlungsbereitschaft für Kraftstoffe zum Ausdruck bringen.

Damit gebührt den Aspekten der Mobilität auch ein prominenter Platz in der Volkswirtschaftslehre. Schließlich besteht eins der wichtigsten Ziele der Ökonomen darin, eine effiziente Verteilung knapper Güter zu erreichen. In der realen Welt ist das praktisch gleichbedeutend mit dem Transport dieser Güter. Erst die physische Beweglichkeit von Menschen und Gütern erlaubt es, die Vorteile von Agglomeration und Konzentration zu nutzen. Damit wird der Transportsektor zu einer Schlüsselbranche für die gesamte Volkswirtschaft. Wenn er nicht funktioniert, beispielsweise weil der Transport zu teuer wird oder weil die Infrastrukturen überlastet sind, kann das zu einer schweren Belastung für das gesamte Wirtschaftssystem führen. Neben ihrer enormen Bedeutung für die gesamte Produktion und Distribution anderer Branchen hat sich die Transportbranche auch selbst zu einem wirtschaftlichen Schwergewicht entwickelt. So arbeiten allein in der Europäischen Union gut 8,2 Millionen Menschen im Transportsektor (EU, 2007, 3). In den letzten zehn Jahren wuchs dieser Sektor deutlich schneller als das Bruttoinlandsprodukt (BIP).

Aber dieses strahlende Bild ist leider nur eine Seite der Medaille, denn der Transport von Personen und Gütern ist auch mit erheblichen Belastungen für die Gesellschaft verbunden. Der Transportsektor benötigt eine kapitalintensive Infrastruktur, die von der Gesellschaft finanziert werden muss. Diese Last ließ sich bislang bequem durch Steuern und Abgaben der Nutzer schultern. Doch neben diesen offensichtlichen Infrastrukturkosten, die im Staatshaushalt auftauchen, gibt es noch weitere unerwünschte Folgen des Transports. Verkehrsunfälle, Lärm und Schadstoffemissionen sind mit ihm verbunden und stellen eine zusätzliche Belastung der Gesellschaft dar. Diese Belastungen müssen berücksichtigt werden, wenn man ein gesamtwirtschaftlich effizientes Transportsystem aufbauen will. Auch hier kann man einwenden, dass diese Folgen ja wohl jedem Verkehrsteilnehmer bewusst sind. Daraus kann gefolgert werden, dass die Wertschätzung der

Mobilität so hoch ist, dass die Gesellschaft in ihrer Gesamtheit offenbar bereit ist, diese Belastungen zu tolerieren. Doch in dieser Argumentation steckt das Problem, dass die Nutznießer des Verkehrs nicht unbedingt deckungsgleich mit denen sind, welche die unerwünschten Folgen zu tragen haben. Es besteht auch häufig kein Marktmechanismus, der für einen Ausgleich zwischen diesen Gruppen sorgt. Daher spricht man in diesem Zusammenhang von den externen Effekten des Verkehrs, die wiederum die Basis für das volkswirtschaftliche Konzept der externen Kosten bilden.

Externe Effekte sind eine Form des Marktversagens, da sie ein effizientes Marktergebnis verhindern können, obwohl die Marktteilnehmer alle bestehenden Spielregeln einhalten. Daher wird im Allgemeinen verlangt, dass der Staat regulierend eingreift und für eine Internalisierung der Externalitäten sorgt, also eine Art von Interessenausgleich zwischen den Nutznießern des Verkehrs und den Belasteten herstellt.

In der Theorie ist das verhältnismäßig einfach. Die externen Effekte werden gemessen, in externe Kosten umgerechnet, woraufhin auf dieser Basis verkehrspolitische Eingriffe in den Transportsektor vorgenommen werden. Doch in der Praxis stellt sich die Berechnung von externen Kosten als fast unlösbares Problem heraus. Zudem muss klar sein, dass ein regulativer Eingriff des Staates zur Reduktion der Externalitäten erhebliche Folgen nach sich ziehen kann. So sind die ökonomischen Folgen einer Internalisierung in der realen Welt schwer zu überblicken. Eine Erhöhung der Transportkosten über eine Abgabe zur Kompensation externer Kosten würde räumlich wie ein Zoll wirken. Die potenziellen Absatzmärkte würden schrumpfen und auch das allgemeine Preisniveau würde reagieren, denn die Transportkosten sind in jedem Produkt enthalten. Bei einer übertriebenen Internalisierung droht daher durchaus die Gefahr eines signifikanten Inflationsschubs. So gibt es Schätzungen, dass die Einbeziehung der Kosten, die im Rahmen des EU-Handbuchs als externe Kosten des Straßenverkehrs (siehe Abschnitt 6.1) berechnet wurden, einen Anstieg des Preisniveaus um bis zu 3 Prozentpunkte bewirken könnte (Baum et al., 2008). Trotz dieser Einschränkungen hat sich das Konzept der externen Kosten inzwischen zu einem zentralen Begriff in der verkehrs- und umweltpolitischen Debatte entwickelt.

Vor allem auf europäischer Ebene wird die Internalisierung externer Kosten massiv vorangetrieben. Bereits im Jahr 2001 beschloss der Europäische Rat in Göteborg, dass die Internalisierung der externen Kosten des Straßenverkehrs integraler Bestandteil einer nachhaltigen Verkehrspolitik sein müsse. Mit diesem Beschluss wurde die EU-Kommission dazu verpflichtet, ein Modell zur Erfassung von externen Kosten im Straßenverkehr vorzulegen, eine Folgenabschätzung

(Impact Assessment) durchzuführen und eine Strategie zur schrittweisen Internalisierung der externen Kosten zu entwickeln.

Obwohl das Konzept der externen Kosten damit offensichtlich auf höchster politischer Ebene angekommen ist, bleibt dennoch zu konstatieren, dass dieses Konzept im politischen Raum häufig völlig falsch interpretiert wird. Es hat den Anschein, dass ein wissenschaftliches Denkkonzept zu einem politischen Kampfbegriff geworden ist.

Es ist daher das Ziel des vorliegenden Beitrags, das Konzept der externen Kosten zu durchleuchten und seine grundlegenden Stärken und Schwächen am praktischen Beispiel zu diskutieren (Kapitel 2 und 3). Anschließend werden die Verfahren zur Berechnung und Internalisierung externer Kosten auf theoretischer Ebene analysiert (Kapitel 4). In Kapitel 5 werden diese Vorgaben einer Realitätsprüfung unterzogen, indem anhand eines Fallbeispiels die Problematik der praktischen Berechnung externer Kosten aufgezeigt sowie verdeutlicht wird, dass es nur weniger Stellschrauben bedarf, um das Ergebnis dieser Berechnungen auf den Kopf zu stellen. Kapitel 6 ist dem Versuch der EU gewidmet, den gordischen Knoten der externen Kosten zu zerschlagen.

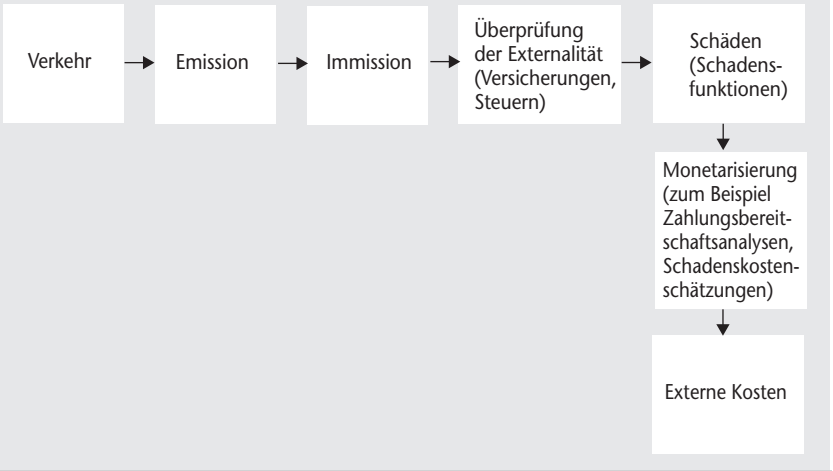
2 Von der Externalität zu den externen Kosten

Das Thema des vorliegenden Beitrags sind die sogenannten externen Kosten, wobei dieses Konzept im Wesentlichen anhand der externen Kosten des Straßenverkehrs diskutiert wird. Doch bevor Ausführungen zu diesem Konzept gemacht werden können, muss man sich vor Augen führen, dass externe Kosten immer nur eine abgeleitete Größe darstellen. Sie lassen sich in keiner Bilanz auf Heller und Pfennig ablesen. Man kann sie nicht einmal wirklich messen und beziffern. Stattdessen müssen sie mithilfe zahlreicher Annahmen und Definitionen aus tatsächlich messbaren Größen abgeleitet werden. Doch bis aus messbaren Größen wie Lärmpegeln, Schadstoffkonzentrationen oder Unfallzahlen externe Kosten werden, ist es ein langer und steiniger Weg, wie Abbildung 1 skizziert.

Wirklich eindeutig ist nur der erste Abschnitt dieser Kette. Der Zusammenhang von Straßenverkehr und Emission ist präzise und gut dokumentierbar. So lässt sich der Kohlendioxidausstoß relativ leicht aus dem Kraftstoffverbrauch zurückrechnen. Unfälle können ebenfalls recht einfach gezählt werden. Problematischer

Vom Straßenverkehr zu den externen Kosten

Abbildung 1



Eigene Darstellung

wird es schon beim Schritt zur Immission, also dem Einwirken der Emissionen auf Mensch und Umwelt. Zwar lassen sich beispielsweise die Schadstoffkonzentrationen in der Umgebungsluft messen. Aber es ist bereits ziemlich schwierig festzustellen, welcher Anteil an den Immissionen einzelnen Emittentengruppen zuzuordnen ist. Doch dieser Schritt lässt sich meistens noch mit den vorhandenen naturwissenschaftlichen Methoden vollziehen.

Wirklich schwierig werden dann die folgenden Schritte, denn hier kann man häufig nicht auf harte Fakten zurückgreifen. Stattdessen eröffnen sich bei der Erfassung von Externalitäten, der Folgenabschätzung und insbesondere bei der Monetarisierung erhebliche Freiheitsgrade. Durch Annahmen und Definitionen müssen viele Lücken im verfügbaren Wissen und in den Datensätzen überbrückt werden. Aus diesem Grund kann bei der Berechnung von externen Kosten das Ergebnis im erheblichen Ausmaß vorherbestimmt werden. Tatsächlich liegen selbst methodisch gute Schätzungen von externen Kosten, die sehr ähnliche Dateninputs benutzen, häufig sehr weit auseinander, da unterschiedliche normative Entscheidungen bei der Berechnung getroffen wurden. Dies sollte eins verdeutlichen: Handwerklich saubere Berechnungen externer Kosten können zwar ein Mittel der politischen Entscheidungsfindung sein. Sie können auch zur Ex-post-Evaluation von Politik genutzt werden. Doch das darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Höhe eines zu leistenden Internalisierungsbeitrags aufgrund der beschriebenen Unsicherheiten am Ende immer eine politische Entscheidung bleibt.

2.1 Erfassung von Externalitäten – Was ist wirklich extern?

Viele Belastungen, die sich aus dem Straßenverkehr ergeben, sind für die Menschen unmittelbar zu spüren. Unter Lärm, Unfällen oder auch Schadstoffausstoß kann sich jeder etwas vorstellen. Etwas komplizierter wird es bereits bei der Frage, ob diese Belastungen unter den Begriff der externen Effekte fallen und damit für die weiteren Betrachtungen relevant sind.

Was sind externe Effekte denn nun wirklich? Genau genommen beschreibt der Begriff externer Effekt die Auswirkung einer wirtschaftlichen Aktivität, die nicht dem Verursacher zugerechnet wird (Gabler, 1997, 1262). Es geht also darum, dass die Nutzenfunktion eines Wirtschaftssubjekts eine reale Variable enthält, deren Wert von dem Verhalten eines anderen Wirtschaftssubjekts abhängt, und dass dieses die Folgen seines Verhaltens für andere nicht in sein Entscheidungskalkül einbezieht, beispielsweise weil es keinen Marktmechanismus gibt, der den Effekt rückkoppelt (Verhoef, 1994, 274).

Unter diese Definition externer Effekte können sowohl erhöhte Produktionskosten als auch Nutzenverluste bei Konsumenten fallen. Ein externer Effekt kann sich gemäß dieser Definition positiv oder negativ auf die Nutzenfunktion des betroffenen Wirtschaftssubjekts auswirken. Als Ausgangsbasis für externe Kosten kann aber nur ein negativer externer Effekt gelten. Ein positiver Einfluss würde einen externen Nutzen bewirken. Zudem geht aus der oben genannten Definition klar hervor, dass ein externer Effekt nur direkt am Menschen oder indirekt über Schäden am Eigentum eines Menschen entstehen kann. Es ist also eigentlich ein anthropozentrisches Konzept. Zustandsveränderungen oder Schäden an der Natur infolge menschlichen Handelns sind demnach nicht per se mit externen Effekten verknüpft, sondern nur dann, wenn diese Effekte direkt oder indirekt einen Menschen negativ betreffen. Strikte Anthropozentrik ist dennoch eine normative Entscheidung. So gibt es etwa einen biozentrischen Standpunkt, der auch reine Naturschäden einbeziehen will. Allerdings ist die Umsetzung eines biozentrischen Standpunkts rechnerisch unmöglich, da die Natur keine Nutzenfunktion hat, anhand derer man Kosten berechnen könnte. Dazu ein einfaches Beispiel:

Ein Flugzeug verursacht Lärm. In der Start- und der Landephase kann dieser Lärm externe Effekte verursachen, da er die Anwohner des Flugplatzes stört. Doch wenn die Maschine in 10.000 Metern Höhe fliegt, können hieraus keine externen Effekte entstehen, obwohl der Lärm noch immer da ist und der Luftraum beschallt wird. Da sich in dieser Höhe aber niemand aufhält, kann es auch nicht zu einem Nutzenverlust kommen. Der Lärm der Flugphase ist also nicht mit externen Lärmeffekten verbunden. Dieses Beispiel zeigt auch, dass externe Effekte von ihrer Natur her zumeist stark zeit- und ortsabhängig sind.

Doch auch wenn die Definition der externen Effekte eindeutig erscheint, gibt es in der Praxis erhebliche Grauzonen. So wird in vielen Fällen darüber gestritten, ob es nicht bereits einen Mechanismus gibt, der die Einflüsse rückkoppelt. Es stellt sich zudem häufig die Frage, ob es nicht gegenläufige Einflüsse gibt, die mit den beobachteten Effekten zu saldieren wären. Auch über die Zuordnung von Zahlungsströmen wie Steuern oder Versicherungsprämien zu bestimmten Einflüssen wird heftig gestritten. Wie im Folgenden an einigen Beispielen gezeigt werden soll, gibt es häufig keine eindeutige Antwort darauf, ob man es wirklich mit einer Externalität zu tun hat. Die endgültige Eingruppierung eines Effekts liegt daher oft im Ermessen des Untersuchenden, der damit die Höhe der zu ermittelnden externen Kosten ganz wesentlich steuern kann. Im Straßenverkehrssektor gibt es zwei bedeutende Konfliktfelder, die sich mit der Eingruppierung und der Gegenrechenbarkeit von Effekten befassen: Staus und Steuern.

Staus

Stau dürfte das größte Problem im Stadtverkehr der Industrieländer sein. Auch auf den Überlandverbindungen hat sich die hohe Stauhäufigkeit zu einer echten Plage entwickelt. Es gibt Schätzungen, dass Staus in Städten für volkswirtschaftliche Schäden verantwortlich sind, welche die externen Kosten von Unfällen, Luftverschmutzung und Klimawandel um ein Mehrfaches übertreffen können (Palma et al., 2006, 149). Dies zeigt bereits, dass die Frage, ob ein Stau eine Externalität ist, von allergrößter Bedeutung für den Umfang der später zu berechnenden externen Kosten des Straßenverkehrs ist. Von daher ist es angebracht, sich an dieser Stelle etwas ausführlicher mit dem Phänomen Stau und den Staukosten zu befassen.

Eigentlich ist Stau für viele Menschen eine häufige, wenn nicht gar tägliche Erfahrung. In jedem Fall verursachen Staus hohe volkswirtschaftliche Kosten – und zwar bei allen Verkehrsträgern. Allerdings treten Staus bei den verschiedenen Verkehrsträgern in sehr unterschiedlichen Formen auf. Im Schienen- und Luftverkehr entstehen Staus durch fehlende Slots, also Nutzungsrechte (Zeitfenster) für die Benutzung der knappen Infrastruktur. Im Straßenverkehr ist die Stauentstehung und Stauwirkung ein deutlich komplexeres Thema (EU, 2007, 5). Das Problem liegt vor allem darin, dass Stau viele Facetten besitzt, die weit über die bloße Überlastung der Infrastruktur hinausgehen. Diese Aspekte werden umfassend an anderer Stelle diskutiert (Puls, 2008, 8 f.).

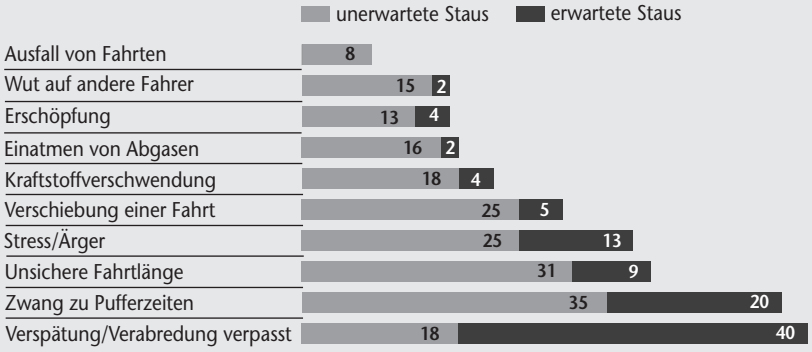
Auf der Produktionsseite erhöhen Staus die Betriebskosten. Bereits eine latente Staugefahr verteuert die Logistikketten, da Pufferzeiten eingeplant werden müssen. Dies macht sich besonders bei Just-in-time-Konzepten bemerkbar. Es

gibt Schätzungen, nach denen Staus allein im Bereich der Logistik für 8 bis 11 Prozent der Gesamtkosten verantwortlich sind (Bozuwa/Hoen, 1995).

Doch auch für die Konsumenten treten relativ viele negative Folgen von Staus auf, wie in Abbildung 2 dargestellt wird. Ein wesentlicher Aspekt bei dieser Bewertung scheint die Erwartungshaltung gegenüber Staus zu sein. Der tägliche, einplanbare Stau wird anders wahrgenommen als der plötzlich auftretende.

Folgen des Staus Abbildung 2

Nennungen in Prozent



Quelle: UK DFT, 2001

Nach Angaben der befragten Autofahrer sind Zeitverluste und unsichere Reisezeiten die Hauptprobleme, wobei Unterschiede zwischen erwarteten und spontanen Staus zutage treten. Beachtenswert ist zudem der anscheinend hohe Stressfaktor von Staus. Die im Stau verbrachte Zeit wird offenbar von den meisten als hochgradig unerfreulich und stressauslösend empfunden und schlägt darum als besonders wohlfahrtsmindernd zu Buche. Daher ist es nachvollziehbar, dass die volkswirtschaftlichen Wohlfahrtsverluste durch Staus vor allem in Form von Zeitverlusten auftreten. Ihr Anteil an den gesamten Staukosten beträgt in den einschlägigen Studien ungefähr 85 bis 90 Prozent. Doch handelt es sich bei den Zeitverlusten auch um eine Externalität?

Genau genommen resultiert das Stauproblem auf der Straße ironischerweise daraus, dass sich die Verkehrsteilnehmer bei der Wahl des Verkehrsmittels individuell rational verhalten. Sie wählen das Fortbewegungsmittel, das ihnen den höchsten Nutzen verspricht – in den meisten Fällen also das Auto. Wenn sich jedoch mehr Personen für das Auto entscheiden, als die Straße von ihrer Kapazität her bewältigen kann, kommt es zu Staus. Jeder zusätzliche Verkehrsteilnehmer bremst alle anderen Autofahrer ein wenig aus und senkt deren individuellen

Nutzen. Im Ergebnis wird bei individuell rationaler Verkehrsmittelwahl keine kollektive Rationalität erreicht. Das gilt zumindest immer dann, wenn es keine Alternative zur Straße gibt. Vielmehr entsteht ein ineffizientes Verteilungsgleichgewicht mit hohem Stauaufkommen, wenn die Kapazität der Straße zu knapp ist (Marner, 2004, 66). Auf den ersten Blick gehören Zeitverluste durch Staus damit zu den Externalitäten.

Bei einer differenzierteren Betrachtung fällt aber ein weiterer Sachverhalt ins Auge. Der Stau hat im Regelfall[1] nicht einen Verursacher, sondern er wird von der gesamten Gruppe der Autofahrer gemeinsam verursacht. Bei kritischer Betrachtung könnte man sogar zu dem Schluss kommen, dass die meisten Staus vom Staat verursacht werden, da dieser nicht den notwendigen Infrastrukturausbau geleistet hat. Auch bei Staus, die infolge von Baustellen auftreten, könnte man durchaus den Staat für den Schuldigen halten. Hieraus könnten dann sogar Kompensationspflichten des Staates an die Autofahrer abgeleitet werden. Sieht man den Stau aber als gemeinschaftliche Leistung der Autofahrer, wird schnell klar, dass in diesem Fall das Verursacherkollektiv praktisch deckungsgleich mit dem Geschädigtenkollektiv ist. Somit sind Staus zwar nutzerextern, aber gleichzeitig gruppenintern, weshalb kein Kompensationsanspruch bei Dritten entstehen kann (Cerwenka/Meyer-Rühle, 2008, 392). Da die Verursacher als Kollektiv bereits die Kosten des Staus tragen, können Staus eigentlich nicht zu den Externalitäten gezählt werden. Wenn sie dennoch als solche betrachtet werden, ist zu vermuten, dass es vor allem darum geht, eine möglichst hohe Summe von Externalitäten auszuweisen.

Steuern

Wenn eine potenzielle Externalität identifiziert worden ist, bleibt noch die Frage zu klären, ob sie nicht bereits durch einen bestehenden Mechanismus internalisiert ist. So bestehen beispielsweise bei Verkehrsunfällen durch das Haftungsrecht und die Versicherungspflicht bereits mehrere Instrumente zur Rückkopplung der Unfallfolgen auf den Verursacher. Insbesondere Versicherungen stellen eine zielgenaue Internalisierung da. Auch wenn der eigentliche Zahlungsstrom von der Versicherung und nicht dem Unfallverursacher stammt, wird dieser doch durch steigende Prämien zur Verantwortung gezogen. Das führt beispielsweise dazu, dass ein großer Teil der Unfallkosten als internalisiert gelten kann, wie Übersicht 1 darlegt.

[1] Anders als bei Staus, die durch Unfälle oder Parken in der zweiten Reihe entstehen.

Externalität von Unfallkosten

Übersicht 1

Bestandteile der Unfallfolgekosten	Verursacher des Unfalls	Zurechnung der Kosten	Begründung
Direkte Wiederherstellungskosten	Unfallopfer ist nicht Verursacher des Unfalls	Intern	Internalisiert durch Entschädigungsvereinbarungen der Kraftfahrzeughaftpflicht- und Haftpflichtversicherung oder durch den Unfallverursacher, der die Kosten selbst trägt. Daher Internalisierung durch das Versicherungssystem oder das Haftungsrecht. Extern in Höhe von Überschreitungen und im Fall von Zahlungsunfähigkeit des Unfallverursachers.
Direkte Wiederherstellungskosten	Unfallopfer ist Verursacher des Unfalls	Teilweise extern	Kosten der Krankenversicherung, Pflegeversicherung und anderer Versicherungen werden von einem Kollektiv der Versicherten getragen, das nicht vollständig mit dem Kollektiv der Verkehrsteilnehmer übereinstimmt. Demzufolge soweit extern, wie Nichtverkehrsteilnehmer zusätzliche Kosten tragen.
Indirekte Wiederherstellungskosten durch Mitarbeiterneubesetzung	–	Extern	Kosten fallen für Unternehmen an, die kein Anrecht auf Entschädigung haben.
Indirekte Wiederherstellungskosten durch Polizei, Rechtspflege, Versicherungsverwaltung	–	Teilweise extern	Kosten werden teilweise von Versicherungen getragen. Serviceangebot ist teilweise unabhängig von Nachfrage. Hier ist keine explizite Zuordnung zu internen oder externen Kosten möglich.
Produktionseinbußen	Unfallopfer ist nicht Verursacher des Unfalls	Intern	Basierend auf den letzten drei Monaten vor dem Unfall wird ein durchschnittliches Einkommen berechnet. Das Unfallopfer erhält eine Ausgleichszahlung. Daher internalisiert durch Entschädigungsvereinbarungen der Kraftfahrzeughaftpflicht- und Haftpflichtversicherung oder durch den Unfallverursacher, der die Kosten selbst trägt.
Produktionseinbußen	Unfallopfer ist Verursacher des Unfalls	Intern	Einkommensverluste des Unfallverursachers werden von ihm selbst getragen und sind somit internalisiert.
Humanitäre Kosten	Unfallopfer ist nicht Verursacher des Unfalls	Intern	Internalisiert durch Schmerzensgeld.
Humanitäre Kosten	Unfallopfer ist Verursacher des Unfalls	Intern	Fallen nur für Unfallverursacher an. Daher komplett internalisiert.

Quelle: Baum et al., 2008, 9

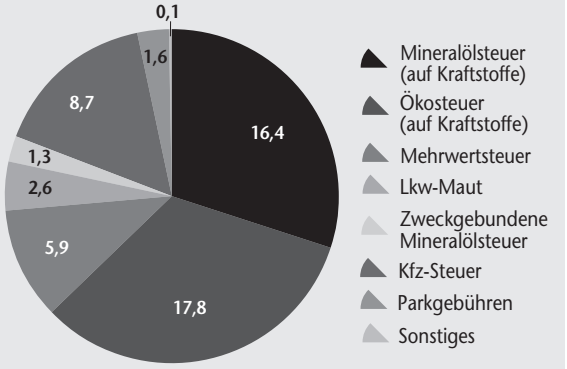
Übersicht 1 zeigt, dass es im Bereich der Verkehrsunfälle zwar viele potenzielle Externalitäten gibt. Diese sind aber in erheblichem Umfang bereits durch ein entsprechendes System internalisiert und dürften damit nicht in einer Berechnung von externen Kosten auftauchen. Da Unfälle in vielen Studien zu den größten Verursachern von externen Kosten gehören, hat die oben getroffene Einordnung erheblichen Einfluss auf das Ergebnis der Studien. Allerdings gibt es in der Wissenschaft einige Differenzen über die in Übersicht 1 dargestellten Einschätzungen. Diese betreffen aber fast ausschließlich den Status der humanitären Kosten von Unfällen, also die Folgen von Trauer, Leid oder Schmerz. Auf einen alternativen Standpunkt hierzu und dessen Auswirkungen auf die Berechnung von externen Kosten wird in Kapitel 5 näher eingegangen.

Eine weitere zentrale Frage ist die Behandlung von bestehenden Steuern und Abgaben auf den Straßenverkehr. Egal ob Mineralölsteuer, Kraftfahrzeugsteuer, Lkw-Maut, Mehrwertsteuer oder Parkgebühren: Der Straßenverkehr generiert erhebliche Zahlungsströme zugunsten der öffentlichen Haushalte. Wie Abbildung 3 zeigt, machen die Steuern auf den Kraftstoff den Löwenanteil dieser Einnahmen aus, die zur Deckung von Wegekosten und zur Internalisierung von Externalitäten herangezogen werden könnten. Wenn sie als Internalisierungsbeitrag angesehen werden, müssten die Einnahmen des Staates aus den bestehenden Steuern und Abgaben daher mit den externen Kosten verrechnet werden. Das hätte angesichts des dargestellten Einnahmenvolumens einen erheblichen Einfluss auf die Höhe der anschließend noch zu internalisierenden externen Kosten.

Wie nicht anders zu erwarten, gibt es in der Frage der Behandlung dieser Einnahmen verschiedene Standpunkte. Die EU-Kommission vertritt die Meinung, dass die bestehenden Steuern und Abgaben nicht mit den externen Kosten zu verrechnen

Einnahmen des Staates aus dem Straßenverkehr Abbildung 3

im Jahr 2005, in Milliarden Euro



Sonstiges: zweckgebundener Teil der Mehrwertsteuer, der laut Hirte (2008) auf die Wegekosten anrechenbar ist, während die reine Mehrwertsteuer unter das Nonaffektationsgebot fällt.
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Hirte, 2008, 23

sind. Nach ihrer Ansicht sind diese Zahlungen nicht anrechenbar, da die betreffenden Steuern und Abgaben nicht zum Zwecke der Internalisierung externer Kosten eingeführt wurden und daher oftmals kein direkter Bezug zwischen der Zahlung und den vom Autofahrer verursachten externen Kosten bestehe.

Dies ist aber aus finanzwissenschaftlicher Sicht eine recht problematische Position. Tatsächlich hat ein Großteil der bestehenden Zahlungsströme als Second-best-Umweltabgabe zu gelten und ist daher als Beitrag zur Internalisierung anzurechnen. Ein finanzpolitisches Argument, wie es die Absicht des Gesetzgebers darstellt, kann lediglich bei der Zuordnung der Zahlungsströme zur Deckung von Wegekosten oder externen Kosten eine Rolle spielen. Bei der Frage der generellen Anrechenbarkeit auf die Kosten des Straßenverkehrs ist es aber bedeutungslos. Das gilt vor allem für sektorspezifische Belastungen, wenn man wichtige Steuerprinzipien berücksichtigt (Hirte, 2008, 8). Bei einer finanzwissenschaftlichen Analyse der Zahlungsströme bezüglich ihrer Anrechenbarkeit auf externe Kosten ermittelte Hirte (2008), dass ein großer Teil der Zahlungen des Straßenverkehrs aus methodischer Sicht mit den externen Kosten des Straßenverkehrs zu verrechnen sind. Die betreffenden Zahlungen bestehen aus:

- Ökosteuer: Die Ökosteuer auf Kraftstoffe wurde 1999 als Aufschlag auf die Mineralölsteuer eingeführt. Sie ist eine Umweltabgabe, auch wenn ihre Einnahmen für Sozialtransfers zweckgebunden sind. Sie ist daher auf externe Kosten anrechenbar.
- Mineralölsteuer (auf Kraftstoffe): Der größte Teil der Einnahmen aus der Mineralölsteuer auf Kraftstoffe ist auf externe Kosten anrechenbar, da auch diese Einnahmen als Umweltabgabe interpretierbar sind (Hirte, 2008, 17). Ein kleiner Teil der Einnahmen ist jedoch gemäß dem Fernstraßenbaufinanzierungsgesetz seit 1965 für den Ausbau der Bundesfernstraßen zweckgebunden. Dieser Anteil in Höhe von etwa 18 Prozent der Einnahmen aus der Besteuerung von Diesel ist daher bei den Wegekosten zu berücksichtigen und nicht bei den externen Kosten. Diese Zuordnung gilt, obwohl der Bundestag seit 1971 die Zweckbindung in den jeweiligen Haushaltsgesetzen immer wieder außer Kraft gesetzt hat.

Gemäß diesen Überlegungen leisteten die deutschen Autofahrer im Jahr 2005 bereits einen Internalisierungsbeitrag von 34,2 Milliarden Euro.[2] Diese Summe ist mit dem Ergebnis jeder Berechnung von externen Kosten des Straßenverkehrs für dieses Jahr zu saldieren, wenn man aus den Zahlen eine Politikempfehlung ableiten will.

[2] Die auf Mineralöl- und Ökosteuer erhobene Mehrwertsteuer wird als Beitrag zur allgemeinen Staatsfinanzierung gerechnet und taucht daher an dieser Stelle nicht auf. Da die Mehrwertsteuer in allen Sektoren der Volkswirtschaft erhoben wird, greift in diesem Fall das Nonaffektationsgebot.

Neben Steuern und Abgaben könnte es auch noch weitere Größen geben, die mit geschätzten externen Kosten zu saldieren wären. Eine dieser Größen sind externe Nutzeneffekte. Im Straßenverkehrsbereich sind positive externe Effekte zwar denkbar, doch ihre Existenz und ihr Umfang sind sehr umstritten. Aufgrund der Unsicherheiten bezüglich des Konzepts des externen Nutzens des Straßenverkehrs wird dieses Thema im Folgenden ausgeklammert. Eine umfassende Darlegung zum Thema externer Nutzen findet sich beispielsweise bei Willeke (1996, 96 ff.).

2.2 Folgenabschätzung – Wer verursacht was?

Der nächste Schritt in der Kette betrifft die Erfassung und Zuordnung der Schäden, welche durch die externen Effekte verursacht werden.

Die Erfassung der Schäden ist streng genommen eigentlich eine naturwissenschaftliche Aufgabe, denn die Auswirkungen von Immissionen auf Mensch oder Material fallen in diesen Bereich. Doch leider sind die Naturwissenschaften längst nicht immer in der Lage, die dazu notwendigen Antworten zu liefern, denn die Ursachen-Wirkungs-Beziehungen sind häufig nicht wirklich klar. Diese Unsicherheit betrifft erhebliche Externalitäten, wie etwa den Kohlendioxidausstoß oder den Lärm, an deren Beispiel die Problematik im Folgenden verdeutlicht werden soll.

Kohlendioxidausstoß

Es kann als gesichert gelten, dass der anthropogene Kohlendioxidausstoß zu der beobachteten Erwärmung des Erdballs beiträgt. Doch bereits eine gesicherte Aussage über das Ausmaß und die Wirkung des Klimawandels ist kaum zu treffen, da die Klimamodelle nur auf Basis des derzeitigen klimatologischen Wissens arbeiten können. Doch dieser Wissensstand verändert sich laufend. Die Wissenschaftler sind noch weit davon entfernt, das Gesamtsystem Klima vollständig verstanden zu haben, geschweige denn seine Entwicklung und damit die Wetterentwicklung über lange Zeiträume präzise vorhersagen zu können. Ein Beispiel für den wissenschaftlichen Diskurs lieferte eine Debatte Mitte des Jahres 2008, die in der sogenannten Klimawette gipfelte (Hassenstein, 2008). Eine Kieler Forschergruppe hatte den Verlauf der Meeresströmungen in ihr Klimamodell aufgenommen und auf dieser Basis für die nächsten Jahre eine Abkühlung prognostiziert (Keenlyside et al., 2008), was im krassen Widerspruch zu den Vorhersagen anderer Klimaforscher steht. Die Kritiker der abweichenden Studie boten den Autoren dann eine öffentliche Wette über das Eintreffen der Abkühlungsprognose an. Ganz gewiss zeigt die Klimawette deutlich auf, dass die Klimamodelle

noch längst nicht das Gesamtsystem abbilden, wenn eine so wichtige Einflussgröße wie Meeresströmungen nicht in allen Modellen enthalten ist. Zudem zeigt der aktive wissenschaftliche Diskurs auch, dass über viele Faktoren im komplexen Klimasystem noch keine Einigkeit besteht. Mit anderen Worten: Die Klimamodelle stellen einen „Best Guess" dar – eine fundierte Schätzung. Ob der Klimawandel über- oder unterschätzt wird, ist dabei völlig offen.

Trotz dieser Unzulänglichkeiten der Klimamodelle muss auf Basis des heutigen Wissens davon ausgegangen werden, dass der Mensch in Zukunft mit erheblichen Folgen eines Klimawandels konfrontiert sein wird, den er durch sein Handeln selbst mitverursacht hat. Es wäre von daher geradezu fahrlässig vonseiten der politischen Entscheider, keine Maßnahmen zur Minderung der zu erwartenden Veränderungen und zur Adaption an den Wandel zu ergreifen.

Während die Erkenntnislage also absolut ausreicht, um politisches Handeln zu rechtfertigen, ist sie zur Ermittlung von externen Kosten des Klimawandels unzureichend. Gemäß den bereits getroffenen Definitionen ist es zur Berechnung der externen Kosten notwendig, den Einfluss des Klimawandels auf die Nutzenfunktion bestimmter Wirtschaftssubjekte abzuschätzen. Eine Zunahme der globalen Durchschnittstemperatur bedeutet aber noch keinen Nutzenrückgang bei den Wirtschaftssubjekten. Die Tatsache, dass die Eisschilde zurückgehen, ist an sich noch kein Nutzenverlust für die Menschen. Auch das Schicksal der arktischen Tierwelt ist in diesem Kontext erst einmal nicht relevant, da es keine Nutzenfunktionen tangiert. Aus anthropozentrischer Sicht könnte es aber dann zu Nutzenverlusten kommen, wenn der Rückgang der Biodiversität auch nutzbare Fischgründe betrifft. Aber diese Argumentationskette ist schwer abzuschätzen.

Die relevanten Kosten des Klimawandels treten vielmehr in Form von Meeresanstieg, Extremwetter oder verändertem Wasserdargebot auf. Doch über diese Faktoren liefern die aktuellen Klimamodelle noch unpräzisere Informationen als über die Entwicklung der globalen Temperatur. Zudem muss zur Berechnung der externen Kosten geklärt werden, welcher Anteil dieser Veränderungen auf menschliches Handeln zurückzuführen ist und inwieweit sie zu Nutzensenkungen bei einzelnen Wirtschaftssubjekten führen.[3] Dies bedeutet eigentlich nichts anderes, als dass die relevanten Schäden auch mithilfe der besten Klimamodelle kaum abschätzbar sind, da die erforderliche Modellgenauigkeit in absehbarer Zeit kaum zu gewährleisten ist. Daher wird bei der Berechnung von externen Kosten des Klimawandels häufig versucht, den Schritt der Schadenserfassung zu umgehen.

[3] Bei bestimmten Kostenblöcken, wie etwa den Schadstoffen, müsste eigentlich sogar eine anteilige Verteilung der Kosten auf einzelne Verursachergruppen geleistet werden.

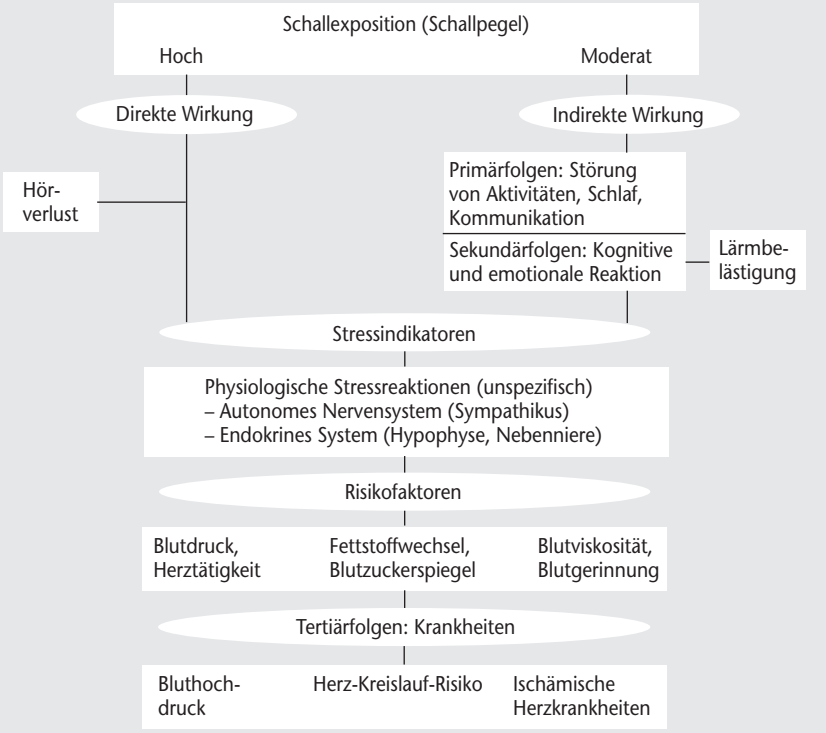
Lärm[4]

Ein anderes Beispiel für die mit der Schadenserfassung verbundenen Probleme sind unklare Dosis-Wirkungs-Beziehungen. Manchmal reagieren einzelne Individuen sogar auf die gleiche Belastung unterschiedlich. Dies ist beispielsweise beim Lärm der Fall, der eine subjektive Einschätzung von Schall ist. Was in den Ohren des einen Musik ist, kann der andere als grauenhaften Lärm wahrnehmen. Diese Einschätzung ist aber entscheidend dafür, ob der Schall den Nutzen eines Individuums senkt, wie im Folgenden ausgeführt wird.

Lärmreaktionsschema

Abbildung 4

Modell einer kausalen Beziehung zwischen der chronischen Einwirkung von Lärm und der Manifestation von Herz-Kreislauf-Erkrankungen



Quelle: Kloepfer et al., 2006, 166

[4] Für eine umfassende Diskussion des Lärms siehe Puls (2007).

Es deutet vieles darauf hin, dass Umgebungslärm eine gesundheitlich relevante Größe darstellt, obwohl ein Kausalzusammenhang mit klinisch manifestierten Erkrankungen kaum nachweisbar ist. Der Nachweis lärmbedingter Erkrankungen ist vor allem deshalb so schwierig, weil es mit Ausnahme von Gehörschäden keine lärmspezifischen Krankheitsbilder gibt. Lärm ist eher als ein einzelner Risikofaktor in multikausalen Krankheitsbildern anzusehen. Diese Konstellation macht die Messung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen zwischen Lärmimmissionen und bestimmten Krankheiten schwer bis unmöglich, was aber nicht heißt, dass kein negativer Effekt vorliegt. Er ist nur kaum in der Präzision zu erfassen, wie man sie für die Berechnung von externen Kosten bräuchte.

Viele Reaktionen des menschlichen Körpers auf Schall oder Lärm sind der Tatsache geschuldet, dass sich das Gehör im Laufe der Evolution zur Alarmanlage des Körpers entwickelt hat. Daher löst wahrgenommener Schall nicht nur eine Informationsverarbeitung im Gehirn aus, sondern eben auch unterbewusste Nebenwirkungen, die sich am ehesten als ein Bereitmachen zur Flucht beschreiben lassen. Während Lärm als unmittelbare Ursache von psychischen Erkrankungen in der medizinischen Literatur weitgehend ausgeschlossen wird, deutet vieles darauf hin, dass er auf physiologischer Ebene ein gewisses Schädigungspotenzial besitzt. Diese Nebenwirkungen lassen sich zeitlich in drei Kategorien einteilen: unmittelbare Primärreaktionen des Körpers; Sekundärwirkungen, die eine direkte Folge der Primärreaktionen darstellen; langfristige Tertiäreffekte, die sich in Form von klinisch relevanten Langzeitfolgen manifestieren können. Ein entsprechendes Lärmreaktionsschema ist in Abbildung 4 dargestellt.

Primäre Reaktionen auf Lärm

In diese Kategorie fallen alle Reaktionen, die unmittelbar auf ein Schallereignis folgen. Hierzu zählen sowohl direkte als auch indirekte Effekte der Schallimmission. Direkte Folgen sind beispielsweise Gehörschäden. Diese können akut oder chronisch auftreten.

Hinzu kommen als mögliche primäre Folge von Lärm indirekte Reaktionen, die einen Nutzenverlust im Sinne einer Externalität darstellen können. Solche primären Lärmreaktionen entstehen vor allem durch plötzliche und starke Änderungen der Umgebungsschallpegel. Diese lösen im Körper eine Art Alarmzustand aus. Auf eine Schallwahrnehmung erfolgt eine unterbewusste Reaktion, die auch im Schlafzustand erfolgt, beispielsweise eine Erhöhung der Herzfrequenz und des Blutdrucks. Gesundheitlich bedenklich ist diese Reaktion per se nicht. Sie ist vielmehr ein Schutzmechanismus, der auch ohne aktive Wahrnehmung Fluchtvorbereitungen einleitet. Ob und inwieweit eine ständige Wiederholung dieses

Vorgangs zu Gesundheitsstörungen beiträgt, ist in diesem Zusammenhang aber nach wie vor weitgehend offen (Kloepfer et al., 2006, 132).

Weitere primäre Lärmfolgen sind die Störung der Kommunikation und Schlafstörungen infolge von Lärm. Allerdings zeigen sich auch deutliche Gewöhnungsprozesse. Insbesondere die Aufwachwahrscheinlichkeit scheint stark von der Situation abzuhängen, in der sich die Individuen befinden (Basner et al., 2004).

Sekundäre Reaktionen auf Lärm

In diese Kategorie fallen Reaktionen, die sofort oder leicht zeitverzögert auf die primären Reaktionen folgen. Die wohl wichtigste Sekundärfolge von Lärm ist das Entstehen eines Belästigungsgefühls.

Neben dem reinen Belästigungsgefühl, das eher individuellen Empfindlichkeiten als bestimmten Pegeln zuzuordnen ist, fallen die weiteren Sekundärreaktionen deutlich weniger ins Gewicht. Zu nennen sind vor allem die Empfindung einer geminderten Schlafqualität und Leistungsbeeinträchtigungen infolge von langfristiger Lärmexposition. Eine Ableitung von Belastungsgrenzwerten war hier aber bislang nicht möglich.

Tertiäre Reaktionen auf Lärm

Tertiärreaktionen treten infolge von chronischer Lärmbelastung oder langfristigen Wiederholungen der primären und sekundären Lärmwirkungen auf. In diese Kategorie fallen vor allem klinisch relevante Gesundheitsschäden und anhaltende Verhaltensänderungen.

Da es sich bei den potenziellen Lärmfolgen fast durchweg um multikausale Krankheitsbilder handelt, die zudem mit großer zeitlicher Verzögerung auftreten, ist der Nachweis eines kausalen Zusammenhangs mit Lärmimmissionen schwierig. In der medizinischen Literatur finden sich jedoch relativ viele Studien, die zumindest zwischen der Lärmbelastung einer Person und der Wahrscheinlichkeit einer Herz-Kreislauf-Erkrankung einen positiven Zusammenhang feststellen.

Nicht beweisbar ist hingegen eine Korrelation zwischen häufigen Schlafstörungen und multikausalen Erkrankungen, auch wenn die Annahme sehr plausibel erscheint (Kloepfer et al., 2006, 146 f.). Gleiches gilt für Bluthochdruck und biochemische Effekte im Körper: Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zu der Lärmbelastung der Probanden ließ sich in den bisherigen Studien nicht nachweisen (Babisch, 2006, 48).

Zusammengefasst bedeutet dies: Lärm ist subjektiv, jeder Mensch empfindet Lärm anders. Im Gegensatz zu Schall ist Lärm daher nicht objektiv messbar. Zudem sind die Lärmfolgen für den Menschen nur unzureichend erforscht. Lärm

verursacht keine eindeutigen Krankheitsbilder, scheint aber einige multikausale Erkrankungen zu fördern. All dies führt dazu, dass Lärm für den Ökonomen ein kaum erfassbares Problem darstellt. Denn bei der Erfassung von Externalitäten werden eindeutige Schadensfolgen benötigt, die einem Verursacher oder zumindest einem Verursacherkollektiv zugerechnet werden können.

Genau darin besteht aber nicht nur beim Lärm ein großes Problem. Um externe Kosten effizient zu internalisieren, müssen die Verursacher gemäß ihrem Anteil an den Externalitäten belastet werden. Aber viele externe Effekte sind multikausal, das heißt sie werden von vielen Faktoren bestimmt, die erst in bestimmten Kombinationen wirksam werden. In diesem Fall ist die korrekte Zurechnung der externen Kosten nahezu unmöglich (Fees, 1998, 167 f.).

An den Beispielen Kohlendioxidausstoß und Lärm zeigt sich, dass die Naturwissenschaften nur einen Teil der Informationen liefern können, die beim Schritt der Schadensermittlung notwendig wären. Zur Berechnung von externen Kosten müssen diese Wissenslücken aber gefüllt werden, denn es ist unbestreitbar, dass Kohlendioxidausstoß und Lärm negative Folgen haben. Wie die Wissenslücken gefüllt werden, kann aber nicht verbindlich vorgeschrieben werden. Daher entstehen auch hier beachtliche Freiheitsgrade.

2.3 Monetarisierung – Wie werden Externalitäten zu externen Kosten?

Der letzte Schritt bei der Ermittlung von externen Kosten ist die Umwandlung der ermittelten externen Schäden in einen Geldwert. Die Verwendung von Geldwerten ist in diesem Zusammenhang immer wieder Gegenstand heftiger Kritik gewesen.[5] Vor allem ethische Bedenken wurden geltend gemacht: Immerhin wird man an dieser Stelle unter anderem dazu gezwungen, den Wert eines menschlichen Lebens in Heller und Pfennig auszudrücken. Die monetäre Bewertung der volkswirtschaftlichen Verluste, die aufgrund von vorzeitigen Todesfällen[6] eintreten, ist zwar nicht befriedigend durchführbar, aber bei der Berechnung von externen Kosten dennoch nicht zu umgehen. Wie Kapitel 5 zeigen wird, ist die Bewertung des menschlichen Lebens sogar ein entscheidender Faktor für die absolute Höhe der externen Kosten des Straßenverkehrs.

Allerdings sollte die Verwendung von Geldwerten nicht überinterpretiert werden. Es geht nicht darum, den Menschen oder die Natur auf ihren Wert als Produktionsfaktor zu reduzieren, auch wenn das gerne unterstellt wird. Die Be-

[5] Siehe beispielsweise Mattsson (2004) und Ackerman/Heinzerling (2004).
[6] Für eine umfassende Diskussion dieser Problematik siehe beispielsweise ARE (2004, 96 ff.).

wertung von Leben und Natur in Geldeinheiten heißt auch nicht, dass Geld alles ist. Vielmehr fungiert das Geld hier vor allem als Maßstab, um eine Vergleichbarkeit von Maßnahmen zu ermöglichen, die häufig grundverschiedene Effekte auslösen. Der große Vorteil der Monetarisierung besteht darin, dass der Geldwert die zuvor ermittelten Informationen so stark komprimiert, dass sie in eine einzige Zahl passen.

Die Vorteile der Monetarisierung sind also erheblich – ebenso wie die praktischen Probleme, die mit diesem Schritt verbunden sind. Das Hauptproblem besteht darin, den korrekten Preis für einen externen Schaden zu finden, denn dieser Preis lässt sich zumeist nirgendwo ablesen. Schließlich zeichnet es ja einen externen Effekt aus, dass es bei ihm eben keine Rückkopplung über einen marktwirtschaftlichen Mechanismus gibt. Das bedeutet, dass in den meisten Fällen keine Marktpreise für die externen Effekte existieren. Man ist also häufig gezwungen, die Kosten aus Proxy-Variablen abzuleiten.

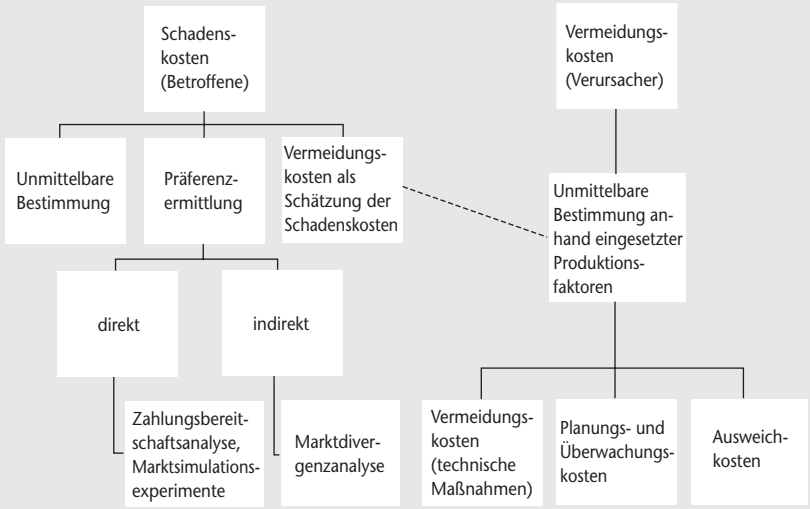
Es gibt zwei grundsätzliche Möglichkeiten, um an die Preise von Externalitäten heranzukommen. Man kann bei den Geschädigten ansetzen und versuchen, ihre Schadenskosten zu ermitteln. Oder man setzt an der Verursacherseite an und bewertet Externalitäten mit den Kosten ihrer Vermeidung.

Direkt an den Schadenskosten anzusetzen, leuchtet im Prinzip am meisten ein: Der tatsächliche Ressourcenverbrauch infolge von Externalitäten wird bewertet und damit ein Preis gebildet. Genau betrachtet sind externe Kosten ja nichts anderes als Schadenskosten. Dieses Vorgehen hätte zudem den großen Vorteil, dass es direkt auf dem Zusammenhang zwischen Ressourcenverzehr und Externalität basiert. Doch der direkte Schadenskostenansatz kann schnell an seine Grenzen kommen, da die auftretenden Schäden keinen Preis haben. Zudem ist es problematisch, zukünftige Schäden in die Berechnung mit einzubeziehen. Insbesondere bei langfristigen Folgen wie etwa dem Klimawandel ist man gezwungen, die prognostizierten Schäden mit einem gewissen Zinssatz zu diskontieren, um sie den heutigen Handlungen von Wirtschaftssubjekten zuweisen zu können.[7] Die Wahl des Diskontsatzes hat daher auch großen Einfluss auf die ausweisbaren Kosten des Klimawandels (Schreyer et al., 2007, 42). In diesem Fall sind Alternativen zu durchdenken. Die möglichen Methoden sind in Abbildung 5 dargestellt.

[7] Kohlendioxid, das heute emittiert wird, verbleibt beispielsweise rund 40 bis 50 Jahre in der Atmosphäre und trägt in dieser Zeit zum weltweiten Treibhauseffekt bei. Andere Treibhausgase können sogar mehrere tausend Jahre in der Atmosphäre verbleiben (Puls, 2006, 12 f.).

Monetarisierungsansätze

Abbildung 5



Quelle: Gühnemann/Trommer, 2005, 10

Zur Ableitung der Wertansätze wurden verschiedene Prinzipien entwickelt, die jeweils ihre spezifischen Vor- und Nachteile aufweisen.

Auf zwei Verfahren soll im Folgenden genauer eingegangen werden:

- Präferenzermittlung: Dieser Ansatz ist eine Form der Schadenskostenermittlung. Der Preis wird entweder aus dem Betrag abgeleitet, den der Verursacher dafür zahlen würde, mit seinem Tun fortfahren zu dürfen (Zahlungsbereitschaftsanalyse) oder aus der Preisentwicklung auf den realen Märkten, die von der untersuchten Externalität beeinflusst werden (Marktdivergenzanalyse).
- Vermeidungskosten: Der Preis einer Externalität wird über den Betrag bestimmt, welchen die potenziell Betroffenen aufwenden, um die Schäden auf einen als tolerabel empfundenen Grenzwert zu reduzieren. Der Vermeidungskostenansatz ist vor allem dann geeignet, wenn die Schadenshöhe sehr unsicher ist, wie zum Beispiel bei den Klimaschäden.

Manche dieser Ansätze tragen die Tendenz zur Überschätzung der Preise in sich. Andere liefern eher eine preisliche Untergrenze. Somit hat auch die Auswahl der Ableitungsverfahren einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Höhe der externen Kosten, die am Ende des Berechnungsprozesses stehen. Die großen Unterschiede unter den Verfahren machen es eigentlich zwingend erforderlich,

dass sämtliche Ableitungen einer Fallstudie mit dem gleichen Verfahren vorgenommen werden, da sonst die Kostenrelationen stark verzerrt werden können. Leider ist dies in der Praxis kaum möglich, denn die Verfahren unterscheiden sich in ihrer Eignung für die einzelnen Kostenblöcke sehr stark. Diese Aspekte sollen im Weiteren an Beispielen genauer beleuchtet werden.

Präferenzermittlung

In der Wohlfahrtsökonomie wird davon ausgegangen, dass die Zahlungsbereitschaft einer Person für ein bestimmtes Gut von ihrer individuellen Präferenzordnung abhängt. Aus diesem Grund kann Zahlungsbereitschaft auch als Ausdruck der Wertschätzung für das Gut betrachtet werden. Wenn man die Zahlungsbereitschaft für ein bislang preisloses Gut ermitteln kann, so kann sie als Ersatz für einen Marktpreis dienen und damit einen Wertansatz für die Berechnung externer Kosten liefern. Da zudem davon ausgegangen wird, dass jeder Mensch selbst am besten einschätzen kann, welchen Nutzenverlust er aufgrund von Externalitäten wie dem Lärm erleidet, sind auf der Basis von Zahlungsbereitschaften ermittelte Preise gegenüber autoritären Bewertungsmethoden vom Prinzip her zu bevorzugen.

Zahlungsbereitschaftsanalysen sind jedoch mit einigen grundlegenden Problemen behaftet, welche die Aussagekraft der ermittelten Werte teilweise massiv einschränken können. Die Hauptprobleme liegen in der:

- Information: Gerade die Bewertung von Umweltschäden hängt stark vom individuellen Wissen ab. Wenn eine Person nicht weiß, dass ihr durch eine Externalität Schaden zugefügt wird, kann sie diesen auch nicht in ihren Handlungen berücksichtigen. Eine umfassende Ex-ante-Information des untersuchten Personenkreises ist unverzichtbar.
- Repräsentanz: In diesem Punkt ist relevant, ob auch wirklich alle von der Externalität betroffenen Personen berücksichtigt wurden. Das klassische Beispiel für das Repräsentanzproblem ist die Frage, ob auch die Interessen künftiger Generationen bei den heutigen Entscheidungen berücksichtigt werden.
- Akzeptanz: Die bestehende Einkommensverteilung hat großen Einfluss auf die Zahlungsbereitschaft. Da höhere Einkommen in der Regel auch eine höhere Zahlungsbereitschaft aufweisen, um Externalitäten zu vermeiden, wird implizit ein höheres Gewicht dieser Personengruppe akzeptiert.

Diese Faktoren sind in der Lage, die Ergebnisse von Zahlungsbereitschaftsuntersuchungen massiv zu beeinflussen. Dass die Zahlungsbereitschaftsanalyse dennoch eine so große Rolle spielt, ist dem Fakt geschuldet, dass sich auf diese Weise auch Preise für preislose Güter wie ein menschliches Leben ableiten lassen.

Die Zahlungsbereitschaft kann auf verschiedene Art und Weise ermittelt werden. Zu nennen sind hier vor allem die Marktdivergenzanalyse (Hedonic Pricing) und die Befragungsmethode (Contingent Valuation), die in unterschiedlichen Fällen angewendet werden und zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Typische Anwendungsgebiete für die Marktdivergenzanalyse sind die Ermittlung von Lärmkosten, während Zahlungsbereitschaftsbefragungen im Bereich der Unfallkosten eine erhebliche Rolle spielen.

Bei der Marktdivergenzanalyse wird auf real existierende Marktpreise zurückgegriffen, um die Wertschätzung der Menschen für die Umweltqualität abzuleiten. Hierzu werden die Preise für Güter beobachtet, deren Werte mit der Umweltqualität zusammenhängen. Aus der Entwicklung dieser Preise bei verschiedenen Belastungen wird dann auf die Wertschätzung der Marktteilnehmer für die Umweltqualität geschlossen.

Dieses Vorgehen ist aber nur dann erfolgversprechend, wenn der beobachtete Markt einige Grundanforderungen erfüllt. So muss er funktionieren und ausreichend groß sein, damit die beobachteten Preise aussagekräftig sind. Eine weitere Voraussetzung ist, dass die Marktteilnehmer auch zwischen verschiedenen Umweltqualitätsniveaus wählen können. Zudem muss bei ihnen ein Problembewusstsein vorhanden sein, damit sie die verschiedenen Umweltqualitäten auch in ihre Entscheidungen einbeziehen können (Informationsproblem). Ferner sollten die Transaktionskosten möglichst gering sein, sodass die Marktteilnehmer auf Veränderungen der Umweltqualität auch ohne große Verzögerung reagieren können. Es ist zu betonen, dass die Marktdivergenzanalyse Wohlfahrtsverluste durch verschlechterte Umweltqualität tendenziell unterschätzt, da sie Umweltauswirkungen, die den beobachteten Markt nicht betreffen, ignoriert.

Gängigste Form der Marktdivergenzanalyse ist die Miet- und Immobilienpreisanalyse, die normalerweise auf Wohnimmobilien beschränkt wird. Hierbei werden Daten über die Eigenschaften von Wohnungen und deren Preise erfasst und statistisch ausgewertet, um den Effekt der Umweltqualität zu bestimmen. Gerade für die Untersuchung der Folgen von Verkehrslärm wird gerne auf diese Indikatoren zurückgegriffen. Das Ergebnis der Untersuchungen wird meist in Form eines prozentualen Mietabschlags je zusätzlichem Dezibel – dB(A) – Umgebungslärmniveau angegeben.[8] Die oben genannten Voraussetzungen für die Marktdivergenzanalyse sind im Fall der Untersuchung von Miet- und Immobilienpreisen in Abhängigkeit vom Lärmpegel weitgehend erfüllt. Der Markt für

[8] Dieses Vorgehen ist methodisch höchst bedenklich, da es sich bei der Maßeinheit dB(A) um eine logarithmische Größe handelt (Puls, 2007, 12 f.).

Wohnraum ist ausreichend groß und Lärm ist ein strikt lokales Phänomen, dem die Marktteilnehmer ausweichen können. Zudem ist von einem weit verbreiteten Problembewusstsein auszugehen. Kritisch sind hingegen die relativ hohen Transaktionskosten, die ein Wohnungswechsel mit sich bringt. Auch Wohnraumknappheit und staatliche Eingriffe in den Wohnungsmarkt sind geeignet, die Ergebnisse zu verzerren. Es ist zudem zu beachten, dass eine Analyse des Miet- und Immobilienmarktes zunächst einmal nur die Lärmbelastungen am Wohnort erfasst und beispielsweise die Folgen von Verkehrslärm am Arbeitsplatz ausschließt.

Trotz dieser Schwächen hat diese Analyseform den unbestreitbaren Vorteil, dass ihre Ergebnisse auf realen Entscheidungssituationen beruhen. Es besteht allerdings eine hohe Wahrscheinlichkeit dafür, dass auch die Mietpreisabschläge dem Lärm zugerechnet werden, die durch andere Umweltqualitätsvariablen verursacht wurden. Diese Annahme wird beispielsweise durch eine Untersuchung von Bateman et al. (2001) gedeckt. Dort reduzierte sich der ermittelte Mietpreisabschlag, der auf das Konto der Lärmeinwirkung ging, um gut 75 Prozent, als in der Regressionsgleichung weitere Umweltvariablen berücksichtigt wurden. Zudem zeigt die Literatur, dass Studien an Orten mit einem allgemein höheren Immobilienpreisniveau auch höhere Wertabschläge je dB(A) Umgebungslärmzunahme ergeben. Eine Verallgemeinerung der einzelnen empirischen Ergebnisse ist somit relativ problematisch, da die Wohnungsmärkte sehr unterschiedlich reagieren.

Zahlungsbereitschaftsbefragungen haben zwar andere Eigenschaften, hier bestehen am Ende aber ebenfalls Genauigkeitsdefizite. Wie der Name schon sagt, wird in diesem Verfahren eine möglichst repräsentative Stichprobe von Personen nach ihrer Zahlungsbereitschaft für bestimmte Güter befragt. Es wird also ein hypothetischer Markt unterstellt, für den die Befragten angeben sollen, welche Preise sie für die angenommenen Güter zu zahlen bereit wären. Der große Vorteil dieser Methode besteht darin, dass auch Güter untersucht werden können, die sich ansonsten einer Beurteilung entziehen würden. Aus diesem Grund werden Befragungen häufig eingesetzt, wenn immaterielle Güter wie beispielsweise Trauer oder Schmerzen bewertet werden sollen.

Bei diesem Verfahren hat das Befragungsdesign zentralen Einfluss auf die Ergebnisqualität. So ist es entscheidend, den Befragten den nachgefragten Sachverhalt so genau zu vermitteln, dass sie in der Lage sind, die Entscheidungssituation komplett zu erfassen – und sie somit auch realistische Antworten geben können. Ein sehr großes Problem des Befragungsansatzes besteht darin, dass die Befragten strategisches Verhalten an den Tag legen und bewusst falsch antworten können. Da sie ja davon ausgehen können, die angegebenen Preise nie zahlen zu müssen, sind derlei Ergebnisverfälschungen in der Tat sehr häufig zu beobachten.

Ein Motiv dafür kann beispielsweise im Mitleid mit anderen bestehen. So kommt es durchaus vor, dass Personen hohe Zahlungsbereitschaften vorgeben, weil sie glauben, damit den tatsächlich Belasteten einen Gefallen zu tun, da diese dann eher auf Schutzmaßnahmen hoffen können (Reinhold, 1997, 161).

Doch die Motive für strategisches Verhalten können auch weniger edel sein, beispielsweise wenn es um die Begründung von Maßnahmen geht, die von Dritten zu finanzieren wären. Das zeigt sich zum Beispiel daran, dass die Zahlungsbereitschaft für mehr Sicherheit im Schienenverkehr höher zu sein scheint als im Straßenverkehr (Winslott Hiselius, 2003, 1). Ein wesentlicher Grund für diesen Unterschied dürfte darin zu suchen sein, dass die Befragten anders als beim Straßenverkehr für den Schienenverkehr davon ausgehen, dass nicht sie selbst die Sicherheitsausgaben zu tragen hätten, sondern vor allem die Bahnunternehmen. Grundsätzlich liefern Befragungen somit eher zu hohe Ergebnisse. Dies gilt auch für Zahlungsbereitschaftsbefragungen. Sie überschätzen die Kosten von Externalitäten meistens und führen deshalb zu deutlich höheren Ergebnissen als die anderen Methoden.

Vor allem bei der Bewertung von Unfallkosten spielen Zahlungsbereitschaftsbefragungen eine große Rolle. Sie eröffnen nämlich eine Möglichkeit, mit dem Wert eines menschlichen Lebens an sich umzugehen. Hierzu wird der Value of a Statistical Life (VSL) mithilfe von Befragungen ermittelt. Dieser steht nun nicht für Produktivitätsverluste oder Ähnliches, sondern dafür, wie viel ein Leben der Gesellschaft bedeutet. Der VSL kann daher zum Beispiel ein Maß für die Trauer der Hinterbliebenen eines Toten darstellen. Typischerweise werden ähnliche Ansätze für Schwer- und Leichtverletzte gebildet. Ihnen wird einfach ein bestimmter Prozentsatz des VSL zugewiesen. Streng genommen ist es eher eine ethische Beurteilung als eine ökonomische. Die Ableitung des VSL kann erfolgen, indem man die aggregierte Zahlungsbereitschaft der Probanden für Sicherheitsmaßnahmen ermittelt, die geeignet erscheinen, eine bestimmte Anzahl von Toten zu vermeiden. Hieraus wird die Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung eines Todesfalls ermittelt. Es kann sich dabei um private Investitionen wie Fahrradhelme oder um öffentliche Investitionen wie Leitplanken handeln. Genau betrachtet beruht dieses Vorgehen damit auf subjektiven Risikoeinschätzungen und muss mit vielen Inkonsistenzen kämpfen, denn die Risikowahrnehmung ist vor allem eine psychologische Frage. Das schlägt sich in den Ergebnissen der Zahlungsbereitschaftsanalysen auch nieder.

Das zentrale Manko besteht also darin, dass bei Zahlungsbereitschaftsbefragungen keine echte Güterabwägung stattfindet – diese kann nur auf einem Markt erfolgen. Um die geschilderten Probleme zu kompensieren, wird die traditionelle

Der Wirkungspfadansatz

Übersicht 2

Der Wirkungspfadansatz ist eine Ergänzung der Zahlungsbereitschaftsanalysen. Auch er benutzt Zahlungsbereitschaften, um Preise für Externalitäten wie etwa den Lärm zu bilden. Die Neuerung durch den Wirkungspfadansatz besteht nun darin, dass er sich nicht damit begnügt, einen ermittelten Kostensatz mit der landesweiten Zahl der Betroffenen zu multiplizieren, wie dies beispielsweise bei Marktdivergenzanalysen häufig geschieht. Stattdessen wird versucht, die Ergebnisse der Zahlungsbereitschaftsanalysen in einen deutlich breiteren Modellrahmen einzubetten. Das Ziel dieses Vorgehens ist es, eine Grenzkostenbetrachtung zu ermöglichen. Um dies zu erreichen, muss eine ganze Kette von Modellen aufgebaut werden, die anschließend mit standortspezifischen Daten zu füttern sind. Die standortspezifischen Daten sollen durch die Anwendung von wissenschaftlich fundierten Dosis-Wirkungs-Beziehungen in Externalitäten umgewandelt werden. Diese wiederum lassen sich dann mithilfe von Zahlungsbereitschaften in Kosten umrechnen. Auf diese Weise könnte sich theoretisch ein standortspezifischer Zusammenhang zwischen Emissions- und Schadensänderung konstruieren lassen. Leider stellt es sich heraus, dass dieses Vorgehen sehr komplexe Modelle hervorbringt, die zudem einen enormen Dateninput benötigen. Aufgrund des extremen Aufwands wird der Wirkungspfadansatz bislang aber eher selten verwendet. Eine Ausnahme stellt die Arbeit von Bickel (2005) dar, die den Wirkungspfadansatz zur Berechnung von externen Kosten des Verkehrs nutzt. Allerdings wird auch hier für bestimmte Kostenblöcke wie die Lärmkosten der herkömmliche Zahlungsbereitschaftsansatz verwendet, da der Erfassungsaufwand für einen Wirkungspfadansatz in keinem Verhältnis zum Erkenntnisgewinn stünde.

Eigene Zusammenstellung

Befragung immer mehr in Richtung von Marktsimulationen weiterentwickelt. Bei diesen müssen die Probanden ein vorgegebenes Budget auf verschiedene Güter verteilen, von denen das untersuchte Umweltgut nur eines ist. Ein wesentliches Anwendungsgebiet für die verfeinerten Verfahren ist der sogenannte Wirkungspfadansatz, der vermehrt bei der Ermittlung lokaler externer Kosten zum Einsatz kommt (Übersicht 2).

Vermeidungskostenansatz

Der Vermeidungskostenansatz kommt meistens dann zur Anwendung, wenn die Schadenskosten besonders schwer abschätzbar sind. Es ist im Grunde ein pragmatischer Ansatz, die Schäden mit den Kosten ihrer Vermeidung zu bewerten, da diese in der Regel deutlich besser erfassbar sind als die Schadenskosten, deren Berechnung mit all den oben beschriebenen Problemen behaftet sind. Dennoch sollte klar sein, dass die Beziehung zwischen Vermeidungskosten und den durch Externalitäten verursachten Nutzenverlusten relativ schwach ist. Im Prinzip sagen Vermeidungskosten nur aus, wie viel die potenziell Geschädigten zur Vermeidung der Schäden aufwenden müssten. Hieraus kann abgeleitet werden, in welchem Umfang eine Handlung zusätzlich belastet werden sollte, damit es im ökonomischen Interesse der Verursacher wäre, die von ihnen verursachten Schädigungen

auf ein ökonomisch effizientes Maß zu reduzieren. Die tatsächlich verursachten Schäden können hiervon allerdings stark abweichen, zudem gibt es noch weitere Nachteile bei diesem Verfahren (Höhnscheid, 1998, 11).

Der Ansatz der Vermeidungskosten basiert im Wesentlichen auf einer Kosten-Effektivitätsanalyse. Es wird also vor allem versucht, ein bestimmtes Ziel mit minimalem Kostenaufwand zu erreichen. Das erfordert allerdings die Vorgabe eines konkreten Vermeidungsziels, das wiederum die Höhe der Vermeidungskosten determiniert.

Die Höhe der Vermeidungskosten steht und fällt also mit dem unterstellten politischen Szenario. Der Grenzwert und die Verteilung der zu vermeidenden Mengen auf verschiedene Verursacher bestimmen in diesem Fall die externen Kosten. Gerade in der Verteilung der Minderungslasten besteht ein erheblicher Hebel, um die Ergebnisse zu beeinflussen. Die technischen Möglichkeiten sind nämlich bei den Emittenten sehr verschieden. So gesehen ist es eigentlich ein politischer Preis, denn die Politik kann diesen Szenarioparameter recht willkürlich setzen. Ein weiteres Problem besteht darin, dass eine Vermeidungsmaßnahme verschiedene Effekte auslösen kann, sodass eine Kostenzuordnung schwierig werden kann. So können Vermeidungsmaßnahmen, die sich gegen eine Externalität richten, eine andere Externalität verschärfen. Beispielsweise vermindern Katalysator und Partikelfilter zwar den Schadstoffausstoß eines Autos, erhöhen aber gleichzeitig auch spürbar den Kraftstoffverbrauch und damit den Kohlendioxidausstoß. Zudem sind Vermeidungskosten sehr technologieabhängig, da sie von einem bestehenden technischen Niveau ausgehen. Innovationen können die Vermeidungskosten aber dramatisch verschieben. Von daher muss auch die Verwendung von Vermeidungskosten stets mit Skepsis betrachtet werden. Vor allem die zugrunde liegenden Szenarioannahmen sind streng zu prüfen, insbesondere dann, wenn sie von der derzeitigen politischen Beschlusslage abweichen.

Zur Verdeutlichung auch hier ein Beispiel. In einer der bedeutendsten Studien zur Berechnung externer Kosten (Schreyer et al., 2004) wurden die Kosten des Klimawandels des europäischen Straßenverkehrs für das Jahr 2000 mithilfe eines Vermeidungskostenansatzes berechnet. Dabei wurde ein Szenario zugrunde gelegt, demzufolge bis zum Jahr 2030 insgesamt 50 Prozent der Kohlendioxidemissionen des europäischen Transportsektors eingespart werden. Es wurde also ein sehr ambitioniertes Ziel vorgegeben und ein Handlungsrahmen abgesteckt, der deutlich weniger flexibel ist, als ihn beispielsweise ein branchenübergreifender Emissionshandel bieten würde (Schreyer et al., 2004, 51). Das Ergebnis war, dass der Preis pro Tonne Kohlendioxid auf 140 Euro festgelegt wurde. Allerdings gab es keine wirklich nachvollziehbare Begründung für diese Szenarioannahmen.

Weder der vorgegebene Zielwert noch die Beschränkung der Vorgaben auf einen bestimmten Sektor basieren auf realpolitischen Vorgaben. In Anbetracht der Tatsache, dass die Klimawirkung der Kohlendioxidemissionen von Emittent und Emissionsort völlig unabhängig ist,[9] muss gerade die Beschränkung auf einen einzelnen Sektor als sehr kritischer Punkt angesehen werden. Fakt ist nämlich, dass die Kohlendioxidvermeidung im Straßenverkehr sehr viel teurer ist als im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt.

Bewegt man sich stattdessen in einem politisch relevanten Szenario, also etwa innerhalb der Vorgaben des Kyoto-Prozesses oder der bisherigen Zusagen zum Post-Kyoto-Prozess, würden die Preise pro Tonne Kohlendioxid drastisch fallen. Im Kyoto-Prozess wurden nämlich ein Reduktionsziel (–8 Prozent Kohlendioxidausstoß gegenüber 1990 in der EU-15) und ein Verteilungsmechanismus (Emissionshandel) vorgegeben. Unter diesem Politikszenario hätte in der genannten Studie für das Jahr 2000 bestenfalls ein Satz von 20 Euro pro Tonne Kohlendioxid verwendet werden können. Ohne die relativ willkürlich gewählte Zielvorgabe wären die Kosten des Klimawandels in dieser Studie also um mindestens 85 Prozent geringer ausgefallen. Heute wären eher die Parameter des Post-Kyoto-Ansatzes relevant. Bei einer Zusage der EU-27, ihren gesamten Kohlendioxidausstoß bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 1990 um 20 bis 30 Prozent zu reduzieren, wären zweifellos höhere Werte als 20 Euro anzusetzen. Aber es erscheint derzeit als unwahrscheinlich, dass der Wert über 50 Euro pro Tonne liegen müsste.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Monetarisierung externer Effekte stets mit großen Unsicherheiten behaftet ist, weil die anzusetzenden Preise erheblich von den ausgewählten Größen und Ableitungsverfahren abhängen. Zudem kann die Höhe der Preise auch durch zusätzliche Annahmen stark beeinflusst werden. Schließlich gibt es keinen objektiv richtigen Preis, den man mit dem verwendeten Wertansatz vergleichen kann. Mit anderen Worten: Die Preisgestaltung für externe Effekte weist große Freiheitsgrade auf.

Wenn es trotz all der angesprochenen Probleme und Widrigkeiten gelungen ist, Preise für die Externalitäten herzuleiten, kann unter Berücksichtigung von Schadensumfang und Zahl der Betroffenen ein Wert für die externen Kosten berechnet werden. Die großen Probleme bei der Monetarisierung und Quantifizierung externer Effekte führen dazu, dass auch die Analyse externer Kosten stets mit großen Unsicherheiten verbunden ist. Da zudem für die verschiedenen ex-

[9] Eine Ausnahme hiervon stellen Emissionen in der Stratosphäre dar, da diese eine längere Verweilzeit in der Atmosphäre aufweisen als bodennahe Emissionen.

ternen Effekte oft unterschiedliche Berechnungsmethoden angewendet werden, die nicht selten inkompatibel sind, entstehen erhebliche Schwankungen in der Bewertung von externen Effekten (Aberle, 2001).

Aus diesem Grund können Untersuchungen zu externen Kosten bestenfalls als Hilfe genutzt werden, um politische Entscheidungen vorzubereiten oder um diese ex post zu kontrollieren. Eine monetäre Bewertung von Umweltschäden wird allerdings niemals als Ersatz für eine politische Grundsatzentscheidung dienen können.

3 Externe Kosten: ein Konzept, zwei Verständnisse

In Anbetracht der notorischen Ungenauigkeit von Angaben über die Höhe der externen Kosten überrascht es schon ein wenig, dass sich dieses Konzept so tief im öffentlichen Bewusstsein verankert hat. In der verkehrs- und umweltpolitischen Debatte hat der Begriff der externen Kosten inzwischen einen festen Platz. Wie kaum ein anderes Konstrukt aus der ökonomischen Theorie ist dieses Konzept einer breiten Öffentlichkeit zumindest dem Namen nach bekannt. Doch dieser breite Bekanntheitsgrad gilt vor allem für den Begriff, während beim dahinterstehenden Konzept der externen Kosten eine Dichotomie im Verständnis festzustellen ist: Ökonomen verstehen unter den externen Kosten anscheinend etwas völlig anderes als ein Großteil der Bevölkerung.

In Kapitel 2 wurden der Weg von der Externalität zu den externen Kosten beschrieben und die zahlreichen Probleme thematisiert, die mit der Ermittlung externer Kosten verbunden sind. Damit ist aber noch nicht die wirklich interessante Frage im Zusammenhang mit externen Kosten geklärt. Es bleibt nämlich noch offen, wie die Gesellschaft auf die Existenz von externen Kosten reagieren soll. Soll der Staat eingreifen, um Externalitäten zu beseitigen – und wenn ja, wie kann er das möglichst effizient bewerkstelligen? Angesichts der Unsicherheiten bezüglich der Höhe der externen Kosten sind dies sehr sensible Fragestellungen. Eine falsch angegangene Internalisierung kann nämlich viel mehr volkswirtschaftlichen Schaden anrichten als die eigentliche Externalität.

Die Antwort auf die Frage, ob und wie der Staat eingreifen soll, wird relativ stark davon beeinflusst, was die politischen Entscheider unter dem Begriff der externen Kosten verstehen. Hier zeigt sich häufig eine deutliche Diskrepanz

zwischen dem Verständnis der Ökonomen und dem der Öffentlichkeit. Hierin kann auch die Begründung dafür liegen, dass die auf politischer Ebene beschlossenen Konzepte zur Internalisierung externer Kosten für viele Ökonomen teilweise nicht nachvollziehbar sind.

Ein wesentliches Problem scheint dabei in der moralischen Bewertung externer Kosten zu liegen, die sich auf das politische Handeln zur Internalisierung auswirkt. Die zentrale politische Fragestellung in diesem Themenkomplex lautet, ob jemand in seinem Handlungsspielraum eingeschränkt werden soll, weil er den Handlungsspielraum eines anderen beschneidet. Die Antwort auf diese Frage hängt wiederum stark davon ab, wie das Konzept der externen Kosten denn nun genau verstanden wird. Daher werden im Folgenden die beiden unterschiedlichen Grundverständnisse von Öffentlichkeit und Ökonomen kurz umrissen.

In der Öffentlichkeit wird das ökonomische Konzept der externen Kosten häufig als eine Art von Haftungsregel interpretiert. Es wird im Prinzip davon ausgegangen, dass es so etwas wie einen Täter gibt, der vom Staat dazu verurteilt werden sollte, seinem Opfer die erlittenen Schäden zu ersetzen. Die externen Kosten werden dabei als Maßstab für die zu leistende Kompensation angesehen und es wird von einem moralischen Anspruch auf diese Zahlungen ausgegangen. Das ist durchaus problematisch, denn in der Öffentlichkeit werden externe Kosten zumeist mit Umweltschäden gleichgesetzt. Die Natur wird also als Opfer der handelnden Menschen verstanden. Dies macht es schwer, einen konkreten Zusammenhang zwischen Verursachern und Geschädigten zu identifizieren. Zudem wird der Begriff Kosten sehr eng interpretiert. Es wird häufig angenommen, dass die Vermeidung von externen Kosten mit gesellschaftlichen Nutzengewinnen in gleicher Höhe einhergeht. Durch die vollständige Vermeidung externer Kosten wäre nach diesem Verständnis ein erheblicher Wohlfahrtsgewinn erreichbar. Diese Ansichten verdichten sich dann zu teilweise recht gewagten Interpretationen von externen Kosten. Beispielhaft seien hier einige Statements zum Thema externe Kosten aus der Pressemitteilung einer Lobbyorganisation des Schienenverkehrs zitiert, welche die oben beschriebene Interpretation der externen Kosten recht gut wiedergeben (ApS, 2004):

- „Die Straße macht mehr Schulden als Eichel."
- „Der Straßenverkehr vernichtet über 7 % des BIP der EU. Mit Stau summiert sich die Wertvernichtung auf 10 %."
- „Der wachsende Lkw-Verkehr häuft Schuldenberge auf, die unsere Kinder bezahlen müssen."

Wer so argumentiert, sollte das Ziel haben, die externen Kosten mittels staatlicher Eingriffe möglichst komplett zu vermeiden, typischerweise durch Zah-

lungen der Verursacher an die bisherigen Geschädigten. Dies wäre gemäß den oben wiedergegebenen Auffassungen nicht nur gerecht, da es quasi die Ausbeutung der Opfer beendet, sondern würde auch noch volkswirtschaftliche Gewinne in Höhe der bisherigen externen Kosten ermöglichen.

Diese Interpretationen sind jedoch ziemlich weit von dem entfernt, was die Ökonomen meinen, wenn sie das Thema externe Kosten aufgreifen. Für sie hat die Ermittlung von externen Kosten keineswegs in erster Linie den Sinn, einen Kompensationsbetrag zu ermitteln, der anschließend von den Verursachern der Externalitäten an die Geschädigten transferiert werden sollte. Der Hintergedanke besteht vielmehr darin, eine optimale Allokation der volkswirtschaftlichen Ressourcen zu ermöglichen – schließlich führt die fehlende Berücksichtigung der externen Kosten zu einer verzerrten Produktions-, Konsum- und Infrastruktur in einer Volkswirtschaft, was sich wohlfahrtsmindernd auswirkt. Auch im Zustand einer optimalen Ressourcenallokation existieren aber weiterhin Externalitäten.

Aus Sicht der Wirtschaftswissenschaftler besteht das Grundproblem der externen Kosten also nicht darin, dass einzelne Wirtschaftssubjekte durch die Handlungen anderer zu Schaden kommen, sondern darin, dass externe Kosten ein Marktversagen bewirken, das zu einer ineffizienten Ressourcenallokation in der Volkswirtschaft führt. Die Existenz von externen Kosten bewirkt den Überkonsum bestimmter Waren und Dienstleistungen, weil deren Preise die von ihrer Herstellung verursachten externen Kosten nicht einschließen. Das verschlingt Ressourcen, die an anderer Stelle der Volkswirtschaft mit größerem Nutzen eingesetzt werden könnten. Das Ziel der volkswirtschaftlichen Analyse externer Kosten besteht deshalb darin, die Übernutzung zu beseitigen, um zu einer effizienteren Ressourcenallokation zu kommen. Das geschieht aber nur durch eine Belastung der Verursacher. Ein Transfer zugunsten der Geschädigten ist zur Optimierung nicht zwingend erforderlich.

Ein weiterer Unterschied gegenüber der Auffassung der Öffentlichkeit liegt bei den Erwartungen der Ökonomen bezüglich der Höhe von möglichen Wohlfahrtsgewinnen durch die Vermeidung externer Kosten. Die ökonomische Analyse zeigt nämlich recht deutlich, dass die potenziellen Wohlfahrtsgewinne deutlich kleiner sind als die externen Kosten. Das hat zwei Ursachen. Zunächst einmal ist im Fall der externen Kosten die Vermeidung von Belastungen auch mit einem Ressourcenaufwand verbunden – den Vermeidungskosten. Hinzu kommt, dass durch die Internalisierung externer Kosten ein Überkonsum abgebaut werden soll. Fährt man also den Konsum durch Internalisierung auf das gesamtwirtschaftlich optimale Niveau zurück, entfällt der Nutzen, den der übermäßige Konsum bislang gestiftet hat. Anders ausgedrückt: Die Konsumenten, die jetzt vom Markt

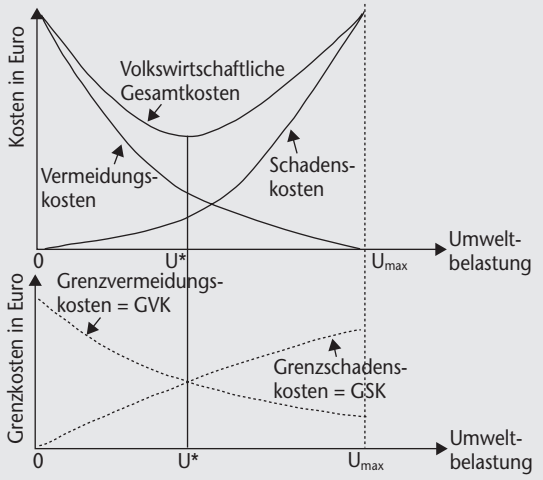
verdrängt werden, verlieren Nutzen, während die bislang durch externe Kosten Geschädigten Nutzen gewinnen. Diese beiden Effekte sind aber gegeneinander zu saldieren, wenn man die Wohlfahrtseffekte einer Internalisierung wirklich ermitteln will.

Aufgrund dieser fundamentalen Unterschiede haben Umweltökonomen in der Regel auch ein ganz anderes Ziel als die Öffentlichkeit vor Augen, wenn sie sich mit externen Kosten befassen. Ihnen geht es darum, ein wohlfahrtsoptimales Belastungsniveau zu erreichen. Es handelt sich aus ökonomischer Sicht also um ein Optimierungsproblem. Auf dessen theoretische Lösungsmöglichkeiten wird im folgenden Kapitel genauer eingegangen.

Internalisierung soll im Idealfall zu Optimalität führen – aber Optimalität bedeutet nicht Minimierung oder gar Eliminierung von externen Kosten oder Umweltbelastungen. Vielmehr wird gemäß der neoklassischen Wohlfahrtstheorie nach dem nutzenoptimalen Belastungsniveau gesucht (Bickel, 2005, 31). Dieses volkswirtschaftlich optimale Niveau ist in der Theorie dann erreicht, wenn die Grenzschäden den Grenzvermeidungskosten entsprechen. Das heißt: Die in Geldeinheiten ausgedrückten Nutzenverluste, die beispielsweise mit einer zusätzlichen Tonne Stickoxidemissionen verbunden sind, entsprechen im volkswirtschaftlichen Optimum den Nutzenverlusten, die durch ihre Vermeidung entstehen. Das lässt sich unter Berücksichtigung der Vermeidungskosten so herleiten, wie es in Abbildung 6 schematisch dargestellt wird.

Die volkswirtschaftlichen Gesamtkosten entstehen aus der Addition von Vermeidungskosten und Schadenskosten, die beide einem bestimmten Schadensniveau zugeordnet sind. Zu beachten ist, dass die Schadenskosten mit dem Ausmaß der Schädigung ansteigen und die Vermeidungskosten fallen. Das

Wohlfahrtsoptimales Schädigungsniveau Abbildung 6



Quelle: Winter, 2006, 6

wohlfahrtsoptimale Niveau wird dabei durch den Verlauf der Grenzvermeidungskostenkurve (GVK) und der Grenzschadenskostenkurve (GSK) definiert. Am Schnittpunkt dieser beiden Kurven ist die minimale Summe aus Schadens- und Vermeidungskosten erreicht. Dieser Zustand ist aus ökonomischer Sicht anzustreben, da er das volkswirtschaftliche Optimum beschreibt.

Es ist offensichtlich, dass die verschiedenen Verständnisse des ökonomischen Begriffs der externen Kosten sehr unterschiedliche Eingriffe des Staates zur Folge haben können. Dabei geht es vor allem um die Stärke des Eingriffs. Doch das ist eine sehr kritische Größe. Ein übertriebener staatlicher Eingriff kann leicht zu einer Situation führen, die weiter vom volkswirtschaftlichen Optimum entfernt ist als der Status quo.

4 Internalisierung externer Kosten

Nachdem sich die Berechnung von externen Kosten als sehr problematisch erwiesen hat, stellt sich die Frage, mit welchen Instrumenten der Staat dennoch eine Internalisierung in Angriff nehmen kann. Im Prinzip stehen relativ viele Instrumente zur Verfügung. In der Praxis wird häufig versucht, mit preislichen Lösungen zu arbeiten, bei denen der Staat die Verursacher finanziell belastet. Der Grundgedanke besteht darin, durch die staatlich induzierten Zahlungen die Verursacher der Externalitäten dazu zu bringen, ihren Überkonsum zu beenden. Zu den preislichen Instrumenten zählen beispielsweise Steuern, Abgaben (Maut) oder auch Emissionszertifikate. Doch die Palette der Möglichkeiten umfasst auch ordnungsrechtliche Instrumente, zum Beispiel Ge- und Verbote sowie Haftungsregeln, mit denen das Verhalten der Betroffenen nachhaltig verändert werden kann. In der ökonomischen Theorie spielen zudem Verhandlungslösungen unter den Betroffenen eine zentrale Rolle.

Allerdings weisen all diese Instrumente eine Gemeinsamkeit auf. Um ein effizientes Ergebnis erzielen zu können, benötigt der Staat umfassende Informationen über die Höhe der externen Kosten oder auch die Nutzenfunktionen der betroffenen Akteure. Vollständige Information aufseiten des Staates ist eine Grundvoraussetzung zum Erreichen eines pareto-optimalen Zustands. Dieses Informationsproblem ist aber in der Praxis kaum lösbar (Merkert, 2008, 220). Das ist insofern problematisch, als eine überzogene Internalisierung zu großen volks-

wirtschaftlichen Schäden führen kann. Beispielsweise reagieren Transportvolumina durchaus preissensitiv. Da aber eine Verlagerung bedeutender Transportmengen auf andere Verkehrsträger in den meisten Fällen gar nicht möglich ist, hat eine einseitige Verteuerung des Straßentransports auch einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung im Land. Bei starken Verteuerungen wären spürbare Inflationsschübe möglich, denn Transportkosten stecken in praktisch jedem Gut und die Haushalte geben einen beachtlichen Teil ihres Einkommens für Mobilität aus. Zudem liegt es im Rahmen des Möglichen, dass die Verteuerung der arbeitsteiligen Produktion erhebliche Veränderungen in der Allokation von Produktions- und Wohnstätten auslöst. Das kann unter anderem zu einer extremen Konzentration in urbanen Zentren führen und die peripheren Regionen entvölkern. Ferner ist festzustellen, dass die verschiedenen Internalisierungsinstrumente verschieden gut zu den einzelnen Blöcken der externen Kosten passen. Was für die eine Externalität geeignet ist, kann bei der anderen kontraproduktiv sein (Winslott Hiselius, 2005, II). All das zeigt, dass jede Internalisierungspolitik mit großem Augenmaß betrieben werden sollte, da es keine einfachen Antworten auf die Frage der korrekten Internalisierung gibt.

Dennoch ist festzustellen, dass die preislichen Lösungen einen erheblichen Vorteil gegenüber Auflagen aufweisen. Sie stellen sicher, dass der Markteffekt des Eingriffs alle Entscheidungshierarchien erreicht und dass die Betroffenen auf das Preissignal frei reagieren können. Aus staatlicher Sicht haben Preislösungen zudem den Vorteil, dass auf diese Weise ganz erhebliche Einnahmen generiert werden können.

Von daher ist es nicht verwunderlich, dass im Rahmen der Diskussion der externen Kosten des Verkehrs vor allem über die Einführung preislicher Instrumente gestritten wird. Damit folgt man im Wesentlichen dem methodischen Ansatz von Pigou (1920), der als einer der Ersten die Fragen des Marktversagens aufgrund von Externalitäten untersucht hat. Neben dem Ansatz von Pigou gibt es noch eine weitere Theorie zur optimalen Internalisierung externer Kosten, die in der Ökonomie große Beachtung findet. Hierbei handelt es sich um die Theorie der handelbaren Eigentumsrechte, die auf Coase (1960) zurückgeht. Auch wenn es Gemeinsamkeiten zwischen diesen Ansätzen gibt,[10] so haben Coase und Pigou doch als die Stammväter von konkurrierenden Theorien zu gelten, die bei der Behandlung externer Kosten mit sehr unterschiedlichen Implikationen für Wirtschaft und Politik verbunden sind (Aslanbeigui/Medema, 1998, 601). Daher ist es angebracht, diese beiden Theorien näher zu durchleuchten.

[10] So besteht beispielsweise Einigkeit über die Gründe des Marktversagens bei der Existenz von externen Kosten.

4.1 Besteuerung nach Pigou

Das Konzept von Pigou wurde ursprünglich mit Blick auf Verkehrsstaus entwickelt, wobei er auf Grundideen zurückgriff, die von Dupuit (1844) formuliert worden waren. Es hat sich aber schnell gezeigt, dass dieses Konzept auf viele Situationen mit Externalitäten übertragbar war. Tatsächlich prägt die Grundkonzeption von Pigou bis heute ganz wesentlich das Herangehen der Politik an das Problem der externen Kosten, obwohl sie zahlreiche praktische Schwächen hat und von den meisten Transportökonomen inzwischen sogar als veraltet angesehen wird.

Pigou baute seine Thesen auf der Erkenntnis auf, dass Externalitäten eine Form des Marktversagens darstellen. Um diese Situation zu überwinden, schlug Pigou die Erhebung einer optimalen Steuer vor, die von der Höhe her geeignet ist, die volkswirtschaftlich optimale Verkehrs- beziehungsweise Emissionsmenge anzusteuern. Das volkswirtschaftliche Optimum liegt dort, wo der Grenznutzen des Konsums seinen Grenzkosten entspricht. In einfache Worte gefasst geht es darum, dass der Verursacher einer Externalität für die daraus resultierenden externen Kosten durch eine Steuer zur Kasse gebeten werden soll, damit er seinen Konsum auf das wohlfahrtsoptimale Niveau zurückfährt. Im Englischen wird die Pigou-Lösung daher in der Regel als „Polluter-Pays-Principle“ adressiert. Festzuhalten ist in jedem Fall, dass dieser Ansatz einen wesentlichen Aspekt von Externalitäten außer Acht lässt, nämlich die Tatsache, dass eine Externalität immer als Folge eines Interessenkonflikts entsteht, also die Folge des Handelns beider betroffener Parteien ist. Der Beitrag des Geschädigten zu der Situation wird bei Pigou einfach ausgeblendet.

Individuen wählen ihre Konsummenge mit dem Ziel der individuellen Nutzenoptimierung. In der grafischen Analyse ist das an dem Punkt gegeben, wo die Nachfragekurve von der Grenzkostenkurve geschnitten wird. Wenn Externalitäten existieren, fehlen aber bestimmte Kosten in dem individuellen Kostenkalkül, das der Konsumentscheidung zugrunde liegt. Mit anderen Worten: Da ein Teil der Kosten des Konsums von anderen Wirtschaftssubjekten getragen wird, sind die in der Konsumentscheidung berücksichtigten Grenzkosten zu niedrig. Die sozialen Grenzkosten – also die Grenzkosten unter Berücksichtigung von Externalitäten – sind damit höher als die individuellen Grenzkosten. Die Differenz zwischen sozialen Grenzkosten und individuellen Grenzkosten entspricht den externen Grenzkosten. Die volkswirtschaftlich optimale Konsummenge bestimmt sich daher aus dem Schnittpunkt der sozialen Grenzkosten mit der Nachfragekurve. Die daraus resultierende optimale Konsummenge wäre dann geringer als im Status quo. Der gesellschaftliche Nutzen wäre aber höher.

Um die Diskrepanz von sozialen und individuellen Grenzkosten zu schließen, soll der Staat laut Pigou den Verursacher mit einer Mengensteuer so weit belasten, dass dieser die optimale Konsummenge wählt. Hierzu muss ein Steuersatz hergeleitet werden, der sicherstellt, dass die privaten Grenzkosten der besteuerten Aktivität im angestrebten Optimum den sozialen Grenzkosten entsprechen. Internalisierung wird bei Pigou dementsprechend dadurch erreicht, dass er den Wirtschaftssubjekten alle nutzenrelevanten Folgen ihres Handelns bewusst macht. Die fehlenden Rückkopplungen von den durch Externalitäten Geschädigten werden durch die Steuer simuliert. Die gewünschte Folge ist dann eine Verhaltensanpassung beziehungsweise eine Konsumreduktion bei den Verursachern von Externalitäten (Schmidtchen et al., 2007, 30). Es ist zu betonen, dass das Ziel einer Pigou-Steuer eine Verhaltensänderung bei den Verursachern von Externalitäten ist. Es geht nicht um eine Kompensation der Geschädigten. Tatsächlich ist der Staat in der Verwendung der Einnahmen aus einer Pigou-Steuer völlig frei. Er kann Kompensationen zahlen oder die Einnahmen für etwas ganz anderes verwenden. Was mit dem Geld geschieht, mag für die gesellschaftliche Akzeptanz einer Pigou-Steuer eine sehr große Rolle spielen. Aber für ihre Effektivität ist es völlig unerheblich.

Im Folgenden wird die Grundkonzeption der Pigou-Steuer am Beispiel der Verkehrsstaus diskutiert. Zwar sind Verkehrsstaus aufgrund der Deckungsgleichheit von Verursacher- und Betroffenenkollektiv keine eigentlichen Externalitäten, dennoch bietet sich die Erklärung der Pigou-Konzeption am Originalbeispiel an. Das Grundprinzip ist dabei auch auf echte Externalitäten des Straßenverkehrs gut übertragbar, wenn deren Umfang mit dem Verkehrsfluss[11] korreliert ist.

Die ursprüngliche ökonomische Analyse von Pigou basierte darauf, aus einem grundsätzlichen Verkehrsflussdiagramm eine Kostenfunktion herzuleiten. Am Anfang steht dabei ein Diagramm, in dem auf der Ordinate die durchschnittliche Reisegeschwindigkeit und auf der Abszisse der Verkehrsfluss auf einem Straßenabschnitt abgetragen werden. Die Kapazität der betrachteten Straße ist im Untersuchungszeitraum konstant. Die Reisegeschwindigkeit nimmt bis zum Erreichen des maximalen Verkehrsflusses langsam ab. Von diesem Punkt an sinkt die Geschwindigkeit stark und auch der Verkehrsfluss geht zurück. Transformiert man jetzt die Durchschnittsgeschwindigkeit in die Reisezeit und anschließend in die Zeitkosten der Reise, so erhält man eine Kurve, die den durchschnittlichen sozialen Kosten (ASC) der Reise entspricht und äquivalent zu den marginalen privaten Kosten ist.

[11] Gemessen in Pkw-Durchfahrten (pcu) pro Stunde.

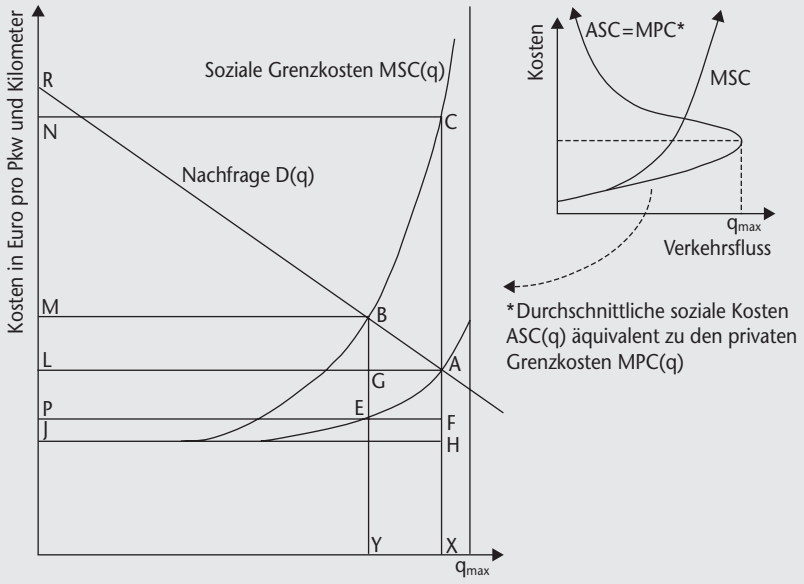
Der Kurvenverlauf dieser Funktion ist in Abbildung 7 dargestellt. Die Zeitkosten steigen mit wachsendem Verkehrsfluss an. Diesen Abschnitt betrachtet man auch als Normalbereich des Diagramms, auf den sich die Analyse in der Regel beschränkt. Nach Überschreiten der Kapazitätsgrenze (q_{max}) geht der Verkehrsfluss zurück und verursacht dabei stark steigende Zeitkosten.

Doch bereits im Normalbereich, also vor Erreichen der Kapazitätsgrenze, entstehen Zeitverluste durch zusätzliche Nachfrager. Es treten also gruppeninterne, aber individuell externe Zeitverluste auf. Dies bewirkt, dass ab einem bestimmten Punkt die marginalen sozialen Grenzkosten (MSC) von der ASC-Kurve abweichen. Die zusätzlichen Autofahrer beziehen die von ihnen verursachte Nutzeneinbuße der anderen Verkehrsteilnehmer aber nicht in ihren Entscheidungsprozess mit ein. Deshalb entsteht im Schnittpunkt A der aggregierten Nachfragekurve D(q) mit der ASC-Kurve ein stabiles Gleichgewicht bei hohem Stauaufkommen.

Dieses Gleichgewicht ist individuell rational, aber ökonomisch ineffizient. Das Optimum wäre vielmehr in Punkt B erreicht, wo D(q) die MSC-Kurve schneidet,

Staukosten – Standarddiagramm

Abbildung 7



Quelle: OECD/ECMT, 2007, 127

denn hier entspricht der Nutzen, der einem zusätzlichen Autofahrer entsteht, genau den aggregierten Nutzenverlusten der anderen Verkehrsteilnehmer. Das Ergebnis ist dann kein Zustand der Staufreiheit, sondern ein Gleichgewicht mit einem wohlfahrtsoptimalen Stauniveau.

Um dieses gesellschaftliche Optimum zu erreichen, sieht die Pigou-Lösung die Erhebung einer Steuer in Höhe der Differenz EB vor. Auf diese Weise würde die individuelle Nutzenentscheidung kollektiv rational werden, da nun die zuvor nicht berücksichtigten Verluste anderer Verkehrsteilnehmer in das individuelle Nutzenkalkül mit einbezogen werden. Auf diese Weise werden Steuereinnahmen in Höhe von EBMP generiert, außerdem geht die Zahl der Verkehrsteilnehmer zurück. Ausscheiden müssen demnach die Personen mit der geringsten Zahlungsbereitschaft für die Straßennutzung. Im Gegenzug entstehen den verbliebenen Verkehrsteilnehmern Nutzengewinne in Höhe von GBML, die ausreichen würden, um die Verluste der Ausgeschiedenen zu kompensieren.[12] Ein Fehler, der in diesem Zusammenhang häufig gemacht wird, besteht darin, dass sich die Gebühr am Status quo der Grenzkosten orientieren soll und nicht am volkswirtschaftlichen Optimum. In Abbildung 7 würde dieser Fehler zu einer Gebühr in Höhe von AC führen – und dies wäre ein Beispiel für eine überzogene Internalisierung.

Abbildung 7 gibt aber noch weitere Eigenschaften der Nachfragesteuerung durch Pigou-Steuern wieder. So zeigt sich, dass die Effizienzgewinne in aller Regel deutlich hinter den Steuereinnahmen zurückbleiben (Arnott, 2005, 7). Dies ist aber nur ein Nebenaspekt, denn die Bepreisung führt ganz unabhängig von Höhe und Verwendung des Aufkommens zu einer Korrektur des ursprünglich vorliegenden Marktversagens. Zudem sollte klar sein, dass eine optimale Pigou-Steuer immer situationsbezogen ist. Insbesondere die Nachfragefunktion kann sich im Zeitablauf stark verändern und damit auch die optimale Pigou-Steuer (Hau, 1992, 12 f.).

Die Pigou-Lösung stellt eine ökonomische First-best-Lösung dar, da sich mit ihrer Hilfe ein Wohlfahrtsoptimum erzielen lässt. Zudem ist sie zumindest in der Theorie ein relativ einfaches Konzept, da man mit dem Steuersatz lediglich einen Faktor korrekt einstellen muss, um das Ziel zu erreichen. So gesehen ist die Pigou-Lösung theoretisch ein Königsweg. In der Praxis sieht ihre Bilanz aber deutlich schlechter aus, denn die reale Welt ist komplizierter als die in Abbildung 7 unterstellte Modellwelt. Die wesentlichen Kritikpunkte diesbezüglich sind:

- Homogene Verkehrsteilnehmer: Im Standardmodell werden homogene Verkehrsteilnehmer unterstellt. Tatsächlich unterscheiden sich die Betroffenen aber

[12] Für eine mathematische Herleitung siehe beispielsweise Schrage (2006, 505 f.).

erheblich voneinander. Das beginnt bereits damit, dass die verwendeten Fahrzeuge und die individuellen Fahrstile unterschiedliche Kosten verursachen und daher bei einer First-best-Lösung auch individuell bewertet werden müssten. Zudem ist die Wertschätzung der Zeit von Individuum zu Individuum verschieden. Dies hat zur Folge, dass die Höhe des externen Effekts, den ein zusätzlicher Fahrer verursacht, ebenfalls individuell ist (Teubel, 2000, 111). Außerdem ist die Frage zu beantworten, ob sich der Wert einer Zeiteinsparung nicht auch intra-individuell verändert. Hier kommt das Problem der Bewertung marginaler Zeiteinsparungen zum Tragen. Im Modellrahmen sind viele marginale Einsparungen äquivalent zu wenigen großen.

- Statischer Gebührensatz: Auch mit individualisierten Preisen der Straßenbenutzung ist man noch nicht am Ziel, denn die Pigou-Lösung basiert auf einer statischen Betrachtung. Um das Optimum zu erreichen, müsste der Preis permanent an das verkehrliche Umfeld angepasst werden. Zu berücksichtigen wären beispielsweise das aktuelle Verkehrsaufkommen, die Tageszeit oder auch einschränkende Faktoren wie Baustellen.
- Abstraktion von Transaktionskosten: In der in Abbildung 7 dargestellten Standardanalyse treten bei der Implementierung der Straßennutzungsgebühr keinerlei Transaktionskosten auf. Es wird also unterstellt, dass die Errichtung eines Erfassungs- und Kontrollsystems umsonst ist. Ebenso wird angenommen, dass den Betroffenen keine Preisinformationskosten entstehen. In der Realität zeigt sich jedoch, dass die Transaktionskosten in der Regel sehr hoch sind. Erschwerend kommt hinzu, dass die Transaktionskosten mit dem Grad der Preisdifferenzierung wachsen. Mit anderen Worten: Je stärker die Preisgestaltung auf die zuerst genannten Kritikpunkte reagiert, desto höher sind die Transaktionskosten. Bei konsequenter Beachtung der Kritikpunkte können die Transaktionskosten sehr schnell eine prohibitive Höhe erreichen (Halbritter et al., 1999, 114).[13]
- Politischer Zielkonflikt: Das Einnahmeziel der Politik und das Optimierungsziel können leicht kollidieren. Eine erfolgreiche Pigou-Steuer, die im Laufe der Zeit den Überkonsum abbaut, wäre schließlich auch mit sinkenden Steuereinnahmen verbunden. Der Finanzminister würde im Erfolgsfall also Einnahmen verlieren, auch wenn der gesellschaftliche Nutzen steigt.
- Singulärer Effekt: In der Pigou-Welt ist eine optimale Steuer nur dann umsetzbar, wenn die zu heilende Externalität die einzige Abweichung vom idealen Markt ist. Treten zusätzlich Informationsasymmetrien, Marktmacht oder verzer-

[13] Zusätzlich zu den vermutlich mit der Differenzierung stark steigenden Kosten entsteht bei einer individualisierten Bepreisung im Übrigen auch ein erhebliches Datenschutzproblem, denn ein ökonomisch optimales System erfordert zwangsweise auch eine extreme Überwachung der Bewegungen jedes Individuums.

rende Steuern auf, so gibt es keine Garantie, dass ein an den Grenzkosten orientiertes Vorgehen wirklich die gesellschaftliche Wohlfahrt steigert (Schmidtchen et al., 2007, 37).

- Bezugsgröße: Im Prinzip ist der Ansatz nach Pigou nur dann durchführbar, wenn es einen stabilen Zusammenhang zwischen dem Aktivitätsniveau (hier: Verkehrsmenge) und dem eintretenden Schaden gibt. Dies ist beispielsweise bei den Kohlendioxidemissionen der Fall. Für Verkehrsunfälle hingegen wäre eine solche Darstellung kaum durchführbar, da deren Häufigkeit eher mit bestimmten Verkehrssituationen und Fahrergruppen zusammenhängt als mit dem Verkehrsfluss.
- Informationsdefizit: Zur Optimierung nach Pigou muss der Staat die Lage der Angebotsfunktion und aller individuellen Nachfragefunktionen kennen. Diese Informationen sind in der realen Welt aber nicht verfügbar, weshalb es der Pigou-Lösung an Zielgenauigkeit fehlt.

Trotz all dieser Probleme spielen Internalisierungsansätze nach Pigou gerade in der Verkehrspolitik eine absolut dominierende Rolle. Nachdem das Problem der Externalitäten in der Politik über viele Jahre praktisch gar nicht berücksichtigt wurde, kam es in den 1980er Jahren schließlich doch auf die politische Agenda. Seitdem dominieren politische Ansätze, die auf den Grundkonzepten von Pigou basieren. Insbesondere die EU setzt eindeutig auf solche Lösungen und treibt die Einführung von Pigou-Abgaben in jüngster Zeit massiv voran.

Diese inzwischen recht hohe Wertschätzung vonseiten der Politik ist auf mehrere Gründe zurückzuführen. Zunächst einmal ist der Pigou-Ansatz in der Theorie eine elegante Lösung für das Problem der externen Kosten. Unter günstigen Umständen kann er pareto-effiziente Ergebnisse erzielen. Zudem sollte nicht übersehen werden, dass dies der älteste und etablierteste Ansatz zur Internalisierung externer Kosten ist. Über eine sehr lange Zeit war er sogar der einzige und wurde von ganzen Generationen von Transportökonomen als einziger Weg zur Behandlung des Problems dargestellt. Aus der Sicht eines stimmenmaximierenden Entscheiders kommen weitere positive Aspekte hinzu. Besonders wichtig dürfte in diesem Zusammenhang sein, dass eine Lösung, die den Verursacher einer Externalität zur Kasse bittet, den sozialen Normen entspricht. Es klingt in jedem Fall fair. Dies dürfte für große Teile der Bevölkerung wichtiger sein als die Frage nach der Effizienz des Verfahrens, welche die Ökonomen umtreibt. Nicht zu vernachlässigen ist auch der Aspekt, dass eine Pigou-Steuer erhebliche Einnahmen in die Kassen des Staates spülen würde. Da die Verwendung dieser Einnahmen nicht festgeschrieben ist, können sie einem Stimmenmaximierer großen Handlungsspielraum eröffnen. Hier sei an Abbildung 7 erinnert, die gezeigt hat, dass die zu erwartenden Einnahmen aus einer Pigou-Steuer deutlich höher wären als die externen Kosten.

4.2 Eigentumsrechte nach Coase

Zu dem Zeitpunkt, zu dem Coase seinen Ansatz der handelbaren Eigentumsrechte zur Behebung von Externalitäten formulierte, war der Pigou-Ansatz seit vielen Jahren in der ökonomischen Theorie fest etabliert, eine praktische Umsetzung fehlte jedoch. Lave (1995) beschrieb die Situation folgendermaßen: „It has been a common place for transportation economists to put the conventional diagram on the board, note the self-evident optimality of pricing solutions, and then sit down waiting for the world to adopt this obviously correct solution. Well, we have been waiting for seventy years now and it's worth asking what are the facets of the problem we have been missing. Why is the world reluctant to do the obvious?" Das Statement beschreibt recht gut die Situation, aus der heraus Coase einen alternativen Ansatz entwickelte und der unter Ökonomen weitgehend als überlegen angesehen wird.

Der Startpunkt für die Überlegungen von Coase war die Erkenntnis, dass der Pigou-Ansatz bei aller theoretischen Eleganz generell die Kosten und Probleme einer praktischen Implementierung ignorierte. Coase selbst beschrieb dieses Problem wie folgt: „Factors of production are moved around, taxes are imposed, subsidies are granted, prices go up and down – a social optimum is achieved and the relationships which it implies are described – but it all happens on the blackboard" (Coase, 1970, 42). Da die Ergebnisse des Pigou-Ansatzes nur in einer idealen Welt Effizienz garantieren, kam Coase zu dem Schluss, dass die praktische Umsetzung einer Pigou-Steuer in der realen Welt keineswegs eine Verbesserung gegenüber dem Status quo garantieren könnte. Der von Coase entwickelte Ansatz, für den er 1991 den Wirtschaftsnobelpreis erhielt, unterscheidet sich daher in wesentlichen Punkten von der Theorie nach Pigou.

Der wohl größte Unterschied besteht darin, dass Coase nicht unbedingt den Verursacher einer Externalität in der Vermeidungsverantwortung sieht. Stattdessen geht es ihm darum, den Akteur zu identifizieren, der die externen Kosten zum geringsten Preis vermeiden kann. Dieser wird dann durch einen Marktprozess dazu gebracht, entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, wobei die Kosten der Vermeidung vom Verursacher zu tragen sind. Hinter diesem Ansatz steht die Erkenntnis, dass eine Externalität die Folge eines Interessenkonflikts ist, wobei im Prinzip offen ist, wessen Interessen überwiegen. So gesehen werden Externalitäten immer vom Verhalten beider Parteien erzeugt. Bei Pigou überwiegen dennoch stets die Interessen des Geschädigten, bei Coase soll der Markt entscheiden. Ferner ist zu beachten: Wenn der Konsum des Verursachers einer Externalität eingeschränkt wird, verliert dieser den Nutzen des bisherigen Konsums, während der Nutzen des Betroffenen steigt. Ob im Saldo ein Nutzengewinn

entsteht, ist daher keineswegs sicher, wenn der Konsum der Verursacher eingeschränkt oder besteuert wird. Die Fragestellung ist für Coase daher nicht, wie man den Schaden des bisherigen Geschädigten vermeiden kann, sondern wie man den größeren Schaden vermeiden kann. Es handelt sich also um eine Abwendung vom Verursacherprinzip. Da nach Coase derjenige handeln soll, der die geringsten Vermeidungskosten hat, ist dieser Ansatz auch als „Cheapest-Cost-Avoider-Principle" bekannt.

Während die Pigou-Lösung auf einen heilenden Eingriff des Staates zur Behebung von Externalitätenproblemen setzt, basiert der von Coase entwickelte Ansatz auf den Heilungskräften eines funktionierenden Marktes. Der Grundgedanke von Coase greift auf die reziproke Natur der Externalitäten zurück, also darauf, dass die Besserstellung des einen immer zu einer Schädigung des anderen führt, wenn in die bestehenden Prozesse regulierend eingegriffen wird. Die Grundlage einer Lösung nach Coase ist die Existenz von eindeutigen Eigentumsrechten an den umstrittenen Gütern. Wenn diese bestehen und auch entsprechend durchgesetzt werden können, dann können sich die beteiligten Parteien bei Abwesenheit von Transaktionskosten stets auf ein optimales Schadensniveau einigen. Dabei ist es irrelevant, wie die Eigentumsrechte am Anfang verteilt waren (Aslanbeigui/Medema, 1998, 603). Die anfängliche Allokation der Nutzungsrechte beeinflusst lediglich die Art der Lösung. Optimalität ist in jedem Fall gewährleistet, das Ergebnis wäre unter Optimalbedingungen immer pareto-optimal. Bei Coase kann es zu dem gleichen Resultat kommen wie bei Pigou – es ist aber nur ein mögliches Ergebnis.

Ein einfaches Beispiel zur Verdeutlichung: Ein Anwohner einer Straße fühlt sich vom Straßenlärm gestört. Er hat aber ein durchsetzbares Recht auf Ruhe. Es gibt jetzt mehrere einfache Lösungen für das Problem.

- Die Autofahrer können dazu gezwungen werden, die Nutzung der Straße einzuschränken.
- Der Staat kann eine Lärmschutzwand bauen.
- Der Anwohner kann dazu gebracht werden, die Störung hinzunehmen.

Die Pigou-Lösung bestünde darin, die Autofahrer mit einer so hohen Abgabe zu belegen, dass sie die Straße weniger nutzen. Das kann aber bedeuten, dass sie ihre Häuser nicht mehr erreichen können oder dass sie große Umwege in Kauf nehmen müssen. In diesen Fällen wäre die Wirkung der Pigou-Steuer gesellschaftlich kontraproduktiv. Bei Coase kommen hingegen alle drei Lösungen in Betracht. Welche als optimale gewählt wird, hängt von den Präferenzordnungen der Akteure ab beziehungsweise davon, wer das Problem am günstigsten lösen kann. So könnten die Autofahrer zusammenlegen und dem Anwohner eine Kom-

pensation zahlen, die ihn für die Aufgabe seines Rechts auf Ruhe entschädigt. Wenn der Anwohner eine solche finanzielle Kompensation annimmt, ist diese Lösung eindeutig der Konsumbeschränkung der Autofahrer vorzuziehen. Denn die Zahlungsbereitschaft der Autofahrer für das Recht, den Lärm zu verursachen, ist größer als die Wertschätzung des Anwohners für seine Ruhe. In der Summe wäre die Gesellschaft bessergestellt. Ebenso könnte es die günstigste Lösung sein, dass der Staat eine Lärmschutzwand baut und dies den Autofahrern in Rechnung stellt. Auch hier gilt, dass die Zahlungsbereitschaft der Betroffenen darüber entscheidet, ob diese Option gewählt wird. Das wäre dann der Fall, wenn die Kosten der Lärmschutzwand geringer wären als die vom Anwohner verlangte Kompensation und geringer als die von den Autofahrern erwarteten Nutzenverluste der Konsumreduktion. Selbstverständlich könnte sich auch die Pigou-Lösung als optimal erweisen, nämlich dann, wenn die erforderlichen Umwege der Autofahrer nur kurz wären.

Der größte Vorteil einer Lösung nach Coase bestünde darin, dass eine Verhandlungslösung in der Theorie eine effiziente Behebung der Externalität garantieren kann. Das Informationsproblem, wie es bei Pigou existiert, besteht hier nicht, da es keine zentrale Stelle gibt, welche die Präferenzordnungen aller betroffenen Akteure kennen müsste. Zudem vermeidet der Coase-Ansatz die für Pigou typische Ex-ante-Festlegung auf nur eine Lösung und verlangt die Betrachtung aller Alternativen. Auch die Pigou-Lösung kann am Ende dieser Betrachtungen stehen, es ist aber nicht vorgegeben. Damit wird die Wahrscheinlichkeit von Regulierungsfehlern (zu hohe Steuer) deutlich vermindert. Dies entspricht genau den Vorgaben der „Better Regulation Agenda“ der EU. Aus Sicht der Beteiligten besteht zudem ein großer Vorteil darin, dass die Geldströme vermutlich nicht an den Staat gehen, sondern unter den Betroffenen verbleiben.

Um diese Vorteile realisieren zu können, sind im Prinzip vier Schritte notwendig:

1. Identifizierung der betroffenen Akteure, also aller Wirtschaftssubjekte, die das Ergebnis der Verhandlung beeinflussen können. Das können auch dritte Parteien mit Einflussmöglichkeiten sein, beispielsweise der Staat.
2. Identifizierung der Methoden, mit denen der unerwünschte Zustand beseitigt werden kann.
3. Bewertung der Methoden mit einer Nutzen-Kosten-Analyse.
4. Auswahl der günstigsten Methode und der mit ihr verbundenen Akteure.

Es darf aber nicht darüber hinweggesehen werden, dass auch Lösungen nach Coase nur unter idealtypischen Umständen eine effiziente Lösung garantieren. Klar ist, dass die Definition und die Sicherung von Eigentumsrechten in der

Praxis schnell an Grenzen stoßen können. Um im Lärmbeispiel zu bleiben: Ab welchen Pegeln beispielsweise kann das Recht auf Ruhe als verletzt gelten? Immerhin ist Lärm die rein subjektive Einschätzung eines Geräuschs (Puls, 2007, 10 f.). Ein allgemeiner Grenzwert würde daher immer die Bedürfnisse einiger empfindlicher Individuen ignorieren. Andererseits würde das Fehlen eines Grenzwerts Mitnahmeeffekten Tür und Tor öffnen.

Ein weiteres Problem ist analog zu Pigou die Annahme der fehlenden Transaktionskosten. Es kann als sicher gelten, dass in der realen Welt eine Re-Allokation der Eigentumsrechte nur dann stattfinden wird, wenn die zu erwartenden Nutzengewinne die tatsächlichen Transaktionskosten übersteigen. Doch dann, wenn multiple Verursacher und multikausale Schädigungen auftreten – und das ist gerade bei den Externalitäten des Straßenverkehrs die Regel –, ist abzusehen, dass die Transaktionskosten sehr hoch werden können (Merkert, 2008, 218). Es muss auch die Frage gestellt werden, ob es nicht auch denkbar ist, dass geringe Verhandlungskosten manche Akteure dazu motivieren würden, exzessiv Schädigungen geltend zu machen.

Zudem stellt sich die Frage nach dem notwendigen institutionellen Verhandlungsrahmen. Eine solche Rahmensetzung bringt in jedem Fall den Staat mit ins Spiel. Das derzeitige Justizsystem mit seinen Möglichkeiten und verfügbaren Kapazitäten wäre mit der Verhandlung von Externalitäten mit ziemlicher Sicherheit grenzenlos überfordert.

Diese Einschränkungen legen den Schluss nahe, dass eine Lösung nach Coase – trotz ihrer theoretischen Vorteile – am ehesten funktionieren kann, wenn die Externalität zwischen zwei Produzenten auftritt.

4.3 Sonstige Instrumente

Auch wenn die Ansätze nach Pigou und Coase die ökonomische Literatur zum Thema externe Kosten dominieren, gibt es noch zahlreiche weitere Instrumente, die teilweise auch schon seit langem im Einsatz sind.

Das verwaltungstechnisch wohl einfachste Mittel des Staates, um Externalitäten zu vermeiden, sind die Auflagenlösungen, die ein Teil des Ordnungsrechts sind. Es steht dem Staat immer frei, bestimmte Aktivitäten einfach zu verbieten oder nur unter Einhaltung bestimmter Auflagen zuzulassen. Diesem Ansatz fehlt zwar jede ökonomische Eleganz, aber es kann kein Zweifel daran bestehen, dass er sehr zielgenau ist, da die Nichteinhaltung der staatlichen Vorgaben rechtliche Konsequenzen nach sich zieht. In der Tat sind Auflagen das am meisten genutzte staatliche Instrument zur Vermeidung von Externalitäten. In Form von Emissions- und Immissionsbeschränkungen sowie als Produktstandards sind Auflagen-

lösungen überall zu finden. Im Straßenverkehr beispielsweise gibt es Lärmemissionsvorschriften und Immissionsgrenzwerte für Schadstoffe (Puls, 2008, 21 f.). Hinzu kommen zahlreiche Vorgaben zum Schutz von Fußgängern und Fahrzeuginsassen. Doch die wohl wichtigste und erfolgreichste Auflage für den Straßenverkehr sind die Schadstoffemissionsrichtlinien, die in Tabelle 1 wiedergegeben werden. Die fünfte Stufe der Euro-Emissionsnormen wird im September 2009 für die Typprüfung von neuen Fahrzeugmodellen verbindlich. Das bedeutet, dass alle Modelle, die neu auf den Markt kommen, dann die Grenzwerte der Euro-5-Norm erfüllen müssen. Mit einem Jahr zeitlicher Verzögerung gilt diese Anforderung dann auch für die Zulassung von allen Neuwagen, auch wenn es sich nicht um neue Modelle handelt. Die stufenweise Auflagenlösung hat den Schadstoffausstoß der Neuwagen bereits auf einen Bruchteil der früheren Werte reduziert. Gegenüber der ersten Schadstoffnorm vom Beginn der 1990er Jahre senkt die Euro-5-Norm beispielsweise den zulässigen Feinstaubausstoß eines Neuwagens um 97 Prozent. Auch die zulässigen Emissionen von Kohlenmonoxid und Stickoxiden der Neuwagen wurden auf einen Bruchteil der Werte reduziert, die früher üblich waren. Blei, das einstmals als besonders großes Problem galt, ist inzwischen sogar völlig aus den Auspuffgasen verschwunden, da bleihaltiges Benzin verboten wurde.

Mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung sanken auch die Schadstoffemissionen des gesamten Fahrzeugbestands durch die Einführung schärferer Emissionsstandards kräftig (siehe Abbildung 13, Seite 69). Die Verzögerung entsteht dadurch, dass es immer einige Jahre dauert, bis die neuen, schadstoffreduzierten Fahrzeuge einen nennenswerten Anteil am Gesamtbestand erreichen und damit die gewünschte Wirkung auf die Qualität der Umgebungsluft entfalten können.

Das Beispiel der Schadstoffemissionen von Kraftfahrzeugen zeigt, dass Auflagenlösungen sehr effektiv sein können, wenn es um die Vermeidung von Externalitäten geht. Dies gilt zumindest dann, wenn eine ausreichende Kontrolldichte vorhanden ist und die Sanktionierung der Nichteinhaltung scharf genug ist. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass die ökologische Treffsicherheit von Auflagenlösungen extrem hoch ist (Fees, 1998, 59). Ein weiterer Vorteil dieses Vorgehens besteht in dem geringen Informationsbedarf. Der Staat kann einen Grenzwert ohne Kenntnis von Schadens- und Nutzenfunktionen setzen. Diese Unkenntnis hat keinen Einfluss auf die gewünschte ökologische Wirkung des Grenzwerts, jedenfalls solange nicht, wie der Grenzwert im konkreten Fall auch tatsächlich einhaltbar ist.

Genauso offensichtlich wie diese Vorteile sind aber auch die Schwächen der Auflagenlösungen. Auch wenn die Effektivität von durchsetzbaren Auflagen außer

Euro-Emissionsnormen für Pkw

Tabelle 1

Zulässige Schadstoffemissionen, in Gramm pro gefahrenen Kilometer für ...

Pkw mit Ottomotor

Norm	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Gültig für die Typprüfung ab	1.7.1992	1.1.1996	1.1.2000	1.1.2005	1.9.2009	1.9.2014
CO	3,16	2,20	2,30	1,00	1,00	1,00
(HC + NO_x)	1,13	0,50				
NO_x			0,15	0,08	0,06	0,06
HC			0,20	0,10	0,10	0,10
davon: NMVOC					0,068	0,068
PM10					0,005*	0,005*

Pkw mit Dieselmotor

Norm	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Gültig für die Typprüfung ab	1.7.1992	1.1.1996	1.1.2000	1.1.2005	1.9.2009	1.9.2014
CO	3,16	1,00	0,64	0,50	0,50	0,50
(HC + NO_x)	1,13	0,70	0,56	0,30	0,23	0,17
NO_x			0,50	0,25	0,18	0,08
PM10	0,18	0,08	0,05	0,025	0,005	0,005

* Nur für Motoren mit Kraftstoffdirekteinspritzung; CO: Kohlenmonoxid; HC: Kohlenwasserstoffe; NMVOC: Non Methane Volatile Organic Compounds; NO_x: Stickoxide; PM10: Feinstaubpartikel.
Quelle: Dieselnet, 2007

Frage steht, sieht es bei deren ökonomischer Effizienz ganz anders aus. Um Effizienz garantieren zu können, müsste der Staat für jeden Verursacher einen eigenen Grenzwert unter Kenntnis der spezifischen Vermeidungskosten festsetzen. Effizienz bedingt bei Auflagen also die Lösung eines unlösbaren Informationsproblems. Die Folge ist, dass Auflagenlösungen häufig zu sehr hohen Vermeidungskosten führen. So haben die Euro-Normen beispielsweise eine enorme Emissionssenkung gebracht, aber die Vermeidungskosten waren auch sehr hoch.

Dies lässt sich recht gut am Beispiel Lkw belegen. Im Bereich der schweren Nutzfahrzeuge kostet die Herstellung eines Euro-V[14]-Motors nach Herstellerangaben 60 Prozent mehr als die Produktion eines Euro-0-Aggregats, ein Euro-VI-Motor kostet sogar 89 Prozent mehr. Der große Kostenschritt von Euro V zu Euro VI ist darauf zurückzuführen, dass insbesondere die weitere Vermeidung von Stickoxidemissionen technisch sehr aufwendig ist. Diese Aussage gilt vor allem für Dieselmotoren. Für Benziner wird die nächste Stufe günstiger als für Diesel-

[14] Nutzfahrzeuge besitzen eigene Euro-Normen, die mit römischen Ziffern nummeriert werden.

motoren, da sie von Haus aus kaum Stickoxide und Feinstäube erzeugen. Hieraus lässt sich ableiten, dass der Schritt von Euro 5 zu Euro 6 im Pkw-Segment deutliche Kostensteigerungen vor allem bei dieselgetriebenen Fahrzeugen auslösen wird.

Eine solche Kostensteigerung würde am stärksten die preissensitiven Segmente des Pkw-Marktes treffen. Es ist durchaus möglich, dass diese Norm den klimafreundlichen Dieselantrieb für das Kleinwagensegment nahezu unerschwinglich machen wird, denn es ist mit Mehrkosten von knapp 1.000 Euro zu rechnen. In dieser Pkw-Kategorie ist dies ein erheblicher Anteil am Gesamtpreis. Auf der anderen Seite kann es bei der Festlegung von Auflagen passieren, dass ein wirkungsloser Grenzwert festgesetzt wird. Wenn die technische Entwicklung den Grenzwert schon vor dessen Einführung überholt hat, dann ist der Effekt natürlich null. Das ist beispielsweise bei den Lärmemissionsgrenzwerten von Autoreifen geschehen.

Ein weiteres Problem von Auflagenlösungen besteht in der Kontrollierbarkeit. Diese ist bei Emissionen im Rahmen der ASU-Zertifizierung (Abgassonderuntersuchung) in der Regel gegeben. Aber zum Beispiel beim Lärm ist bereits der Nachweis von Verstößen so aufwendig, dass die Polizei in der Regel auf die Verfolgung von vermuteten Verstößen verzichtet (Puls, 2007, 63 f.). Aus diesem Grund sind viele Mopeds heute lauter als 40-Tonnen-Lkws. Ähnliche Probleme gibt es bei multikausalen Immissionen. Manche Externalitäten lassen sich auch durch Auflagen nicht vermeiden. So hat beispielsweise das implizit bestehende Verbot von Verkehrsunfällen keineswegs dazu geführt, dass es keine Unfälle mehr gibt. Auflagen für die Sicherheitstechnik im Fahrzeug haben hingegen erhebliche Rückgänge von Unfallopfern bewirkt. Das alles zeigt, dass Auflagenlösungen einen Beitrag leisten können, ein volkswirtschaftlich optimales Verkehrssystem zu schaffen, ihr Einsatz aber auch mit vielen Schwächen behaftet ist. Auflagenlösungen lassen sich also nur auf bestimmte Externalitäten praktisch anwenden.

Ein anderes Instrument, das in der heutigen Praxis eine erhebliche Rolle spielt, aber in der ökonomischen Literatur wenig vorkommt, sind Haftungsregeln. In der Rechtspraxis haben Haftungsregeln in Form von Versicherungen ihren festen Platz und sorgen vor allem im Bereich der Verkehrsunfälle für einen Teil der Internalisierung. In diesem Fall greift eine Form der Verschuldenshaftung. Die Versicherung des Unfallverursachers wird zur Kompensation der Geschädigten herangezogen und gibt dann die Kosten in Form einer höheren Prämie an den Verursacher weiter. Es sind verschiedene Formen der Haftung denkbar. Die praktische Ausgestaltung der Kompensationen ist aber häufig Gerichten vorbehalten, weshalb an dieser Stelle nicht weiter auf dieses Instrument eingegangen werden soll.[15]

[15] Für weitergehende Ausführungen siehe Fees (1998, 145 ff.).

Ein weiteres erwähnenswertes Instrument ist die Ausgabe von Emissionszertifikaten. Der Grundgedanke von Zertifikaten besteht darin, eine zulässige Belastung – zum Beispiel durch Emissionen – zu definieren und diese in handelbare Belastungslizenzen aufzuspalten. Diese Belastungslizenzen verlieren im Laufe der Zeit an Wert. Der Staat fährt auf diese Weise die Gesamtbelastung kontinuierlich zurück, bis der gewünschte Zielwert erreicht ist. Der Markt sorgt dann für die Verteilung der Vermeidungsleistungen auf die Wirtschaftssubjekte.

So gesehen stellen Zertifikate eine Zwitterlösung dar. Einerseits sind sie eine Mengenlösung, die eigentlich zu den Auflagen zu zählen ist, da sie einen einzuhaltenden Grenzwert vorschreibt und dessen Nichteinhaltung sanktioniert. Andererseits finden sich auch Elemente einer Preislösung darin wieder. Da die betroffenen Akteure die Lizenzen untereinander handeln können, erhält der „Produktionsfaktor Schadstoff" einen Wert und muss in das betriebswirtschaftliche Optimierungskalkül mit einbezogen werden. Die Verteilung der Minderungsleistungen über eine Börse ist dabei einem Verhandlungsprozess im Sinne von Coase gleichzusetzen. Der Markt würde in diesem Fall sicherstellen, dass die Emissionsminderungen von den Akteuren erbracht werden, welche die geringsten Vermeidungskosten aufweisen. Das entspricht dem Konzept des „Cheapest Cost Avoider".

Im Prinzip steht jedes am Zertifikatesystem beteiligte Wirtschaftssubjekt vor der Entscheidung, die Zertifikate entweder selbst zu nutzen oder aber am Markt zu verkaufen. Wenn der Marktpreis über den eigenen Vermeidungskosten liegt, wird die Minderungsleistung selbst erbracht und das Zertifikat verkauft. Bei Abwesenheit von Transaktionskosten ist damit nicht nur die ökologische Treffsicherheit der Auflagenlösung garantiert, sondern auch die ökonomische Effizienz der Verhandlungslösung. Das klingt zunächst nach einem Königsweg, ist aber in der Praxis dennoch ein problematisches Verfahren.

Zertifikate entsprechen im Grundprinzip Auflagen – und deswegen treten hier auch die gleichen Probleme auf. Wenn die zulässige Belastungsmenge über dem aktuellen Niveau liegt, ist der Wert der Zertifikate null, da es keine Käufer gibt. Auch bezüglich der Kontrollierbarkeit und Sanktionierbarkeit gelten die gleichen Aussagen wie bei Auflagen. Damit sind Zertifikate weitgehend auf die gleichen Anwendungsgebiete wie Auflagen begrenzt. Dort allerdings können sie die ökonomische Effizienz deutlich verbessern. Ein Unfallzertifikat – also eine handelbare Lizenz für Unfälle – wäre hingegen kaum vorstellbar. Allerdings ist darauf zu achten, dass man mit dem Zertifikatesystem einen möglichst großen Markt mit vielen Akteuren schafft. Dies ist in der Tat eine zentrale Anforderung. Zum einen erhöht die Zahl der Akteure die Chance, jemanden mit besonders geringen Vermeidungskosten zu finden. Zum anderen muss das Auftreten von Marktmacht

verhindert werden. Wenn es nur wenige Akteure gibt, kann es eine vorteilhafte Strategie für die Akteure mit den geringsten Vermeidungskosten sein, die Zertifikate zu horten und damit die Konkurrenten zu schwächen oder im Extremfall sogar aus dem Markt zu drängen. Große Umsicht ist auch bei der Verteilung der Lizenzen am Anfang der Handelsperiode nötig.

Praktisch umgesetzt wurden Zertifikatesysteme vor allem als Instrument der Emissionssteuerung von Industrieanlagen. Das prominenteste, aber keineswegs einzige Beispiel hierfür ist der europäische Kohlendioxidemissionshandel. Im Straßenverkehr gibt es hingegen bislang keine Anwendung von Zertifikaten. Das ist darauf zurückzuführen, dass die Rahmenbedingungen des Straßenverkehrs weitgehend inkompatibel mit den Anforderungen für einen funktionierenden Zertifikatehandel sind. Zwar gibt es immer mal wieder Vorstöße, den Kohlendioxidausstoß des Straßenverkehrs mit einem Emissionshandelssystem zu belegen. Aber an überzeugenden Vorschlägen zur praktischen Umsetzung dieser Idee fehlt es bis heute.

Besonders problematisch ist in diesem Fall der Adressat für den Zertifikatehandel. Da es sich um eine Mengenlösung handelt, müssten die Akteure am Handel teilnehmen, welche die Emissionsmenge steuern können. Im Fall des Straßenverkehrs sind das die Autofahrer. Doch es ist kaum vorstellbar, wie man allein in Deutschland die Fahrer von rund 40 Millionen Pkw dazu bringen will, an einer Börse Emissionszertifikate für ihre Fahrten zu handeln. Allein schon die Zahl der Akteure würde das System vermutlich sprengen, von der fehlenden Kontrollmöglichkeit ganz zu schweigen. Auch die Idee, die Autohersteller in ein Emissionshandelssystem zu zwingen, kann nicht überzeugen, denn die Hersteller haben nur Einfluss auf die Emissionspotenziale der Autos. Sie können zwar diese Potenziale senken. Aber die tatsächliche Fahrleistung und damit eben auch die Emissionen liegen völlig außerhalb ihrer Kontrolle. Es gibt nun Vorschläge, einfach eine Lebensfahrleistung der Fahrzeuge zu schätzen und damit die Zertifikatsmenge zu bestimmen, die ein Fahrzeughersteller für ein verkauftes Neufahrzeug vorzuhalten hätte. Doch ein solches Vorgehen führt die Grundidee der Mengensteuerung ad absurdum, denn ein vielgefahrener Kleinwagen kann in seinem Lebenszyklus ein Vielfaches von dem ausstoßen, was ein kaum bewegter Supersportwagen emittiert. Dennoch wären für den Kleinwagen viel weniger Zertifikate vorzuhalten. Die ökologische Treffsicherheit ist damit nicht mehr gewährleistet. Andere Vorschläge zielen auf ein brancheninternes Handelssystem, in dem statt der tatsächlichen Emissionsmenge das durchschnittliche Emissionspotenzial begrenzt wird. In diesem Fall kommt zu dem Verlust der ökologischen Treffsicherheit noch das Problem der Marktmacht hinzu, denn die Zahl der Auto-

hersteller, die als Akteure am Markt sind, ist sehr überschaubar. Daher dürfte der einzig gangbare Weg zur Einbeziehung des Straßenverkehrs in den Emissionshandel über die Kraftstoffhersteller führen. Ökologische Treffsicherheit wäre hier gewährleistet, denn der Kohlendioxidausstoß eines Autos wird vom Kraftstoffverbrauch determiniert.[16] Doch auch in diesem Fall hat der Adressat keinen echten Einfluss auf die Emissionsmenge. Um eine sinkende Mengengrenze einzuhalten, kann er eigentlich nur den Absatz beschränken. Technische Möglichkeiten stehen nicht zur Verfügung. Das hätte zur Folge, dass Kraftstoffanbieter entweder Zertifikate in anderen Sektoren zukaufen oder ihre Kunden durch Preissteigerungen gezielt vergrämen müssen. Bei diesen Optionen wäre der Straßenverkehr also mit großer Sicherheit als reiner Nachfrager am Gesamtmarkt aktiv. Da die Zahlungsbereitschaft der Autofahrer zudem bekanntermaßen sehr hoch ist, wäre in diesem Fall damit zu rechnen, dass die Zertifikatspreise Höhen erreichen, die für andere beteiligte Industrien das Aus bedeuten würden.

Alle Instrumente zur Internalisierung externer Kosten haben also spezifische Stärken und Schwächen. Es gibt bislang kein Instrument, das wirklich für alle bedeutenden Externalitäten geeignet ist. Preislösungen versagen an Punkten, wo Mengenlösungen reüssieren und umgekehrt. Das zeigt sehr deutlich, dass die Behandlung von Externalitäten nur durch einen sehr wohlabgewogenen Politikmix erfolgen sollte.

5 Externe Kosten des Straßenverkehrs – ein Fallbeispiel

Bei aller möglichen Kritik ist es dennoch unbestreitbar, dass Pigou und Coase die Grenzen der theoretischen Debatte über die Behandlung externer Kosten gesetzt haben. Auch unter den Fallstudien zu den externen Kosten des Straßenverkehrs gibt es zwei weitgehend anerkannte Benchmarks, deren Ergebnisse allerdings extrem weit auseinander liegen. Dass sie dennoch beide als Benchmark angesehen werden können, liegt daran, dass sie sich bei allen Vorhaltungen, die man Untersuchungen über externe Kosten nun einmal immer machen

[16] Das ist bei Schadstoffemissionen völlig anders. Diese sind von der eingesetzten Verbrennungstechnologie abhängig. Daher sind die Euro-Normen auch in Gramm pro gefahrenen Kilometer vorgegeben und nicht nach Fahrzeuggrößen differenziert. Ein Euro-4-Oberklassefahrzeug stößt tatsächlich nur einen Bruchteil der Schadstoffe eines Euro-1-Kleinwagens aus.

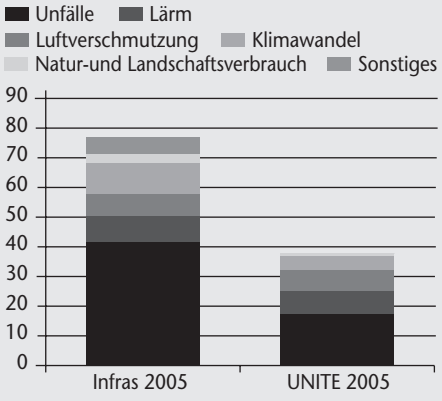
kann, durch hohe Methodenkompetenz auszeichnen und dass sie ihre Dateninputs und Methoden offenlegen. Hierin liegt ein sehr wichtiges Qualitätsmerkmal von Fallstudien. Die hohen Freiheitsgrade bei der Gestaltung der Untersuchungen führen nämlich dazu, dass man ein Ergebnis eigentlich nur mit voller Kenntnis der verwendeten Methoden, Definitionen und Inputs bewerten kann.

Eine dieser beiden Benchmarks ist die UNITE-Studie (Nash et al., 2003). Diese wurde von der EU in Auftrag gegeben und im Jahr 2003 präsentiert. Das UNITE-Projekt umfasste insgesamt 40 Fallstudien, in denen für verschiedene Verkehrsträger, Kostenkategorien und Regionen externe Grenzkosten ermittelt wurden. Es gab auch eine Prognose für die Höhe der externen Kosten im Jahr 2005, auf die im Folgenden Bezug genommen wird. Die Ergebnisse der UNITE-Studie gelten als relativ konservativ geschätzt und werden daher häufig als eine Untergrenze betrachtet.

Das Gegenstück sind die Studien des Beratungsunternehmens Infras und des Instituts für Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung (IWW) der Universität Karlsruhe (Maibach et al., 2000; Schreyer et al., 2004), die im Auftrag des europäischen Eisenbahnverbands UIC erstellt wurden. Dabei handelt es sich um eine ganze Reihe von Studien, welche die externen Kosten des Verkehrs für die Jahre 1995, 2000 und 2005 schätzen. Die ersten beiden Studien wurden auf europäischer Ebene angelegt. Sie berechnen für insgesamt 17 Staaten (EU-15, Schweiz und Norwegen) die externen Kosten differenziert nach Verkehrsträgern und Kostenkategorien. Die jüngste Studie (Schreyer et al., 2007), die ohne Beteiligung des IWW erstellt wurde, beschäftigt sich hingegen nur mit Deutschland. Vor allem auf diese aktuellste Studie wird im folgenden Abschnitt Bezug genommen.

Studien zu den externen Kosten des Straßenverkehrs Abbildung 8

Deutschland, im Jahr 2005, in Milliarden Euro



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Link et al., 2002, 19; Schreyer et al., 2007, 5

Die Höhe der externen Kosten des Straßenverkehrs in Deutschland dürfte sich in den betrachteten Jahren mit einiger Wahrscheinlichkeit irgendwo in der Bandbreite zwischen den beiden Benchmarkstudien befunden haben. Wie Abbildung 8 zeigt, ist

dies aber noch keine besonders genaue Angabe – schließlich sind die externen Kosten nach Infras mehr als doppelt so hoch wie die der UNITE-Prognose.

Vergleicht man die Ergebnisse für die einzelnen Kostenblöcke, fällt sofort ins Auge, dass der größte Unterschied bei den externen Unfallkosten liegt. Hier liegen die Schätzungen von Infras um rund 140 Prozent über denen der UNITE-Studie. Weitere erhebliche Abweichungen gibt es im Bereich der Kosten des Klimawandels und bei den Sonstigen Kosten. Unter Sonstige Kosten sind mehrere Kostenblöcke zusammengefasst, die in der UNITE-Studie nicht vorkommen. Es handelt sich um vor- und nachgelagerte Prozesse, zum Beispiel die Produktion von Fahrzeugen und Kraftstoffen und um Zusatzkosten im städtischen Raum. Bei Letzteren handelt es sich um sogenannte Trennungskosten, die vor allem die Zeitverluste beispielsweise von Fußgängern erfassen, die eine Straße überqueren wollen, dies aber wegen des Straßenverkehrs erst nach einer Wartezeit können. Die besonders schwer zu erfassenden Kosten von Luftverschmutzung und Lärm sind hingegen in beiden Studien annähernd gleich hoch.

Beim Vergleich dieser Werte sollte im Hinterkopf behalten werden, dass die UNITE-Studie mit teilweise deutlich schlechteren Dateninputs arbeiten musste. Das ist darauf zurückzuführen, dass sie älter ist und auf europäischer Ebene erstellt wurde. Bei internationalen Vergleichen treten in der Regel große Probleme mit der Kompatibilität der Daten auf, da viele Länder an nationalen Erhebungsmethoden festhalten. Weil zudem die Gliederungstiefe der nationalen Statistiken in Europa sehr unterschiedlich sein kann, ist man häufig gezwungen, auf den kleinsten gemeinsamen Nenner auszuweichen.

Es muss aber auch klar gesagt werden, dass die absolute Höhe von externen Kosten an sich noch keine besonders hohe Aussagekraft besitzt. Wie in den vorherigen Kapiteln dargelegt, erfordert eine ökonomisch effiziente Internalisierung von externen Kosten die Ermittlung der externen Grenzkosten. Diese sind aber noch deutlich schwerer zu bestimmen als die Absolutwerte von externen Kosten. Insbesondere die Ermittlung von externen Unfallgrenzkosten ist äußerst problematisch. Hier ist es sogar so, dass die Unfallschwere bei Stau oder Überlastung der Infrastruktur tendenziell abnimmt, was fallende Grenzunfallkosten implizieren würde. Daher werden statt der externen Grenzkosten eher die externen Durchschnittskosten berechnet, indem die externen Kosten über die Transportleistungen im Güter- und Personenverkehr normiert werden. Ein wesentlicher Grund für dieses Vorgehen besteht darin, dass viele Fallstudien als Verkehrsträgervergleich angelegt wurden. Das gilt gerade auch für die Studie von Infras. Die Bildung der Durchschnittskosten ist für einen solchen Vergleich unentbehrlich, da die einzelnen Verkehrsträger sehr unterschiedliche Beiträge zum gesamten

Verkehrsumfang leisten. In Deutschland beispielsweise liegt der Anteil des Straßenverkehrs an der Personenverkehrsleistung unter Einbeziehung des öffentlichen Straßenpersonenverkehrs bei fast 90 Prozent und im Güterverkehr bei etwa 70 Prozent. Diese Mengeneffekte lassen sich durch die Bildung von Durchschnittspreisen eliminieren. Ein Verkehrsträgervergleich kann aber dennoch eine Grenzkostenbetrachtung nicht ersetzen, wenn es um die Ermittlung des optimalen Schadensniveaus geht. Eine Angabe in Euro pro Tonnen- oder Personenkilometer darf nicht mit einer Grenzkostenangabe verwechselt werden, denn sie enthält kaum Informationen über die Kosten einer zusätzlichen Transportleistungseinheit. Erschwerend kommt noch hinzu, dass die Normierung nicht für alle Kostenblöcke sinnvoll ist. Gerade der im Volumen mit Abstand größte Kostenblock, die Unfallkosten, ist nämlich von der Transportleistung weitgehend unabhängig. Er wird vielmehr von personenspezifischen und infrastrukturspezifischen Faktoren bestimmt. Die Unfallstatistik spricht hier eine deutliche Sprache. Demnach geschehen die meisten tödlichen Unfälle bei Abbiegevorgängen und auch die Überrepräsentanz bestimmter Fahrergruppen ist eindeutig.

Im Folgenden wird daher trotz all dieser Schwächen mit Absolutwerten argumentiert. Da kein Verkehrsträgervergleich vorgenommen und auch kein nutzenoptimales Schadensniveau ermittelt werden soll, sondern es um die Darstellung der praktischen Berechnungsmethoden und die Auswirkungen von Änderungen bei Definitionen und Werturteilen geht, scheinen absolute Werte am besten dafür geeignet zu sein, ein plastisches Bild zu liefern.

5.1 Externe Kosten nach Infras

Die konkreten Methoden zur Schätzung externer Kosten des Straßenverkehrs werden in diesem Abschnitt am Beispiel der Infras-Studie für das Jahr 2005 diskutiert. Diese wurde ausgewählt, da sie zum einen aktueller ist als die UNITE-Studie, zum anderen weil sie als Teil einer ganzen Serie von Studien anzusehen ist. Die Tatsache, dass es methodisch sehr ähnliche Vorgänger gibt, die zudem vom weitgehend gleichen Autorenteam stammen, eröffnet in diesem Fall zusätzliche Einblicke über den Einfluss von normativen Entscheidungen und wechselnden Datenquellen auf das Ergebnis einer Fallstudie. Auch die veränderte Zusammensetzung der externen Gesamtkosten liefert interessante Aspekte. Eine Entwicklung der externen Kosten im zeitlichen Ablauf ist hingegen nur in sehr eingeschränktem Maß aus den Ergebnissen abzuleiten, eben weil die oben genannten Faktoren verändert wurden.

Die Vorgängerstudie „External Costs of Transport – Update Study“ (Schreyer et al., 2004) wurde von den Instituten Infras und IWW im Auftrag des euro-

päischen Bahnverbands UIC erstellt. Hauptziel war ein Vergleich der Verkehrsträger von 17 europäischen Staaten. Methodisch baut sie im Wesentlichen auf einer Studie aus dem Jahr 2000 (Maibach et al., 2000) auf, welche die externen Kosten des Transportsektors für das Jahr 1995 ermittelte. Es wurden aber in einigen Bereichen verfeinerte Inputdaten verwendet. Insgesamt errechneten Infras/IWW für den Transportsektor der 17 europäischen Staaten des Jahres 2000 externe Kosten von 650 Milliarden Euro. Für Deutschland wurden externe Kosten des Verkehrs von 149 Milliarden Euro berechnet. Davon entfielen 129,7 Milliarden Euro auf den Straßenverkehr. Das entsprach einem Anteil von knapp 87 Prozent und lag damit über dem Anteil der Straße an der gesamten Verkehrsleistung im Jahr 2000.

Die aktuellste Studie aus dieser Reihe (Schreyer et al., 2007) wurde nur für Deutschland erstellt. Dies ermöglichte den Autoren den Rückgriff auf wesentlich detailliertere Datenquellen der nationalen Statistik, außerdem wurden die Methodiken gegenüber der vorangegangenen Studie verbessert. Aufgrund der Änderungen ist die Vergleichbarkeit mit der Vorgängerstudie nur eingeschränkt gegeben. Die Ergebnisse stellen keine aussagekräftige Zeitreihe dar. Die stärksten Veränderungen betreffen allerdings den Luftverkehr, der hier nicht behandelt wird. Insgesamt errechnete Infras für den deutschen Verkehrssektor im Jahr 2005 externe Kosten von 80,3 Milliarden Euro. Davon entfielen 76,9 Milliarden Euro auf den Straßenverkehr, also knapp 96 Prozent der errechneten Gesamtkosten.[17] Im Personenverkehr war der Bus und im Güterverkehr das Binnenschiff jeweils das Verkehrsmittel mit den geringsten externen Durchschnittskosten.

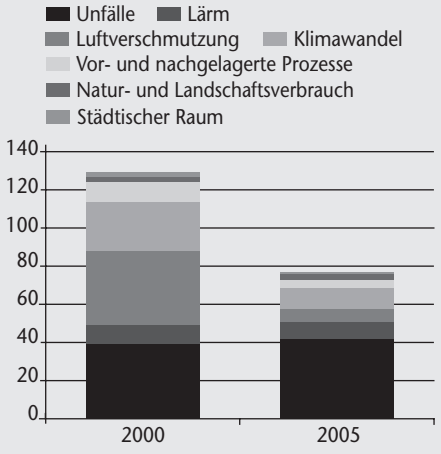
Die absolute Höhe der externen Kosten des Straßenverkehrs ist wie gesagt nur begrenzt vergleichbar. Und doch liefert sie gute Hinweise darauf, wie stark veränderte Methoden, Definitionen und Datenquellen das Ergebnis beeinflussen können. Außerdem wird die Höhe der externen Gesamtkosten in diesen Fallstudien nicht mit den bestehenden Steuern und Abgaben des Straßenverkehrs saldiert, wodurch der Informationsgehalt zusätzlich verzerrt wird. Doch bereits die Zusammensetzung der externen Kosten der Jahre 2000 und 2005 liefert interessante Aspekte, wie Abbildung 9 zeigt.

Die offensichtlichsten Veränderungen treten in den Bereichen Klimawandel und Luftverschmutzung auf. Allerdings deckt sich der kräftige Rückgang der Kosten von Kohlendioxidausstoß und Schadstoffemissionen mit der messbaren

[17] Der Anstieg des Anteils des Straßenverkehrs ist vor allem eine Folge der veränderten Abgrenzungen im Luftverkehr, denn diese haben die externen Kosten des Luftverkehrs um 90 Prozent reduziert. Die Folge davon ist, dass die Anteile von Straße und Schiene an den externen Gesamtkosten spürbar angestiegen sind.

Externe Kosten des Straßenverkehrs im Zeitverlauf Abbildung 9

Deutschland, in Milliarden Euro



Quellen: Schreyer et al., 2004; Schreyer et al., 2007, 5

Emissionsentwicklung in diesen Bereichen. Interessant ist auch, dass die Unfallkosten als einziger Kostenblock sogar leicht ansteigen. Die offizielle Unfallstatistik würde eigentlich auch hier einen deutlichen Rückgang nahelegen. Die Untersuchung von Methodiken und Inputs der Unfallkosten sollte daher größte Priorität haben. Immerhin machen die Unfallkosten in der aktuellen Fallstudie gut 53 Prozent der externen Kosten des Straßenverkehrs aus. Den zweitgrößten Block stellen die Kosten des Klimawandels mit knapp 14 Prozent dar. Die Lärmkosten folgen in der Rangliste mit 12 Prozent, während die Kosten der Luftverschmutzung knapp 9,5 Prozent ausmachen. Das zeigt bereits, dass die Kosten für reine Umweltschäden nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Es dominieren Gesundheitskosten. Das ist konsistent mit der anthropozentrischen Ausrichtung des Konzepts der externen Kosten. Allerdings wird der anthropozentrische Ansatz in dieser Fallstudie an einem Punkt durchbrochen, nämlich bei den externen Kosten des Verbrauchs von Natur und Landschaft durch den Straßenverkehr.

Die wichtigsten Posten der Fallstudie werden im Folgenden einer genaueren Analyse unterzogen. Dabei werden sowohl die verwendeten Methoden und Dateninputs diskutiert als auch ihre Veränderungen gegenüber der Vorgängerstudie. Zudem wird ein Vergleich zur UNITE-Benchmarkstudie gezogen.

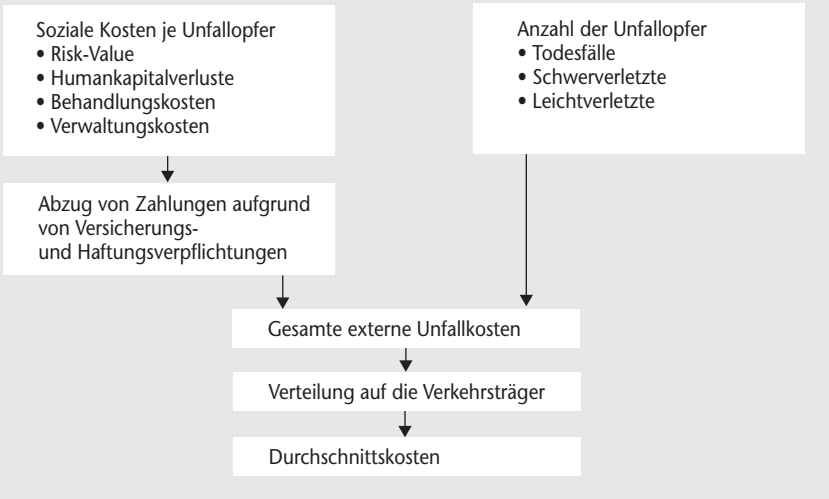
Unfallkosten

Mit einem Gesamtbetrag von 41,7 Milliarden Euro im Jahr 2005 stellen die Unfallkosten den mit Abstand bedeutendsten Kostenblock in der Fallstudie von Infras dar. Gegenüber dem Jahr 2000 haben die externen Unfallkosten damit sogar noch einmal leicht zugelegt. Dieser Anstieg ist vor allem auf die Verwendung neuer Methoden und Abgrenzungen zurückzuführen. Auch die Umstellung auf die nationale Statistik hat zu Änderungen geführt, da die deutsche Statistik neben

der Zahl der Verkehrsopfer auch eine Zuordnung der Unfallopfer nach dem Verursacherprinzip ermöglicht. Dies war auf europäischer Ebene nicht möglich. Im Folgenden werden die verwendeten Methoden in den Blick genommen und die Dateninputs einer kritischen Analyse unterzogen.

Bezüglich der Methodik ist gleich zu Beginn die Frage zu klären, welche Unfallfolgen im Rahmen dieser Fallstudie überhaupt erfasst worden sind. Wie die schematische Darstellung der verwendeten Berechnungsmethodik zeigt, wurden vier Kategorien von Unfallfolgen berücksichtigt (Abbildung 10).

Methodik der Unfallkostenermittlung Abbildung 10



Quelle: Schreyer et al., 2004, 30

Drei dieser Kostenkategorien sind relativ gut greifbar. Hierbei handelt es sich im Einzelnen um:

- Humankapitalverluste: Nettoproduktionsverluste durch Arbeitszeitverluste und Kosten der Stellenwiederbesetzung (beispielsweise bei Todesfällen);
- Behandlungskosten: Kosten der medizinischen Behandlung bis zur vollständigen Genesung oder bis zum Tod;
- Verwaltungskosten: Kosten von Polizei, Justiz und Versicherungsunternehmen.

Diese Kosten sind aus der Wirtschaftsstatistik einigermaßen gut ermittelbar. Problematisch wird es hingegen bei dem sogenannten Risk-Value, der die humanitären Kosten der Unfälle abbilden soll. Wie bereits ausgeführt, stehen die

humanitären Kosten und damit der Risk-Value für die immateriellen Folgen der Unfälle. Leid, Trauer und Schmerz werden in einem Geldwert ausgedrückt. Genau genommen wird damit versucht, den ideellen Wert eines Lebens zu schätzen (Baum et al., 2008, 14). Die Geldwerte wurden mithilfe von Zahlungsbereitschaftsbefragungen ermittelt. Die Basis lieferten in diesem Fall mehrere Studien aus den 1990er Jahren. Eine Meta-Untersuchung dieser Studien ergab, dass sie dem Risk-Value eines Todesfalls im Median eine Höhe von 1 Million Euro und im Durchschnitt eine Höhe von 2 Millionen Euro zuwiesen. Da nicht klar war, welcher dieser Werte anzusetzen wäre, entschied man sich in der ersten Studie der Infras-Studienreihe dafür, mit einem Risk-Value von 1,5 Millionen Euro zu rechnen (Maibach et al., 2000, 19). Zudem wurde festgelegt, dass für einen Schwerverletzten 13 Prozent dieses Werts anzusetzen seien und für einen Leichtverletzten 1 Prozent. Diese Werte wurden für die aktuellste Fallstudie einer Kaufkraftbereinigung unterzogen, da die Ursprungswerte einen europäischen Durchschnitt repräsentieren sollten. In der Folge stiegen die verwendeten Sätze des Risk-Value auf:

- 1.634.043 Euro für Getötete,
- 212.426 Euro für Schwerverletzte und
- 16.340 Euro für Leichtverletzte.

In der Erhöhung des verwendeten Risk-Value liegt also ein möglicher Grund für die gestiegenen Unfallkosten.

Damit sind die vier erfassten Kostenkategorien definiert. Der nächste Schritt besteht darin zu überprüfen, ob es sich auch um Externalitäten handelt oder ob es bereits entsprechende Internalisierungsinstrumente gibt. In diesem Zusammenhang sei an Übersicht 1 in Abschnitt 2.1 erinnert, in der diese Frage bereits beantwortet wurde. Tatsächlich handelt es sich hier um die gleichen Kostenblöcke, die dort aufgeführt wurden – und laut Übersicht 1 sind fast alle diese Kosten bereits internalisiert.

Dass die Unfallkosten in der erwähnten Fallstudie von Infras dennoch so hoch sind, ist darauf zurückzuführen, dass die Autoren an einer entscheidenden Stelle von den in Übersicht 1 dargestellten Bewertungen abweichen: Sie definieren die durch den Risk-Value dargestellten humanitären Unfallkosten als extern. Das beeinflusst das Ergebnis der gesamten Fallstudie nachhaltig, wie später noch gezeigt werden wird.

Auf die Frage, ob der Risk-Value als intern oder extern zu betrachten ist, gibt es keine eindeutige Antwort. Für beide Standpunkte lassen sich gleichwertige Argumente finden. Betrachtet man die Eigenschaften des Risk-Value, dann sollte klar werden, dass die Frage nach seiner Externalität vor allem davon abhängt, ob

sich die Verkehrsteilnehmer des Risikos bewusst sind, das sie mit ihrer Beteiligung am Verkehr für sich und andere eingehen. Wenn sie das Risiko antizipieren, dann haben sie es bei ihrer Konsumentscheidung berücksichtigt und der Risk-Value ist internalisiert. Schätzen die Verkehrsteilnehmer aber das Risiko zu gering ein, dann ist auch der mit ihnen direkt verbundene Risk-Value zumindest teilweise extern. Die Frage ist nun, in welchem Grad die Verkehrsteilnehmer eine realistische Risikoantizipation haben. Dies dürfte bei jedem Verkehrsteilnehmer unterschiedlich sein, wie sich bereits an den sehr unterschiedlichen Fahrstilen ablesen lässt. Zudem ist es statistisch nachweisbar, dass bestimmte Personengruppen ein viel höheres Unfallrisiko haben als andere. Da der Grad der Risikoantizipation nicht ermittelbar ist, treffen die Autoren der Studie an dieser Stelle eine normative Entscheidung: Sie erklären den gesamten Risk-Value für extern. Sie begründen ihre Entscheidung damit, dass die Verkehrsteilnehmer aufgrund von geringen Unfallwahrscheinlichkeiten das eigene Risiko unterschätzen und das Risiko für andere Personen negieren. Diese Begründung ist teils durchaus nachvollziehbar. Es ist in der Tat wenig plausibel, dass jeder Autofahrer die Gefährdungen für sich und die anderen Verkehrsteilnehmer korrekt antizipiert und sein Fahrverhalten entsprechend anpasst. Allerdings rechtfertigt dies kaum die vollständige Externalisierung des Risk-Value. Das bedeutet nämlich nichts anderes, als dass die Autoren in ihrer Berechnung davon ausgehen, dass die Verkehrsteilnehmer den Straßenverkehr für einen absolut sicheren Ort halten – es käme ihnen also überhaupt nicht in den Sinn, einen Unfall erleiden zu können. Diese Einschätzung widerspricht aber ganz massiv den beobachtbaren Zahlungsbereitschaften der Verkehrsteilnehmer für Sicherheitstechnologie. Diese ist nämlich ziemlich hoch, weshalb die Industrie auch permanent Verbesserungen in diesem Bereich einführt und kräftig bewirbt. Tatsächlich zeigen viele Befragungen, dass der Sicherheitsstandard einer der wichtigsten Entscheidungsparameter beim Fahrzeugkauf ist. Die Extremposition des vollständig externen Risk-Value bedeutet natürlich auch, dass die humanitären Unfallkosten in der Studie deutlich überschätzt werden. Denn es dürfte kaum jemanden geben, der die deutschen Straßen in puncto Sicherheit mit Abrahams Schoß verwechselt. Damit ist die Position, die hier vertreten wird, nicht realistischer als die Gegenposition, derzufolge alle humanitären Unfallkosten internalisiert seien.

Mit der tatsächlichen Entwicklung der Unfallzahlen kann die Veränderung der externen Unfallkosten nicht in Deckung gebracht werden. Abbildung 11 stellt die Entwicklung der polizeilich gemeldeten Unfallopfer von 1991 bis 2008 dar. In diesem Zeitraum sank beispielsweise die Zahl der Verkehrstoten um rund 60 Prozent. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Schwerverletzten, deren Zahl

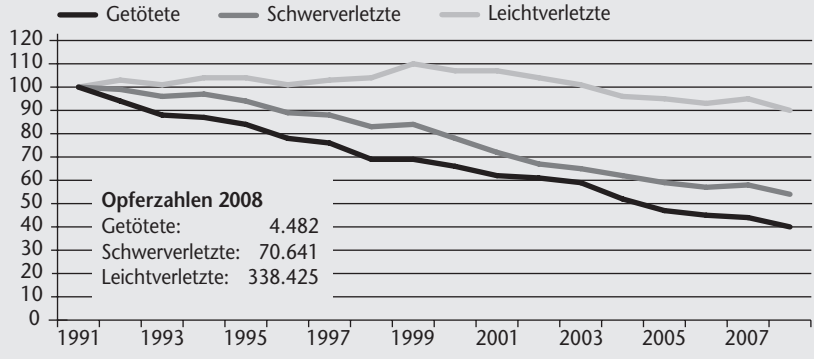
um rund 46 Prozent zurückging. Die Zahl der Leichtverletzten blieb hingegen weitgehend stabil, der Rückgang betrug nur knapp 10 Prozent. Dabei wurden statistisch erfasst als:

- Getötete: Personen, die innerhalb von 30 Tagen an den Unfallfolgen starben,
- Schwerverletzte: Personen, die unmittelbar zur stationären Behandlung (mindestens 24 Stunden) in einem Krankenhaus aufgenommen wurden,[18]
- Leichtverletzte: alle übrigen Verletzten.

Da die Zahl der polizeilich gemeldeten Unfälle zwischen 1991 und 2008 praktisch konstant blieb, lässt sich aus diesen Zahlen ablesen, dass die Unfallschwere zurückgegangen ist. Die erfreuliche Entwicklung der Verkehrsopferzahlen ist demnach vor allem auf die verbesserte Sicherheitstechnik in den Fahrzeugen zurückzuführen. Immerhin fallen Innovationen wie serienmäßiges ABS und Airbags in den Beobachtungszeitraum. Die hohe Verbreitungsrate dieser Sicherheitsinnovationen dokumentiert noch einmal die hohe Wertschätzung, welche die Fahrzeugsicherheit bei Autokunden genießt.

Entwicklung der Opferzahlen im Straßenverkehr Abbildung 11

Deutschland, Index: 1991 = 100



2008: vorläufige Ergebnisse.
Quelle: Statistisches Bundesamt, 2008, 4

In dieser Infras-Fallstudie kommen allerdings ganz andere Opferzahlen zum Einsatz als in der polizeilichen Statistik. Genauer gesagt wurden an zwei Stellen Korrekturen vorgenommen. Zunächst einmal wurde auf die verbesserte Gliederungstiefe der nationalen Statistik zurückgegriffen. In Deutschland ist die Unfallstatistik so weit differenziert, dass eine Bestimmung der Opferzahlen nach

[18] Diese Kategorie müsste genau genommen weiter differenziert werden, da sie für permanent geschädigte Personen den gleichen Kostensatz verwendet wie für solche mit einer Gehirnerschütterung (HEATCO, 2005, S15).

dem Verursacherprinzip möglich ist. Dies ermöglicht es, diejenigen Unfallopfer aus der Statistik zu entfernen, die durch das Fehlverhalten von Fußgängern und Fahrradfahrern zu Schaden kamen. Durch diese Korrektur sinken die anzurechnenden Unfallopferzahlen je nach Kategorie um ungefähr 14 bis 21 Prozent. Durch die Verwendung der differenzierteren nationalen Statistik müsste es also zu einer noch stärkeren Reduktion der externen Unfallkosten kommen, als es Abbildung 11 bereits nahelegt.

In der Fallstudie wurde aber erstmalig noch eine weitere Korrektur vorgenommen, die den senkenden Effekt der differenzierteren Datenquelle bei weitem überkompensiert. Die offiziellen Unfallopferzahlen wurden nämlich mit Korrekturfaktoren hochgerechnet, da eine erhebliche Dunkelziffer von Unfallopfern unterstellt wird. Dadurch verändern sich die offiziellen Unfallzahlen wie folgt:

- Die Zahl der Getöteten wird um den Faktor 1,005,
- die Zahl der Schwerverletzten um den Faktor 1,3 und
- die Zahl der Leichtverletzten um den Faktor 2,9 korrigiert.

Die Korrekturfaktoren werden unterschiedlich begründet. So liegt der Grund für die Erhöhung der Zahl der Toten an der Definition von Verkehrstoten. Dieses Vorgehen ist aufgrund des zeitlichen Abschneidekriteriums bei der Erfassung von Verkehrstoten durchaus nachvollziehbar. Kritischer ist dagegen die Steigerung bei den Schwerverletzten zu sehen, die auf Schätzungen der OECD beruht. Immerhin wird in der Fallstudie davon ausgegangen, dass über 20 Prozent der eingerechneten Unfallopfer, die eigentlich einen ganzen Tag in stationäre Behandlung gehören würden, ihren Unfall nicht einmal zur Anzeige bringen. Allerdings zeigt Tabelle 2, dass diese beiden Korrekturfaktoren einen noch einigermaßen überschaubaren Einfluss auf die Höhe der externen Unfallkosten hatten:

Unfallzahlen und externe Unfallkosten im Jahr 2005

Tabelle 2

	Offizielle Unfallstatistik	Nach Verursacherprinzip	Nach Hochrechnung
Opferzahlen			
Getötete	5.361	4.543	4.567
Schwerverletzte	76.952	61.020	79.579
Leichtverletzte	356.491	307.691	885.114
Humanitäre Unfallkosten bei Verwendung des Risk-Value, in Millionen Euro			
Getötete	8.760,1	7.423,5	7.462,7
Schwerverletzte	16.346,6	12.962,2	16.904,6
Leichtverletzte	5.825,1	5.027,7	14.462,8
Insgesamt	30.931,8	25.413,4	38.830,1

Quellen: Statistisches Bundesamt, 2008, 5; Schreyer et al., 2007, 59

Die Steigerung der externen Unfallkosten bei Getöteten und Schwerverletzten beträgt fast 4 Milliarden Euro. Sie kompensiert aber nicht die Auswirkungen der ersten Korrektur (Verursacher Fußgänger und Radfahrer).

Ganz anders ist die Lage bei den Leichtverletzten. Durch die annähernde Verdreifachung der Opferzahl in dieser Kategorie steigen die externen Unfallkosten um fast 9,5 Milliarden Euro an. Das entspricht fast einem Viertel der gesamten externen Unfallkosten und einem Achtel der gesamten externen Kosten des Straßenverkehrs.[19] Die Hochrechnung der Zahl der Leichtverletzten hat also einen erheblichen Einfluss auf das Gesamtergebnis der Fallstudie.

Die Hochrechnung stützt sich auf Untersuchungen aus der Schweiz (Allenbach et al., 2006), die eine erhebliche Diskrepanz zwischen den Opferzahlen der Unfallversicherungen und den polizeilich erfassten Unfallopfern ergaben. Das Auseinanderfallen der beiden Statistiken wird darauf zurückgeführt, dass eine erhebliche Zahl von Personenschäden nicht in die polizeiliche Unfallstatistik einfließt. Als Gründe hierfür nennen die Autoren:

- Nichterkennen der Verletzung (zum Beispiel Schleudertrauma),
- Bagatellverletzung oder Annahme einer Bagatellverletzung,
- Umgehung polizeilicher Aktivitäten (zum Beispiel bei Verletzung rechtlicher Vorschriften).

Vor allem im Bereich der Bagatellverletzungen und bei Eigenunfällen (Unfälle ohne Fremdbeteiligung) gehen die Autoren der Fallstudie von einer sehr hohen Dunkelziffer aus (Schreyer et al., 2007, 38). Dies klingt auch plausibel. Doch es stellt sich durchaus die Frage, ob es zulässig ist, gerade diese Dunkelziffern bei der Berechnung von externen Unfallkosten zu berücksichtigen. So erscheint die Bewertung einer nicht gemeldeten Bagatellverletzung mit über 16.000 Euro doch stark überzogen. Besonders fragwürdig ist zudem die Angabe, dass hier auch eine erhebliche Zahl von Eigenunfällen berücksichtigt wurde. Warum eine selbst zugefügte Verletzung externe Kosten in Form von Trauer und Schmerz (Risk-Value) verursachen soll, erschließt sich nur begrenzt. Schließlich gibt es in diesem Fall eine Deckungsgleichheit von Verursacher- und Geschädigtenkollektiv, was eine Einbeziehung in die externen Kosten verbieten sollte. Überträgt man diese Konstruktion – also die Einbeziehung humanitärer Kosten von Eigenunfällen und die Hochrechnung von Dunkelziffern – auf andere Lebensbereiche, so wären die Implikationen sogar relativ absurd (Übersicht 3).

---

[19] Durch die Hochrechnung der Opferzahlen aller drei Kategorien steigen die externen Unfallkosten um rund 13,4 Milliarden Euro, was 32 Prozent der gesamten externen Unfallkosten des Straßenverkehrs in dieser Infras-Fallstudie entspricht.

Braucht Deutschland eine Badezimmermaut? Übersicht 3

Die vorgestellte Bewertung von Unfallkosten lässt sich mit einem einfachen Gedankenexperiment auch auf andere Lebensbereiche anwenden. So müsste sich der Geldwert je Opfer zumindest in der Theorie auf andere Unfälle übertragen lassen, beispielsweise auf Badezimmerunfälle. Die vollständige Externalität wäre in diesem Fall gegeben, da das Risikobewusstsein im heimischen Bad bestimmt nicht größer ist als im Straßenverkehr. Geht man ferner davon aus, dass Eigenunfälle und Bagatellverletzungen bei der Ermittlung von externen Unfallkosten berücksichtigt werden, so lassen sich interessante Überlegungen anstellen.

Im Jahr 2007 starben in Deutschland rund 4.750 Personen durch klassische Unfälle im eigenen Heim (Statistisches Bundesamt, 2007, Einzelnachweis V00-Y98). Darin sind Todesfälle durch Selbstmorde, Arzneimittelmissbrauch oder Tierangriffe nicht berücksichtigt. Die mit Abstand größte Zahl von Todesfällen geht mit fast 2.500 auf nicht näher bezeichnete Stürze zurück. Für das folgende Gedankenexperiment wird angenommen, dass diese Stürze fast alle im Badezimmer stattfanden.[20] Zieht man zudem die im Badezimmer Ertrunkenen hinzu, kann der Einfachheit halber im Folgenden mit 2.500 Unfalltoten durch die Badezimmerbenutzung kalkuliert werden. Schätzungen gehen zudem von etwa 250.000 in Badezimmern Verletzten pro Jahr aus (ARD, 2007). Ausrutschen in Dusche und Badewanne oder auf glatten, feuchten Fliesen zählen zu den häufigsten Unfallarten. Prellungen und Knochenbrüche, vor allem von Händen und Armen, sind oft die Folge. Da Knochenbrüche wohl unter die Kategorie der schweren Verletzungen fallen, scheint es gerechtfertigt, einen Anteil der Schwerverletzten von 25 Prozent zu unterstellen. Rechnet man nun mit diesen Unfallopferzahlen, so ergeben sich gemäß der oben beschriebenen Methodik für Deutschland externe Kosten der Badezimmerbenutzung von knapp 20,5 Milliarden Euro im Jahr. Da es keinerlei Steuern und Abgaben auf die Nutzung des heimischen Badezimmers gibt, ließe sich aufgrund dieser Zahlen ein staatlicher Eingriff zur Minderung des offenbar gefährlichen Badezimmerüberkonsums rechtfertigen, beispielsweise in Form einer Badezimmermaut.

Eigene Zusammenstellung

Nebenbei zeigt Tabelle 2 noch einen weiteren bemerkenswerten Aspekt der externen Unfallkosten in der Infras-Fallstudie. Berechnet man nämlich aufgrund der vorgegebenen Dateninputs den gesamten Risk-Value der Verkehrsunfälle, so zeigt sich, dass diese humanitäre Komponente mit rund 38,8 Milliarden Euro fast 93 Prozent der gesamten externen Unfallkosten ausmacht. Offensichtlich werden die anderen Kostenkategorien als weitgehend internalisiert betrachtet – denn sonst müssten gerade die Behandlungskosten eine wesentlich größere Rolle spielen.

Das verdeutlicht noch einmal nachhaltig, wie bedeutend die Entscheidung der Autoren ist, den Risk-Value als vollständig extern zu betrachten. Alles in allem wird sehr deutlich, dass die berechneten Unfallkosten als absolute Obergrenze zu interpretieren sind. Eine deutliche Überschätzung ist recht wahrscheinlich.

Das dürfte auch erklären, warum es bei den Unfallkosten im Vergleich zur UNITE-Studie zu einer so erheblichen Abweichung kommt. In dieser anderen Benchmarkstudie schlagen die Unfallkosten mit 17,3 Milliarden Euro zu Buche.

[20] Stürze auf Treppen oder über Geländer werden gesondert erfasst.

Damit beträgt die Differenz zwischen beiden Benchmarkstudien rund 24,4 Milliarden Euro. Bei der UNITE-Studie wurde unterstellt, dass sich die Straßenverkehrsteilnehmer des eigenen Risikos sehr bewusst sind. Der Internalisierungsgrad hängt dabei von dem nationalen Versicherungssystem ab. Die UNITE-Autoren sehen je nach Land zwischen 59 und 76 Prozent des Risk-Value als bereits internalisiert an. Weitere Abweichungen entstehen durch die Verwendung anderer Unfallzahlen, wobei die Zahl der Toten höher liegt, aber die Zahl der Verletzten niedriger. Zudem wurde bei den Verletzten eine weitere Unterteilung vorgenommen, da permanent geschädigte Personen gesondert aufgeführt werden. Zentral für die abweichenden Unfallkosten in den beiden Benchmarkstudien ist jedoch die normative Bewertung des Risk-Value.

Kosten des Klimawandels

Der Straßenverkehr verursacht durch seinen Kohlendioxidausstoß[21] laut der aktuellen Infras-Fallstudie externe Kosten in Höhe von gut 10,7 Milliarden Euro. Die Kosten des Klimawandels des Straßenverkehrs fallen damit im Vergleich zu den in der Vorgängerstudie für das Jahr 2000 errechneten Werten knapp 15,5 Milliarden Euro geringer aus. Dieser große Sprung ist auf mehrere Effekte zurückzuführen. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass diese Kostenkategorie nur die Emissionen des Fahrzeugbetriebs erfasst. Die energiebedingten Emissionen der Herstellung von Kraftfahrzeugen und Kraftstoffen tauchen in den Fallstudien hingegen in der Kategorie „Vor- und nachgelagerte Prozesse“ auf.

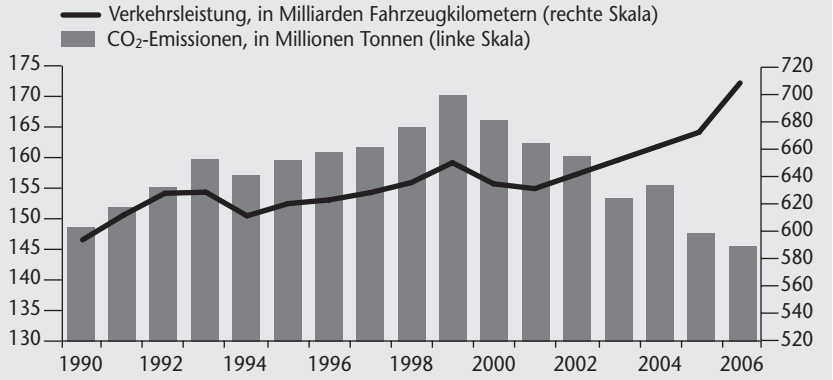
Die Kohlendioxidemissionen des Straßenverkehrs gehen in Deutschland seit dem Jahr 1999 zurück. Kraftfahrzeuge verursachten im Jahr 2006 sogar weniger Kohlendioxidemissionen als im Jahr 1990, obwohl die Fahrleistungen auf den deutschen Straßen im selben Zeitraum erheblich gestiegen sind (Abbildung 12). Daraus lässt sich folgern, dass die Effizienz im deutschen Straßenverkehr stark zugenommen hat.

Mit dieser Entwicklung nimmt Deutschland in Europa eine Sonderstellung ein. In keinem anderen europäischen Land war die Emissionsentwicklung derartig positiv. In anderen Ländern zeigten sich seit 1999 höchstens Stagnationstendenzen. Neben dem allgemeinen technischen Fortschritt innerhalb des Fahrzeugbestands dürfte der Tanktourismus vor allem im Güterverkehr eine nicht unerhebliche Rolle bei der Trendumkehr des Jahres 1999 gespielt haben. Die Kohlendioxidemissionen des Straßenverkehrs werden nämlich gemäß den Vorgaben des Kyoto-

[21] Weitere Klimagase wie Methan oder Lachgas werden nicht berücksichtigt. Sie spielen im Straßenverkehr aber ohnehin praktisch keine Rolle.

Verkehrsleistung und CO_2-Emissionen in Deutschland

Abbildung 12



Quellen: IEA, 2009; Knörr et al., 2006

Protokolls nach dem Territorialprinzip errechnet. In diesem Fall bedeutet das, dass die Kohlendioxidemissionen anhand der innerhalb eines Landes verkauften Menge an Kraftstoffen berechnet werden. Dies geschieht, indem jeder verkaufte Liter Kraftstoff mit einem spezifischen Umrechnungsfaktor multipliziert wird, der sich am Kohlenstoffgehalt des jeweiligen Kraftstoffs orientiert. Diesel enthält beispielsweise mehr Energie pro Liter als Benzin, aber eben auch mehr Kohlenstoffatome, weshalb die Kohlendioxidemissionen bei der Verbrennung eines Liters Dieselkraftstoff mit etwa 2,6 Kilogramm höher sind als bei der Verbrennung der gleichen Menge Ottokraftstoff, bei der etwa 2 Kilogramm Kohlendioxid entstehen (Puls, 2006, 21 f.).

Hinter dem methodischen Vorgehen zur Bestimmung der Kohlendioxidemissionen des Straßenverkehrs stehen mehrere Grundgedanken. So wird die verkaufte Kraftstoffmenge sehr genau erfasst, da die Staaten aus steuerlichem Eigeninteresse ein Auge auf diese Größe haben. Zudem werden die Kohlendioxidemissionen vom Kohlenstoffgehalt des Kraftstoffs determiniert, sodass die Kraftstoffmenge einen zuverlässigen Indikator für den Kohlendioxidausstoß des Straßenverkehrs darstellt. Hinzu kommt, dass es für die klimatischen Folgen des Kohlendioxidausstoßes vollkommen irrelevant ist, wo die Emission erfolgt.[22] Daher ist es politisch und ökonomisch zweckmäßig, die Emissionen dem Land zuzurechnen, das auch die Steuereinnahmen aus dem Kraftstoffverkauf realisiert.

[22] Eine Ausnahme hiervon stellen Emissionen in der Stratosphäre dar, aber die betreffen nur den Luftverkehr.

Aufgrund dieser Berechnungsmethodik ist der Beitrag des Tanktourismus zur Emissionsentwicklung aus europäischer Perspektive nicht so wichtig. Diese Emissionen tragen zu den externen Kosten in den Nachbarländern bei, die ebenfalls der gesamteuropäischen Reduktionszusage unterliegen und die Einnahmen aus dem Tanktourismus beziehen. Auf nationaler Ebene hat dieses Tankverhalten hingegen durchaus Bedeutung, es lässt sich aber statistisch kaum erfassen. Festzuhalten bleibt für Deutschland jedenfalls ein Emissionsrückgang des Straßenverkehrs zwischen den Jahren 2000 und 2005 um mehr als 11 Prozent.

Die Entwicklung der messbaren Größe kann also auch in diesem Fall die Veränderung der externen Kosten nicht erklären. Diese ist neben dem beobachtbaren Emissionsrückgang auch auf Umstellungen von Datenquellen und Kostenansätzen zurückzuführen, wobei es vor allem die Neujustierung der Kostensätze war, die das Ergebnis beeinflusst hat.

Als Datenquelle für das Jahr 2005 wurde auf das TREMOD-Modell (Knörr et al., 2006) zurückgegriffen, das dem Straßenverkehr direkte Kohlendioxidemissionen von knapp 152 Millionen Tonnen zuordnet. Die Datenbasis der Vorgängerstudien war hingegen eine europaweit verfügbare Datenquelle, die allerdings für Deutschland deutlich überhöhte Angaben zu Verkehrsleistungen und Emissionen aufgeführt hatte. Auch in diesem Fall hat die Umstellung auf nationale Datenquellen spürbare Effekte gezeigt.

Einen weitaus größeren Effekt hatten aber Veränderungen am Wertgerüst der Studie, in diesem Fall die Neubewertung der Kosten pro emittierter Tonne Kohlendioxid. Wie bereits in Abschnitt 2.3 ausgeführt, basierte der Kostenansatz der Infras-Studie für das Jahr 2000 auf einem Vermeidungskostenansatz. Hierbei lag allerdings ein sehr restriktives Szenario zugrunde, das mit einem Kostenansatz von 140 Euro pro Tonne rechnete. Dieses Szenario wurde nun in der aktuellen Studie zugunsten eines Schadenskostenansatzes aufgegeben. Wie bereits ausgeführt, gibt es keinen wissenschaftlichen Konsens über die tatsächlichen Kosten je emittierter Tonne Kohlendioxid. Schließlich sind sowohl die messbaren Auswirkungen des Klimawandels als auch ihre Wirkungen auf das sozio-ökonomische System kaum zu erfassen. Dennoch ist zu konstatieren, dass die entsprechenden Modelle in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht haben. Die Schadenskostenschätzungen sind – bei allen Vorbehalten (vgl. Abschnitt 2.3) – deutlich besser geworden. Der Wert, der in der neuesten Fallstudie verwendet wird, ist das Ergebnis einer Metastudie (Krewitt/Schlomann, 2006), die den Kenntnisstand des Jahres 2006 widerspiegelt. Diese Analyse setzte den besten Schätzwert für die Schadenskosten auf 70 Euro pro Tonne fest. Allerdings ist die in einer Sensitivitätsanalyse ermittelte Bandbreite noch immer erheblich. Der

untere Grenzwert pro Tonne betrug 15 Euro, der obere 280 Euro. Ein Schadenskostenansatz von 70 Euro pro Tonne Kohlendioxid entspricht der Methodenkonvention des Umweltbundesamts und ist nach Angaben der Autoren mit dem Zielszenario des Kyoto-Prozesses vereinbar, also mit einer Stabilisierung der weltweiten Erwärmung bei einem Plus von zwei Grad Celsius gegenüber der vorindustriellen Zeit (Schreyer et al., 2007, 69). Allerdings gibt es auch andere Schadenskostenschätzungen, die für das Jahr 2005 von deutlich geringeren Werten ausgehen (HEATCO, 2005, S26).

Die Umstellung der Monetarisierung von einem Vermeidungskostenansatz mit restriktivem Szenario auf einen Schadenskostenansatz hat die externen Kosten des Klimawandels des Straßenverkehrs auf einen Schlag halbiert. Dies legt zunächst einmal den Schluss nahe, dass die frühere Infras-Studie aufgrund methodischer Entscheidungen die Kosten des Klimawandels dramatisch überschätzt hat. Auch hier lohnt ein Vergleich mit der UNITE-Studie. Diese verwendet die gleiche Methodik, kann aber verständlicherweise nicht auf so exakte Emissionsdaten zurückgreifen, da es sich um eine Prognose handelt. Der zentrale Unterschied besteht aber darin, dass UNITE mit einem Kostensatz von 20 Euro pro Tonne Kohlendioxid rechnet. Daher liegen die dort errechneten Kosten des Klimawandels auch nur bei knapp 4,6 Milliarden Euro. Dieser von UNITE verwendete Kostenansatz wird in der Tat häufig für Kohlendioxidemissionen angesetzt, da er ungefähr den Vermeidungskosten entspricht, die durch die Vorgaben des Kyoto-Protokolls verursacht wurden. Auch an der Börse für Emissionszertifikate lag der Preis pro Tonne zumeist in einem Korridor zwischen 15 und 20 Euro. Alles in allem entstammt der Kostenansatz von 20 Euro also einem nicht besonders restriktiven, aber politisch bedeutsamen Szenario und bildet daher die Realität recht gut ab.

Luftverschmutzungskosten

Zu dieser Kategorie gehören Gesundheitskosten sowie Schäden an Gebäuden und landwirtschaftliche Produktionsausfälle. Auch im Fall der Luftverschmutzungskosten wird also der anthropozentrische Ansatz beibehalten. Mit rund 7 Milliarden Euro im Jahr 2005 fallen die Kosten der Luftverschmutzung sowohl in der Infras- als auch in der UNITE-Studie überraschend gering aus – eigentlich wäre hier einer der wichtigsten externen Effekte des Straßenverkehrs zu vermuten. Im Vergleich zur Infras-Vorgängerstudie sind die Kosten der Luftverschmutzung im Straßenverkehr um fast 32 Milliarden Euro gefallen. Diese erhebliche Differenz ist ebenfalls maßgeblich auf Umstellungen in der Methodik und bei den verwendeten Kostensätzen zurückzuführen. Aber auch die deutlich gesunkenen Emissionsmengen seit dem Jahr 2000 haben hier Wirkung gezeigt.

Im Rahmen der Infras-Fallstudie wurden verschiedene Schadstoffe erfasst, die in Autoabgasen vorkommen. Dabei handelt es sich um:

- NO_x – Stickoxide (Sammelbegriff für Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen). Stickoxide entstehen bei Verbrennungsprozessen. Manche Formen gelten als Reizgas. NO_x sind ferner an der Entstehung von Ozon, Partikeln, saurem Regen und Smog beteiligt. Der wichtigste Schadstoff dieser Gruppe ist das Reizgas NO_2.
- PM10 – Feinstaubpartikel. Der Begriff PM10 beschreibt keine Aufteilung der Partikel in bestimmte Größenklassen. Er steht hier also nicht etwa für Partikel mit einem Durchmesser von mehr als 10 Mikrometern (10 µm). Vielmehr wird mit dem Begriff versucht, das Abscheideverhalten der oberen Atemwege über eine Gewichtungsfunktion nachzubilden: Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 1 µm werden vollständig einbezogen, bei größeren Partikeln wird ein gewisser Prozentsatz gewertet. Da bei 10 µm ungefähr die Hälfte der Partikel in die Gewichtung eingehen, benutzt man die Kategorie PM10 als Bewertungsgröße für Feinstaub.
- SO_2 – Schwefeldioxid, ein farbloses, stechend riechendes, giftiges Gas, das bei der Verbrennung schwefelhaltiger Stoffe entsteht. In größeren Konzentrationen schädigt es die Bronchien und Lungen. Zudem trägt es zum sauren Regen bei und verursacht dadurch Gebäudeschäden und landwirtschaftliche Produktionsausfälle.
- NMVOC – Non Methane Volatile Organic Compounds. Jede organische Verbindung (mit Ausnahme von Methan), die sich aus menschlicher Tätigkeit ergibt und die durch Reaktion mit Stickoxiden in Gegenwart von Sonnenlicht auch Ozon erzeugen kann.
- O_3 – Ozon, ein Gas, das als starkes Oxidationsmittel wirkt und daher bei Menschen und Tieren zu Reizungen der Atemwege führen kann. Andererseits schützt das Gas in der Stratosphäre die Lebewesen vor der Schädigung durch energiereiche ultraviolette Strahlung der Sonne.

Es handelt sich dabei teilweise um Reizgase oder deren Vorläufersubstanzen. Tabelle 3 fasst die in der Infras-Fallstudie berücksichtigten Wirkungskategorien von Luftschadstoffen zusammen.

Die genannten Stoffe können insbesondere bei Personen mit Atemwegserkrankungen akute gesundheitliche Probleme auslösen. Auch bei den Feinstäuben wird eine solche Wirkung auf den menschlichen Organismus vermutet. Andere Stoffe bilden im Zusammenspiel mit Regenwasser Säuren, welche die Bausubstanz und die Ertragskraft von Böden schädigen können. Es handelt sich also durchaus um Umweltbelastungen, die ernst genommen werden sollten, auch wenn sie im Zuge

Wirkungskategorien von Luftschadstoffen

Tabelle 3

Wirkungskategorie	Luftschadstoff/Belastung	Effekte
Gesundheitsschäden	Primärpartikel (PM10; PM2,5), Sekundärpartikel (Sulfat- und Nitrataerosole), O_3 (aus NO_x und NMVOC)	Verminderte Lebenserwartung durch Kurz- und Langzeitexposition, andere Gesundheitseffekte (unter anderem Erkrankungen der Atemwege und Herzerkrankungen)
Materialschäden	SO_2, saure Deposition, Primärpartikel	Korrosion von Gebäudematerialien, Verschmutzung von Gebäuden
Landwirtschaftliche Ertragsänderungen	SO_2, O_3, saure Deposition, Stickstoffeintrag	Ernteertragsänderungen, vermehrter Kalkbedarf von Böden, verminderter Düngebedarf

Quelle: Schreyer et al., 2007, 66

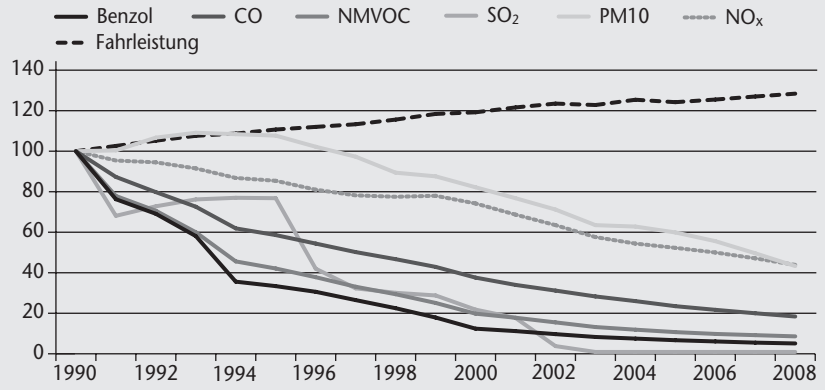
des technischen Fortschritts in der Automobiltechnologie teilweise fast völlig aus den Autoabgasen verschwunden sind. Wie Abbildung 13 zeigt, war der technische Fortschritt im Bereich der Luftschadstoffvermeidung sogar so stark, dass ein fast 30-prozentiger Fahrleistungsanstieg sehr deutlich überkompensiert wurde.

Aus der Betrachtung der Emissionsentwicklung lässt sich ableiten, dass vor allem PM10 und Stickoxide als Problemstoffe anzusehen sind. Zwar sind im abgebildeten Zeitraum die Emissionen dieser Schadstoffe um mehr als 55 Prozent zurückgegangen. Aber gerade mit Blick auf die EU-Luftqualitätsrichtlinie (Puls, 2008, 22 f.) besteht hier weiterer Handlungsbedarf. Immerhin wird in deren Rahmen zum 1. Januar 2010 ein Stickoxidgrenzwert in der Umgebungsluft

Luftschadstoffausstoß des Straßenverkehrs

Abbildung 13

Index: 1990 = 100



Quelle: Knörr et al., 2006

eingeführt. Es ist absehbar, dass dieser Grenzwert in zahlreichen europäischen Städten nicht eingehalten werden kann. Die zulässige Emissionsmenge dieser beiden typischen Dieselabgasschadstoffe wird daher auch in den nächsten Stufen der Euro-Emissionsnormen deutlich eingeschränkt (vgl. Tabelle 1).

Vergleicht man die Emissionswerte der Jahre 2000 und 2005, so stellt man bei den einzelnen Substanzen einen Rückgang des Schadstoffausstoßes zwischen rund 30 und mehr als 95 Prozent fest. Damit ließe sich zwar ein erheblicher Rückgang der externen Luftverschmutzungskosten erklären. Aber auch in diesem Fall müssen Änderungen von Methodik und Kostensätzen einen noch größeren Einfluss gehabt haben. Zu der PM10-Belastung muss allerdings erwähnt werden, dass die dargestellten Emissionen nur einen Teil der Belastungen für die Umgebungsluftqualität bilden, da ein erheblicher Teil der messbaren Immissionen durch aufgewirbelten Staub sowie Abrieb von Bremsen und Reifen entsteht. Diese „Non-exhaust"-Emissionen sind gerade an Brennpunkten wie schlecht durchlüfteten Straßenschluchten leicht für 80 Prozent der gesamten Immissionsbelastung verantwortlich.

Bezüglich der Methodik kam es zu einem Paradigmenwechsel im Vergleich zur Infras-Vorgängerstudie. In der Berechnung für das Jahr 2000 wurde ein Top-down-Ansatz verwendet. In der aktuellen Studie erfolgte die Kostenschätzung anhand eines Wirkungspfadansatzes, der im Rahmen des ExternE-Projekts der EU entwickelt wurde (Bickel/Friedrich, 2005). Dieses Verfahren stellt einen stark differenzierten Bottom-up-Ansatz dar, bei dem ausgehend von den Emissionen je Straßenabschnitt eine individuelle Schadstoffbelastung berechnet wird. Da die betrachteten Schadstoffe fast ausschließlich[23] lokal wirksam sind und die Empfindlichkeit der Menschen gegenüber Schadstoffen sehr unterschiedlich ist, bildet dieser Ansatz die tatsächliche Schadstoffbelastung der Bevölkerung deutlich realistischer ab als der frühere Ansatz. Er erfordert aber auch deutlich bessere Dateninputs, was in vielen Gegenden Europas ein Problem sein könnte.

Aus der Schadstoffbelastung werden dann mithilfe von Dosis-Wirkungs-Funktionen die zu erwartenden Gesundheitsschäden durch die Schadstoffexposition errechnet und in eine bewertbare Größe umgerechnet. Da die Belastung mit Luftschadstoffen die Lebenserwartung verkürzen kann, wird in diesem Fall die Zahl der verlorenen Lebensjahre (LYL – Life Years Lost) berechnet. Dies geschieht unter Verwendung von Dosis-Wirkungs-Funktionen, die in Form einer Meta-Analyse aus epidemiologischen Studien ermittelt wurden. Es ist zu erwäh-

[23] Lediglich Feinstaub kann durch Wind über größere Strecken transportiert werden, er stellt daher ein zumindest regionales Problem dar.

nen, dass diese Funktionen sehr unterschiedlich ausfallen können, je nachdem welche Studien aus der medizinischen Literatur berücksichtigt werden. Daher dürfte auch hier ein Grund für die Abweichungen zwischen den Werten für das Jahr 2000 und denen des Jahres 2005 zu suchen sein. Eine weitere bedeutende Veränderung bestand darin, dass sich die Vorgängerstudie noch auf die Gesundheitsfolgen von PM10-Emissionen des Verkehrs beschränkte, die jedoch aufgrund des hohen Anteils von „Non-exhaust"-Emissionen nur vergleichsweise schwer zu kalkulieren sind.

Doch auch bei der monetären Bewertung der Gesundheitsschäden gab es einschneidende Änderungen von der Vorgängerstudie zur aktuellen Studie – mit erheblichen Folgen für die Höhe der externen Kosten. Den größten Posten der Luftverschmutzungskosten machen die Gesundheitskosten aus. Die Berechnung der Gesundheitskosten erfolgt in zwei Stufen. Die Ermittlung der verlorenen Lebensjahre wurde bereits thematisiert. Im zweiten Schritt werden diese mit einem Wertansatz versehen, es wird also ein Kostenansatz pro verlorenes Lebensjahr gebildet (VLYL – Value of a Life Year Lost). Da in diesem Kontext erneut der ideelle Wert eines menschlichen Lebens bewertet wird, kommt wieder der Risk-Value ins Spiel, der bereits im Abschnitt zum Thema Unfallkosten umfassend beschrieben wurde.[24] Der Risk-Value repräsentiert den Wert eines statistischen Lebens (VSL) und liefert damit die Basis für die monetäre Bewertung für den Verlust eines Lebensjahres. In älteren Studien wurde zur Berechnung der Luftverschmutzungskosten mit dem gleichen VSL gerechnet wie bei den Unfallkosten. Neuere Untersuchungen legen aber nahe, dass in ersterem Kontext ein geringerer Wert anzusetzen ist. Der Grund hierfür ist im Wesentlichen eine Alterskorrektur (Schreyer et al., 2007, 45). Dies trägt der Tatsache Rechnung, dass viele Gesundheitsschäden durch Luftverschmutzung eine Vorschädigung erfordern, die typischerweise erst in höherem Alter auftritt. Aus diesem Grund wird inzwischen im Bereich der Luftverschmutzung ein Kostenansatz von 1 Million Euro pro verlorenem Leben als beste Schätzung angesehen. In der aktuellen Infras-Fallstudie wird im Bereich der Luftverschmutzung ebenfalls mit einem VSL von 1 Million Euro gerechnet. Aus den verwendeten Wirkungsbeziehungen und monetären Neubewertungen ergeben sich dann die Grundlagen der Bewertung von Gesundheitskosten durch Schadstoffexposition, die in Tabelle 4 abgebildet werden.

Die dargestellten Werte lassen sich mithilfe der Fallzahlen aus der Gesundheitsstatistik zu den externen Gesundheitskosten der Schadstoffemissionen

[24] In diesem Fall erscheint es allerdings absolut gerechtfertigt, von einem vollständig externen Risk-Value auszugehen.

Wirkungsbeziehungen und monetäre Werte für Gesundheitseffekte

Tabelle 4

Grundlagen zur Quantifizierung der Gesundheitskosten

Effekt	Schadstoff[1]	Konzentrations-Wirkungs-Faktor[2]	Risikogruppe (Anteil an EU-Bevölkerung, in Prozent)	Werte für 2005, in Euro[3]
Verlorene Lebensjahre durch Kurzzeitexposition	O_3	0,03 Prozent	Alle (100)	64.000
Verlorene Lebensjahre durch Langzeitexposition	PM10	4,00E–04	Alle (100)	43.000
Neue Fälle chronischer Bronchitis	PM10	2,65E–05	Alter > 27 (70)	163.000
Krankenhausaufnahmen wegen Erkrankungen der Atemwege	O_3 PM10	1,25E–05 7,03E–06	Alter > 65 (14) Alle (100)	2.000 2.000
Krankenhausaufnahmen wegen Herzerkrankungen	PM10	4,34E–06	Alle (100)	2.000
Tage mit eingeschränkter Aktivität	PM10	5,41E–02	Alter 15–64 (67)	81
Tage mit leicht eingeschränkter Aktivität	O_3	1,15E–02	Alter 18–64 (64)	33
Hustentage	O_3	9,30E–02	Alter 5–14 (11)	33
Tage mit Atemwegssymptomen	PM10	1,30E–01	Alter > 18 mit chronischen Atemwegssymptomen (25)	33
Tage mit Atemwegssymptomen (ohne Husten)	O_3	1,60E–02	Alter 5–14 (11)	33
Tage mit Atemwegssymptomen	PM10	1,86E–01	Alter 5–14 (11)	33
Tage mit Gebrauch von Bronchodilatatoren	O_3 PM10 PM10	7,30E–02 9,12E–02 1,80E–02	Alter > 20 mit Asthma (4) Alter > 20 mit Asthma (4) Alter 5–14 mit Asthma (2)	1 1 1

[1] Die Konzentrations-Wirkungs-Faktoren für PM10 gelten auch für Sulfataerosole. Für PM2,5 aus Verbrennungsmotoren sind sie mit dem Faktor 2,5 zu multiplizieren, für Nitrataerosole sind sie zu halbieren. Feinstaub aus Abrieb und Wiederaufwirbelung wurde ebenfalls als PM10 bilanziert und bewertet.

[2] Die Konzentrations-Wirkungs-Faktoren haben die Einheit: [Fälle/(Jahr · Person · µg/3)], mit Ausnahme verlorener Lebensjahre durch Kurzzeitexposition, hier: [prozentuale Änderung der jährlichen Mortalitätsrate/(µg/3)]. Konzentrationen von PM10, PM2,5, Sulfat- und Nitrataerosolen sind als Jahresmittelwerte und Ozonkonzentrationen als saisonale 6-Stunden-Durchschnittskonzentrationen angegeben. Schreibweise: XXE–01 entspricht $XX \cdot 10^{-1}$.

[3] Lokale Effekte in Deutschland (bis ungefähr 20 km von der Emissionsquelle entfernt) wurden mit dem Kaufkraftstandard für Deutschland angepasst.

Quelle: Schreyer et al., 2007, 67

umrechnen. Logischerweise hat die deutliche Senkung des verwendeten VSL erhebliche Auswirkungen auf die Höhe dieser Kosten gehabt. Im Zuge einer Sensitivitätsrechnung beziffern die Autoren den Kosteneffekt einer Beibehaltung des alten VSL auf 37 Prozent der Luftverschmutzungskosten beziehungsweise 3,5 Prozent der gesamten externen Kosten der zugrunde liegenden Studie (Schreyer et al., 2007, 32).

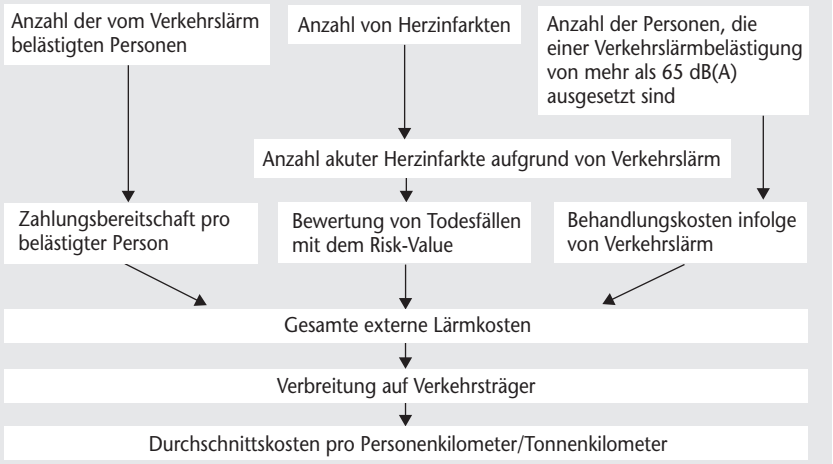
In der UNITE-Studie sind die Kosten der Luftverschmutzung fast genauso hoch wie in der aktuellen Fallstudie von Infras. Beide verwenden mit dem ExterneE-Modell die gleiche Berechnungsmethodik, doch die UNITE-Studie rechnet noch mit einem VSL von 1,5 Millionen Euro. Daraus ist zu schließen, dass entweder die bei UNITE verwendeten Dosis-Wirkungs-Beziehungen oder die Emissionsmengen deutlich von dem abweichen, was Infras benutzt. Sonst müsste der höhere VSL auch deutlich höhere Luftverschmutzungskosten nach sich ziehen.

Lärmkosten

Dieser Kostenblock beinhaltet Wertverluste an Gebäuden und Grundstücken sowie Todesfälle durch Verkehrslärm und lärmbedingte Behandlungskosten. Mit 8,7 Milliarden Euro ist dies der drittgrößte Posten unter den externen Kosten des Straßenverkehrs in der aktuellen Infras-Fallstudie. Zudem stellt Lärm aufgrund der EU-Umgebungslärmrichtlinie ein akutes kommunal- und verkehrspolitisches Problem dar. Dennoch soll er an dieser Stelle relativ kurz abgehandelt werden, da die umfassende Diskussion dieses extrem komplexen Themas den Rahmen der vorliegenden Analyse sprengen würde. Zudem haben sich bei den Lärmkosten weder in der in Abbildung 14 dargestellten Methodik noch im Ergebnis größere Änderungen gegenüber der Vorgängerstudie ergeben, sodass der Informations-

Methodik der Lärmkostenermittlung

Abbildung 14



Quelle: Schreyer et al., 2004, 35

gewinn aus einer genaueren Darstellung überschaubar wäre. Für eine eingehende Befassung mit dem Phänomen Lärm sei wiederum auf Puls (2007) verwiesen.

Die Grundlage der Erfassung von externen Kosten des Lärms ist immer besonders problematisch, da Lärm eine individuelle Empfindung ist. Der wichtigste Faktor beim Lärm ist ein subjektives Belästigungsgefühl – und dieses ist eigentlich nur über Umfragen erfassbar. Diese sind aber nicht unbedingt sehr präzise. Daher ist die Ermittlung von Lärmkosten stets relativ fragwürdig. Besonders erschwerend kommen die physikalischen Eigenschaften von Schall hinzu (Puls, 2007, 12 f.). So zeichnet sich Lärm beispielsweise durch fallende Grenzschäden aus. Mit anderen Worten: Je lauter es wird, desto unwichtiger wird der Beitrag eines neu hinzukommenden Verursachers. Das steht im Widerspruch zu den Eigenschaften der anderen Emissionen, die in der Berechnung von externen Kosten eine Rolle spielen. Treibhausgase und Schadstoffe weisen steigende Grenzkosten auf.

Die Ermittlung der lärmbetroffenen Bevölkerung erfolgt in der Infras-Fallstudie im Wesentlichen über die Ergebnisse der kontinuierlichen Lärmbefragung des Umweltbundesamts (UBA). Diese Quelle ist diskutabel, da es sich um eine offene Onlinebefragung handelt, die nicht als repräsentativ gelten kann (Ortscheid, 2002, 2).[25] Im Vergleich zu Schreyer et al. (2004) ist ein Rückgang der Betroffenen um bis zu 44 Prozent (stark durch Straßenverkehr Gestörte) zu verzeichnen. Die Zahl der sich gestört Fühlenden ging hingegen nur um 5 Prozent zurück. Diese Tendenz deckt sich ungefähr mit den Ergebnissen von Schallmessungen an Verkehrswegen. An Straßen ist zu beobachten, dass die absoluten Belastungsspitzen seltener werden, aber die Belastung in der Fläche in der Tendenz sogar leicht zunimmt. Allerdings treffen die Autoren an dieser Stelle wieder die Entscheidung, ihr Datenmaterial zu korrigieren. Mit der Begründung, Fluktuationen in der Zusammensetzung der Befragung ausgleichen zu müssen, werden nur 50 Prozent der Entwicklung je Verkehrsträger und Belästigungsgrad berücksichtigt. Da die Zahl der Belasteten in der Befragung gegenüber dem Stand von 2000 deutlich gefallen war, wird durch diese Entscheidung der Kreis der zu berücksichtigenden Betroffenen spürbar ausgeweitet. Kritisch zu hinterfragen ist in diesem Zusammenhang auch die Definition der Belastungsuntergrenze, ab der externe Kosten ausgeschlossen werden. Diese liegt mit 55 dB(A) relativ niedrig, da viele Studien erst ab Dauerpegeln von 60 dB(A)[26] negative Gesundheitseffekte ergeben. Der

[25] In Zukunft könnten die im Zuge der EU-Umgebungslärmrichtlinie erstellten Lärmkarten eine deutlich verbesserte Datengrundlage zur Lärmbelastung liefern.

[26] Der Unterschied zwischen 55 und 60 dB(A) wird gerne unterschätzt. Da es sich um eine logarithmische Größe handelt, verursachen 60 dB(A) gut den fünffachen Schalldruck im Ohr wie 55 dB(A).

niedrige untere Grenzwert, der kritisch zu hinterfragen ist, hat eine erhebliche Ausweitung des Kreises der Betroffenen zur Folge.

Die Ermittlung der Gesundheitskosten von Lärm erfolgt analog zu der in der Vorgängerstudie. Es wird angenommen, dass das Infarktrisiko ab einem Lärmpegel von 65 dB(A) um 20 Prozent steigt und ab einem Pegel von 70 dB(A) um 30 Prozent. Über den Kreis der Betroffenen und den Risk-Value werden die Kosten für tödliche Herzinfarkte infolge von Lärm abgeleitet. Behandlungskosten werden als fester Anteil der Behandlungskosten für Herz-Kreislauf-Erkrankungen errechnet. Der Wert aus dem Jahr 2000 entsprach in Deutschland einem Betrag von 130 Euro je Person, die einem Dauerpegel von mehr als 65 dB(A) ausgesetzt war. Dieser Betrag wurde in der Aufdatierung inflationsbereinigt für das Jahr 2005 übernommen.

Die weiteren Lärmkosten werden über Zahlungsbereitschaften für die Erreichung eines Dauerschallpegels unter 55 dB(A) gebildet. Diese liegen im Straßenverkehr zwischen knapp 56 Euro je Betroffenen und Jahr bei einer derzeitigen Belastung von 55 bis 60 dB(A) und knapp 551 Euro bei mehr als 75 dB(A). Die Problematik dieses Vorgehens wurde bereits in Kapitel 2 diskutiert.

Die UNITE-Studie greift im Fall des Lärms auf eine stark veraltete Datengrundlage zurück und verwendet Daten des Umweltbundesamts aus dem Jahr 1992. Größere methodische Abweichungen zur Infras-Studie bestehen aber nicht. Beide Studien berücksichtigen Mietzinsausfälle und Gesundheitskosten. Die Ergebnisse stimmen denn auch annähernd überein. Sie weichen nur um 12 Prozent ab.

Kosten des Natur- und Landschaftsverbrauchs

Die Kosten des Natur- und Landschaftsverbrauchs haben sich gegenüber dem Jahr 2000 kaum verändert. Sie betragen rund 3 Milliarden Euro und sind damit ein vergleichsweise zu vernachlässigender Posten. Dennoch verdienen sie eine gesonderte Erwähnung. Denn hier wird explizit das Prinzip der Anthropozentrik verletzt, was einen erheblichen methodischen Bruch gegenüber den anderen Kostenblöcken darstellt.

Dieser Kostenblock wird vielmehr aus einer biozentrischen Position betrachtet. Die Kosten von Natur- und Landschaftsverbrauch bilden nämlich keine ästhetischen Verluste im Landschaftsbild ab, sondern sollen einen reinen Naturschaden wiedergeben. Es wird angenommen, dass es eine Knappheit an Landschaft gibt, weshalb ein Teil der Verkehrsfläche mit Reparatur- beziehungsweise Rückbaukosten zu bewerten ist. Es wird also eine Art von Vermeidungskostenansatz verfolgt. Die hieraus resultierenden Kostensätze sind in Tabelle 5 dargestellt.

Straße, Schiene und Luftverkehr: Kostensätze für Natur- und Landschaftsverbrauch

Tabelle 5

in Euro/m^2

	Ursprüngliche Kostensätze 1995*	Aktualisierte Kostensätze 2005 (inflationsbereinigt)
Kosten für den Rückbau der versiegelten Flächen	25,56	28,30
Kosten für die Wiederherstellung der Ökosysteme	10,23	11,30
Kosten der Boden- und Gewässerverschmutzung	14,32	15,90
Weitere Kosten (Trenneffekte etc.)	10,23	11,30
Insgesamt	60,33	66,80

* Nach Maibach et al. (2000); Rundungsdifferenzen.
Quelle: Schreyer et al., 2007

In der Tat ist die Externalität dieses Kostenblocks relativ fragwürdig. Eine negativ beeinflusste Nutzenfunktion ist nicht auszumachen. Das macht es schwer, einen Zahlungsanspruch zu begründen.

Aber auch im Mengengerüst tun sich einige Fragen auf. Es wird nämlich analog zu anderen Untersuchungen eine Art von Stichtagsregelung verwendet. Der Zustand des Jahres 1950 wird als Referenz herangezogen. Er stellt zudem einen Zielzustand dar, in dem keine externen Naturkosten auftreten. Das Stichjahr 1950 ist eine Konvention, die im technischen Umweltschutz häufig Verwendung findet. Dort wird allerdings auf den steilen Anstieg der Emissionen von NO_x, SO_2 und PM10 in den Folgejahren verwiesen. Analog wird im Fall des Naturverbrauchs argumentiert, dass sich nach 1950 der Rückgang von Arten und Lebewesen stark beschleunigt hat (Buser et al., 2004, 15).

Doch die Stichtagsregel wird nicht konsequent durchgehalten. Als reparaturbedürftig in dem Sinne, dass ein Ausgleich zugunsten von Natur und Landschaft eingepreist werden muss, gelten nämlich alle Autobahnen. Von denen wurden aber 30 Prozent vor 1950 gebaut. Begründet wird dieser komplette Einbezug mit der besonders hohen Trennungswirkung von Autobahnen. Von den anderen Straßen im ländlichen Raum werden 30 Prozent des seit 1950 hinzugekommenen Bestands berücksichtigt. Hinzu kommen Seitenstreifen von fünf Metern Breite entlang der berücksichtigten Trassen (Schreyer et al., 2004, 53). Der ermittelte Gesamtwert wird dann auf die Jahre von 1950 bis 2005 gleich verteilt.

Aus den Ausführungen dieses Abschnitts 5.1 lässt sich zunächst eine positive Botschaft mitnehmen. Unfallopferzahlen, Schadstoff- und Treibhausgasemissionen des Straßenverkehrs sind deutlich zurückgegangen. Lediglich die Lärm-

belastung hat sich kaum verändert, auch wenn Belastungsspitzen immer seltener werden. Der Trend der messbaren Belastung der Bevölkerung aus den Folgen des Straßenverkehrs zeigt also in die richtige Richtung. Ferner ist festzuhalten, dass selbst in den anerkannten Benchmarkstudien viele Aspekte stecken, die diskutabel sind. Von einer einheitlichen Bewertung der Externalitäten kann auch bei Studien mit höchster Methodenkompetenz anscheinend keine Rede sein, da die bereits diskutierten Freiheitsgrade in der Bewertung zu groß sind.

Normative Entscheidungen haben erheblichen Einfluss auf die Höhe der errechneten externen Kosten. Im Vergleich zur Infras-Vorgängerstudie haben verbesserte Methoden und Datenquellen zu großen Veränderungen geführt, sodass sich aus dem Vergleich der Studien keine zeitliche Entwicklung der externen Kosten ableiten lässt. Auch wenn alles dafür spricht, dass die externen Kosten deutlich gesunken sind, lässt sich diese Entwicklung nicht quantifizieren.

Stattdessen sollte hier ein Schluss gezogen werden, der für die aktuelle Verkehrspolitik erhebliche Relevanz besitzt. Nach dem methodischen Kenntnisstand des Jahres 2007 muss nämlich davon ausgegangen werden, dass die externen Kosten des Jahres 2000 deutlich zu hoch angesetzt wurden. Insbesondere die Kosten von Klimaveränderungen und Luftschadstoffen sind systematisch überschätzt worden.

5.2 Ein Extremszenario

Bei aller Kritik an Methoden und Entscheidungen der aktuellen Infras-Fallstudie sollte in jedem Fall klargestellt werden, dass sich diese dennoch absolut im wissenschaftlich akzeptablen Rahmen bewegen. Diese Aussage gilt trotz der Tatsache, dass bei Unfallkosten und Kosten des Klimawandels die vertretbaren Spielräume nach oben weitgehend ausgereizt wurden (Merkert, 2008, 224). Auch die Nichtberücksichtigung der bestehenden Steuern und Abgaben als Internalisierungsbeitrag stellt eine Extremposition dar. Dagegen wurden mit Staus und Subventionen erhebliche Kostenblöcke aus den externen Kosten ausgeklammert, die von manchen Wissenschaftlern mitgezählt werden. Dies zeigt bereits, dass es durchaus möglich wäre, auf Basis der in der wissenschaftlichen Literatur genannten Methoden und Inputs deutlich extremere Werte für die externen Kosten des Straßenverkehrs in Deutschland zu errechnen. Hierzu bedarf es nur einiger Neujustierungen, wie das folgende Gedankenexperiment zeigen soll.

Unfallkosten

Die Unfallkosten fallen in der aktuellen Infras-Fallstudie bereits sehr hoch aus. Dennoch gibt es einige Stellschrauben, mit denen das Ergebnis weiter gesteigert werden könnte.

Dazu gehört der verwendete Risk-Value, der aus dem VSL abgeleitet ist. In der internationalen Literatur werden für den VSL Werte zwischen 200.000 US-Dollar und 30 Millionen US-Dollar angegeben (Blaeij et al., 2003). Je nachdem, welche dieser Studien bei der Berechnung des zu verwendenden Risk-Value herangezogen wird, fällt natürlich auch das Ergebnis aus. Im Prinzip besteht hier also enormer Spielraum in beide Richtungen. Die Unfallkosten könnten sich dadurch vervielfachen. Wenn man extreme Werte aus einzelnen Fallstudien übernimmt, dann besteht allerdings unmittelbar die Gefahr, den wissenschaftlich begründbaren Rahmen zu verlassen.

Tatsächlich haben mehrere Meta-Analysen ergeben, dass vertretbare Werte für den Risk-Value eines Todesfalls in Deutschland in einem Korridor von 1 bis 2 Millionen Euro anzusetzen sein dürften. Das gilt zumindest für Risk-Values, die explizit den Wert eines menschlichen Lebens erfassen sollen und daher aus dem VSL abgeleitet werden, also über einen Zahlungsbereitschaftsansatz ermittelt werden. Daher wird für das Gedankenexperiment zur Bildung eines Hochpreisszenarios für externe Kosten darauf verzichtet, den Risk-Value zu erhöhen. Man muss aber im Hinterkopf behalten, dass sich die externen Unfallkosten über diese Stellschraube problemlos vervielfachen lassen.

Eine weitere Möglichkeit zur Erhöhung der Unfallkosten besteht im Dateninput. Schreyer et al. (2007) haben die Unfallopferzahlen nach dem Verursacherprinzip korrigiert. Hierdurch wurden die Folgen jener Unfälle ausgeklammert, die von Fahrradfahrern und Fußgängern verursacht wurden. Dadurch sank die Zahl der Toten um rund 15 Prozent, die der Schwerverletzten um rund 21 Prozent und die der Leichtverletzten um fast 14 Prozent. Es lassen sich aber auch Argumente dafür finden, auf diese Korrektur zu verzichten. Zum Beispiel wird dadurch die europäische Vergleichbarkeit gefährdet, denn diese Daten sind nicht europaweit verfügbar. Da die wesentlichen Entscheidungen über die praktische Internalisierung externer Kosten auf der europäischen Ebene getroffen werden, hat dieses Argument zumindest realpolitische Relevanz. Zudem kann man sich auch auf den Standpunkt stellen, dass die Unfallfolgen unabhängig vom Verursacher dem Straßenverkehr anzulasten sind, da in vielen Fällen von einer Mitschuld der Kraftfahrer auszugehen ist und der entscheidende Impuls zur Verletzung vom Kraftfahrzeug stammt. Zudem ist die Schuldfrage eher für die Verteilung der externen Kosten von Belang als für ihre absolute Höhe. Folgt man dieser Argumentation, so könnte auch noch berücksichtigt werden, dass bei Fußgängern und Fahrradfahrern, die im Regelfall die Geschädigten der selbst verursachten Unfälle sind, in der vorliegenden Literatur höhere Korrekturfaktoren angelegt werden (HEATCO, 2005, S15). Legt man diese höheren Korrekturfaktoren bei der Hoch-

rechnung der bislang ausgeklammerten Unfälle zugrunde[27] und addiert sie zu der bestehenden Hochrechnung, so würden sich die Unfallopferzahlen für das Jahr 2005 deutlich erhöhen auf:

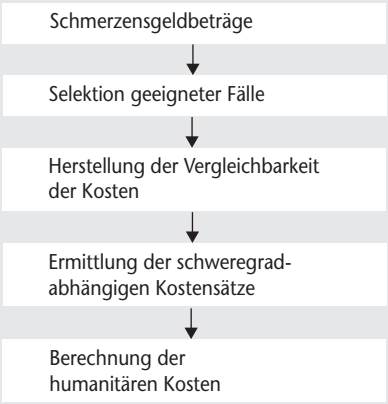
- 5.629 Getötete,
- 111.978 Schwerverletzte und
- 1.152.218 Leichtverletzte.

Unter Beibehaltung des Risk-Value ergäbe sich daraus ein Extremwert von 51,8 Milliarden Euro für die humanitären Kosten des Straßenverkehrs. Die anderen Bestandteile der externen Unfallkosten werden gegenüber Schreyer et al. (2007) nicht verändert.

Umgekehrt gibt es auch einige Möglichkeiten, die externen Unfallkosten durch methodische Veränderungen massiv zu reduzieren. Bei diesem Vorhaben kann der Risk-Value eine geeignete Stellschraube sein. Zwar bleibt die Aussage über den vertretbaren Korridor für Risk-Values aus Zahlungsbereitschaftsanalysen bestehen. Aber man kann den Risk-Value auch über andere Methoden bilden. Eine Möglichkeit besteht darin, einen Schadenskostenansatz zu verwenden, der auf gerichtlich verfügten Schmerzensgeldzahlungen beruht. Ein solches Verfahren ist in Abbildung 15 schematisch dargestellt.

Dieses Vorgehen basiert auf der juristischen Praxis, in der schon seit langem versucht wird, die Kosten von Leid, Trauer und Schmerz zu kompensieren. Dabei ist die Ausgleichs- und Genugtuungsfunktion von Schmerzensgeldern durch die Gerichte zu berücksichtigen (Höhnscheid, 1998, 167 f.). Weil dieser Ansatz selten verfolgt wird, werden hier Daten aus dem Jahr 1994 verwendet und einer Kaufkraftbereinigung unterzogen. Damit sind die Werte zwar relativ schwach belegt. Doch im Kontext einer Extremwertbildung zeigen sie gut die Wirkung der veränderten Methodik. Immerhin beruhen die zuvor verwendeten Risk-

Methodik des Schmerzensgeldansatzes Abbildung 15



Quelle: Baum/Höhnscheid, 1999

[27] Hierbei wird der Einfachheit halber jeweils der Mittelwert aus den angegebenen Korrekturfaktoren für Radfahrer und Fußgänger genutzt.

Values auf Zahlungsbereitschaftsstudien, die ein vergleichbares Alter haben. Das Ergebnis ist in Tabelle 6 dargestellt. Es ist nicht zu übersehen, dass sich die Höhe des Risk-Value durch die methodische Änderung erheblich reduziert hat. Die juristische Praxis rechnet offensichtlich mit deutlich anderen Werten für die humanitären Kosten als die Ökonomen bei der Berechnung von Unfallkosten. Bei der Berechnung in Tabelle 6 wird zudem analog zu Schreyer et al. (2007) eine Bereinigung der Opferzahlen nach dem Verursacherprinzip vorgenommen, da dies die Realität besser abbildet und natürlich auch die Unfallkosten reduziert. Auf eine Hochrechnung der Verletzten wird aufgrund der bereits genannten Kritikpunkte an diesem Verfahren verzichtet. Lediglich bei den Toten wird eine Hochrechnung vorgenommen, da das sogenannte Underreporting aufgrund der statistischen Definition von Verkehrstoten nicht von der Hand zu weisen ist. In der Endabrechnung ergibt das dann die in Tabelle 6 dargestellten Werte.

Risk-Value gemäß Schmerzensgeldansatz Tabelle 6

	Risk-Value, 1994, in Euro	Risk-Value, inflationsbereinigt, 2005, in Euro	Opferzahlen, 2005	Humanitäre Kosten, 2005, in Millionen Euro
Getötete	3.426	4.001	4.567	18
Schwerverletzte	25.488	29.770	61.020	1.817
Leichtverletzte	869	1.015	307.691	312
Ingesamt	29.783	34.786	373.278	2.147

Quellen: Höhnscheid, 1998, 178; eigene Berechnungen

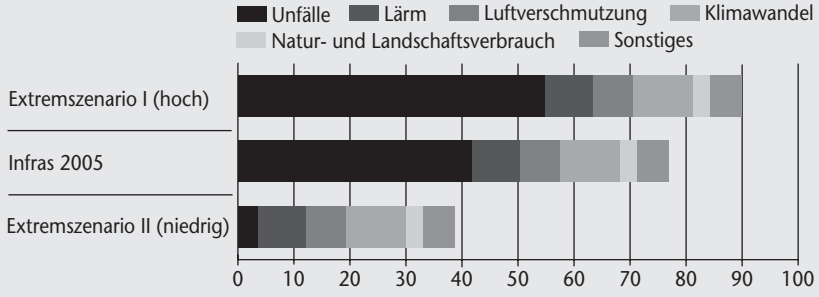
Was sofort ins Auge fällt, ist der sehr geringe Ansatz je Getöteten. Dieser resultiert aus der konzeptionellen Zielsetzung, nicht den Wert eines Lebens zu ermitteln. Er soll vielmehr nur das Leid in der Zeit zwischen Unfall und Tod abdecken (Höhnscheid, 1998, 178). Gemäß dieser Berechnung wären für das Jahr 2005 also nur noch humanitäre Unfallkosten für alle drei Geschädigtenkategorien von rund 2,15 Milliarden Euro anzusetzen. Man könnte jetzt noch darüber diskutieren, ob es nicht angebracht wäre, weitere 70 Prozent abzuziehen, da nicht von einer vollständigen Externalität des Risk-Value auszugehen ist. In diesem Fall sinken die humanitären Kosten auf weniger als 650 Millionen Euro. Unter Einbeziehung der weiteren Unfallkosten blieben damit externe Unfallkosten von 3,54 Milliarden Euro übrig.

Die hier durchgespielten Alternativszenarien würden die Höhe der externen Kosten des Jahres 2005 also bereits spürbar verändern. Abbildung 16 zeigt die beiden Extremszenarien im Verhältnis zu den Werten von Schreyer et al. (2007). Es wird ganz deutlich, dass diese Studie bei aller Kritik eben noch weit von den

Extremszenarien externe Kosten I: Unfälle

Abbildung 16

in Milliarden Euro



Quellen: Schreyer et al., 2007, 5; eigene Berechnungen

Extremen entfernt ist. Man kann aber auch sehen, dass zumindest im Bereich der Unfallkosten die wissenschaftlich vertretbaren Spielräume nach oben in der Tat weitgehend ausgereizt wurden.

Kosten des Klimawandels

Wie bereits gezeigt wurde, ist die Höhe der externen Kosten des Klimawandels abhängig von dem gewählten Kostensatz pro Tonne Kohlendioxid. Dieser wiederum hängt stark davon ab, ob man einen Schadens- oder einen Vermeidungskostenansatz zur Bewertung verwendet. Schreyer et al. (2007) nutzen die Methodenkonvention des Umweltbundesamts und damit einen Schadenskostenansatz. Aufgrund der klimatischen Entwicklung der letzten Jahre kann der Ansatz von Schadenskosten in Höhe von 70 Euro pro Tonne Kohlendioxid als konservative Schätzung gelten. Der Wert entspricht ziemlich genau den Angaben des Stern-Reports (Stern, 2006), der die externen Kosten des Kohlendioxidausstoßes auf 85 Dollar pro Tonne taxiert hat.

Doch höhere Ansätze sind durchaus denkbar. Ein Beispiel hierfür wurde bereits genannt: Maibach et al. (2000) und Schreyer et al. (2004) rechneten mit einem Satz von 140 Euro pro Tonne. Dieser Wert war dem zugrunde liegenden Vermeidungsszenario geschuldet. Da aber die wahre Höhe der Kosten des Klimawandels de facto nicht berechenbar ist, sind noch ganz andere Ansätze und Methoden möglich. Eine interessante Stellungnahme hierzu findet sich im „Handbook on estimation of external costs in the transport sector" (Essen et al., 2007). In diesem offiziellen Dokument der EU, auf dem diese ihre Internalisierungspolitik aufbaut, befindet sich folgende Aussage: „A further motivation for using a higher external cost factor for internalising the external costs associated with CO_2 emissions of

transport is that various EU policies in the transport sector already promote the application of technologies with abatement costs that are significantly (up to factor 10) higher than 20 €/tCO_2. … This can be seen as a ‚stated preference' within the European Union motivating the use of higher external cost factors for greenhouse gas emissions for internalising external costs of the transport sector" (Essen et al., 2007, 77).

Mit anderen Worten: Die Tatsache, dass die EU eine nach heutigem Ermessen unnötig teure Politik verfolgt, kann als Argument zur Erhöhung des Kostenfaktors genutzt werden, da dies den politischen Willen und damit eine Art von Zahlungsbereitschaft ausdrückt. Im Text werden die Biokraftstoffstrategie und die Kohlendioxidregulierung von Personenwagen als Beispiele für solche Politikansätze genannt. Nun hat die EU im Jahr 2008 ganz explizit Werte für eine Tonne Kohlendioxidemission des Straßenverkehrs genannt: Sie beschloss künftige Strafzahlungen für die Autohersteller, wenn deren verkaufte Fahrzeuge ein höheres Emissionspotenzial besitzen, als es ein herstellerspezifischer Grenzwert vorsieht (EU, 2008b). Unterstellt man eine bestimmte Gesamtfahrleistung des Autos und rechnet diese Strafzahlungen auf das in Gramm pro Kilometer gemessene Emissionspotenzial des Fahrzeugs in Strafzahlungen pro emittierte Tonne CO_2 um, so ergibt dies einen Betrag von 475 Euro. Da dieser Wert von der EU verwendet wird und damit wohl als Zahlungsbereitschaft der politischen Entscheider („Stated Preference") zu werten ist, wird er im Zuge der Extremwertbildung für das Hochpreisszenario verwendet. Durch die Benutzung dieses politischen Preises steigen die durch den Straßenverkehr verursachten Kosten des Klimawandels auf rund 72,25 Milliarden Euro an.

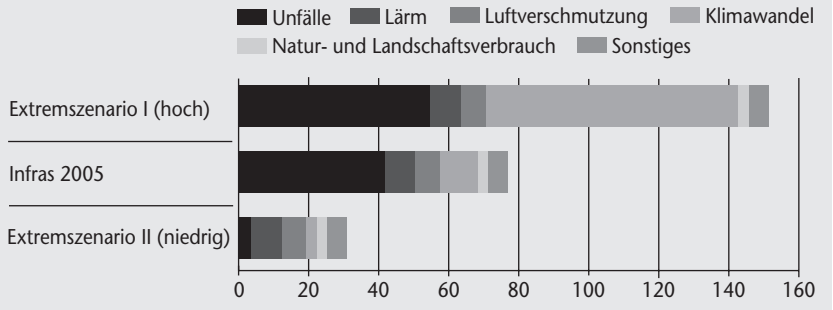
Wie bereits mehrfach angedeutet wurde, wären im Klimabereich vermutlich die Vermeidungskosten der Emittenten ein sehr geeignetes Maß für die Kohlendioxidpreise. Auch hierfür hat die EU einen Rahmen gesteckt, indem sie im Zuge des Kyoto-Prozesses einen EU-weiten Emissionshandel ins Leben gerufen hat. Dieser schließt zwar nicht den Straßenverkehr ein, umfasst aber mit zahlreichen energieintensiven Industrien ein breites Spektrum von Emittenten. Er dürfte daher ein recht gutes Bild der gesamtwirtschaftlichen Vermeidungskosten aus den Kyoto-Zielen ergeben. Der Durchschnittspreis für ein Emissionszertifikat im Wert von einer Tonne Kohlendioxid lag im Jahr 2005 ziemlich genau bei 20 Euro. Dieser Wert deckt sich auch ungefähr mit der Schadenskostenschätzung von HEATCO (2005) für das Jahr 2005.[28] Verwendet man analog zur UNITE-Studie

[28] Die Berechnung von HEATCO (2005) liefert im Zeitablauf steigende Schadenskostenwerte pro Tonne. Für das erste Jahrzehnt dieses Jahrhunderts liegen sie bei 22 Euro.

Extremszenarien externe Kosten II: Unfälle und Klimawandel

Abbildung 17

in Milliarden Euro



Quellen: Schreyer et al., 2007, 5; eigene Berechnungen

den Wertansatz von 20 Euro pro Tonne, so fallen die externen Kosten des Klimawandels des Straßenverkehrs auf 3 Milliarden Euro. Die Einbeziehung dieser beiden Extremwerte führt zu dem in Abbildung 17 dargestellten Zustand.

Andere Kosten

Auch bei den weiteren Kostenblöcken sind noch andere Ansätze denkbar, die an dieser Stelle aber nur kurz behandelt werden sollen.

Im Bereich der Luftverschmutzung kommt wieder einmal der Risk-Value ins Spiel. Die Autoren der aktuellen Infras-Fallstudie hatten bereits ausgerechnet, dass die Kosten der Luftverschmutzung ohne die Anpassung des Risk-Value um 37 Prozent höher ausgefallen wären. Das wären dann 9,78 Milliarden Euro, die hier in das Hochpreisszenario eingehen. Es wäre auch noch möglich, die Dosis-Wirkungs-Beziehungen durch die Berücksichtigung anderer epidemiologischer Studien in die gewünschte Richtung zu verändern. Aber das würde eine intensive Beschäftigung mit der medizinischen Literatur erfordern – und der Erkenntnisgewinn wäre gering. Daher wird an dieser Stelle auf diese Maßnahme verzichtet. Als zusätzliche Stellschraube sollte sie aber nicht unerwähnt bleiben. An den gleichen Punkten könnte man auch für das Tiefpreisszenario ansetzen. Der vorgestellte Schmerzensgeldansatz kommt hier allerdings wohl nicht infrage, da Schmerzensgeldzahlungen für Unfallopfer kaum auf Langzeitwirkungen von multiplen Ursachen übertragbar wären. Somit würde es sehr aufwendig werden, einen geringeren Risk-Value zu konstruieren, weshalb der Wert aus der Fallstudie unverändert übernommen wird.

Bei den Lärmkosten werden nur für das Tiefpreisszenario Änderungen vorgenommen. Akzeptiert man eine nicht repräsentative Onlinebefragung als Datenquelle[29] für die Zahl der Lärmbelästigten in Deutschland, so sollte man auch die Veränderungen in ihrem zeitlichen Verlauf voll einrechnen und keine Korrektur vornehmen (anders als in der Fallstudie für das Jahr 2005 geschehen). Zudem wird das Abschneidekriterium neu festgelegt. Es werden nur Personen eingerechnet, die einem Dauerpegel von mehr als 60 dB(A) ausgesetzt sind. Dieser Wert lässt sich mit der Lärmfolgenforschung sogar recht gut vereinbaren. Die Zahlungsbereitschaften der Betroffenen könnten ebenfalls noch korrigiert werden. Insbesondere über die Höchstbelasteten gibt es Untersuchungen, die darauf hindeuten, dass für diese Personen andere Effekte – etwa die gute Erreichbarkeit – den negativen Effekt des Lärms überwiegen, sodass ihre durch Marktdivergenzanalysen ermittelten Zahlungsbereitschaften für Ruhe gar nicht so hoch sind (Theebe, 2004, 224). Zur Vereinfachung wird aber hier auf die Zahlungsbereitschaften aus Schreyer et al. (2007) zurückgegriffen. Mit den angesprochenen Korrekturen ergibt sich aus den Dateninputs dieser Benchmarkstudie ein Lärmkostenbetrag von dann knapp 5,6 Milliarden Euro.

Beim Kostenblock des Natur- und Landschaftsverbrauchs gibt es ebenfalls noch Potenziale. So könnte zur Berechnung dieser Kosten auf ein Verfahren aus der Schweiz (Buser et al., 2004) zurückgegriffen werden, das beispielsweise auch die Kosten der Habitatfragmentierung stärker einbezieht[30] und den Perimeter der Habitatverluste deutlich ausdehnt.[31] Im Ergebnis sind die Kosten des Natur- und Landschaftsverbrauchs durch Straßen fast elfmal so hoch wie in der UNITE-Studie. Bei Bahntrassen ist es sogar das 35-Fache. Überträgt man diese Relationen auf Deutschland, so ergibt das Kosten von 12,3 Milliarden Euro. Im Tiefpreisszenario ist der Schritt einfacher. Aufgrund des fehlenden anthropozentrischen Bezugs der Kosten für Natur- und Landschaftsverlust werden sie gar nicht mit eingerechnet.

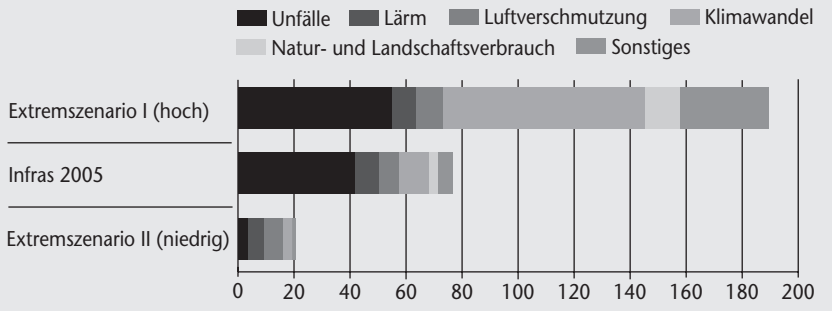
Dieses Schicksal ereilt auch die Zusatzkosten im städtischen Raum, da sie kaum berechenbar sind und beispielsweise in der Benchmarkstudie von UNITE auch nicht auftauchen. Im Hochpreisszenario bleiben sie unverändert im Kostenblock „Sonstiges“ bestehen. Übrig wären noch die Kosten der vor- und nachgelagerten Prozesse, die ebenfalls in diesem Kostenblock stehen. Hierbei handelt

[29] Schließlich ist es sehr wahrscheinlich, dass sich vor allem Personen beteiligen, die sich als lärmbelastet sehen. Dass jemand teilnimmt, für den Lärm kein Problem darstellt, ist eher nicht zu erwarten.
[30] Zur Berechnung dieses Werts werden beispielsweise die Kosten zum Bau von Wildtierbrücken und Krötentunneln herangezogen.
[31] Auf 40 Meter auf beiden Seiten von Autobahnen und 20 Meter bei anderen Straßen.

Extremszenarien externe Kosten III: Alle Kostenfaktoren

Abbildung 18

in Milliarden Euro



Quellen: Schreyer et al., 2007, 5; eigene Berechnungen

es sich um Kosten der Kohlendioxidemissionen durch Fahrzeugproduktion und Infrastrukturbereitstellung. Das Vorgehen ist analog zum Bereich Klimawandel. Für die Extremszenarien werden die gleichen Kostensätze pro Tonne Kohlendioxid angewendet. Die zugrunde liegende Emissionsmenge von 65,4 Millionen Tonnen Kohlendioxid wird von Schreyer et al. (2007) übernommen. In der Endabrechnung ergibt sich der Stand, der in Abbildung 18 dargestellt ist.

Die Korrekturen im Hochpreisszenario haben die externen Kosten des Straßenverkehrs auf 189,8 Milliarden Euro getrieben. Im Tiefpreisszenario sinken sie auf 20,5 Milliarden Euro. Allerdings ist Abbildung 18 noch nicht das Ende der Fahnenstange, was die Möglichkeiten zur Bildung von Extremwerten angeht. Denn es gibt zumindest noch drei große Faktoren, die bislang nicht berücksichtigt worden sind. Dabei handelt es sich um Subventionen, Staus und Steuern. Die ersten beiden Faktoren sind für das Hochpreisszenario in Betracht zu ziehen, während die Anrechnung der bestehenden Steuern und Abgaben für das Tiefpreisszenario Pflicht ist.

Subventionen entsprechen einer Kostenbelastung der Gesellschaft zugunsten der Empfänger. Die Subvention belastet also die Gesamtheit, ohne dass es zu einer Rückkopplung über einen Marktmechanismus kommt. Von daher kann man Subventionen als Externalität ansehen. Entschließt man sich, die Subventionen des Straßenverkehrs zu berücksichtigen, so stellt sich die Frage, welchen Subventionsbegriff man benutzt. Die Vertreter der Finanzwissenschaft sind sich nämlich keineswegs einig darüber, welche Zahlungsströme als Subventionen zu werten sind. Manche zählen sogar externe Kosten zu den Subventionen. Insbe-

sondere in Fragen der Infrastrukturbewertung gibt es erheblich abweichende Meinungen darüber, was als Subvention des Straßenverkehrs anzusehen ist. Für die europäische Umweltagentur EEA gelten beispielsweise öffentliche Ausgaben für Verkehrswege einschließlich Investitionen, laufender und verdeckter Kosten abzüglich Abgaben für die Benutzung von oder den Zugang zu Infrastruktur als Subvention (EEA, 2007, 13). Das heißt im Prinzip, dass sämtliche Ausgaben für das Straßenwesen abzüglich der Lkw-Maut Subventionen sind. Hier wird die Nichtanrechnung von bestehenden Steuern auf die Spitze getrieben, da man aus der Nichtanrechnung eines Zahlungsstroms einen Subventionstatbestand konstruiert. Eine weniger extreme Position deklariert erhebliche Infrastruktursubventionen im kommunalen Bereich. Das Umweltbundesamt hat die umweltrelevanten Subventionen zugunsten des Straßenverkehrs in Deutschland auf 11 Milliarden Euro beziffert (UBA, 2008). Hierbei geht es vor allem um Steuerminderungen und -befreiungen. Prominentestes Beispiel ist der verminderte Mineralölsteuersatz auf Dieselkraftstoff, der als Subvention des Straßenverkehrs interpretiert wird. Dieser Ansatz wird in das Hochpreisszenario integriert. Im Tiefpreisszenario werden Subventionen weiterhin ignoriert.

Zum Thema Stau und der Frage seiner Externalität wurde bereits umfassend Stellung genommen. An dieser Stelle werden daher nur noch mögliche Größenordnungen von Staukosten in das Hochpreisszenario eingefügt. Dies erfolgt unter Rückgriff auf Schreyer et al. (2007). In dieser Infras-Fallstudie wurden die Staukosten auf drei verschiedenen Wegen berechnet und nachrichtlich erwähnt. Die Verfahren berechneten:

- Wohlfahrtsverluste: 19,6 Milliarden Euro. Die Wohlfahrtsverluste werden durch den Unterschied der sozialen Grenzkosten im aktuellen und im optimalen Zustand sowie durch den zu erwartenden Rückgang der Verkehrsmenge bestimmt (vgl. Abbildung 7).
- Verspätungskosten: 75,7 Milliarden Euro. Die Verspätungskosten ergeben sich aus geschätzten Zeitverlusten in Relation zum Zustand völlig freier Fahrt, multipliziert mit Kostensätzen für den Zeitverlust.
- Optimale Staugebühren: 223,6 Milliarden Euro. Der Staat müsste nach Berechnungen der Autoren Gebühren in dieser Höhe erheben, um den Optimalzustand zu erreichen.

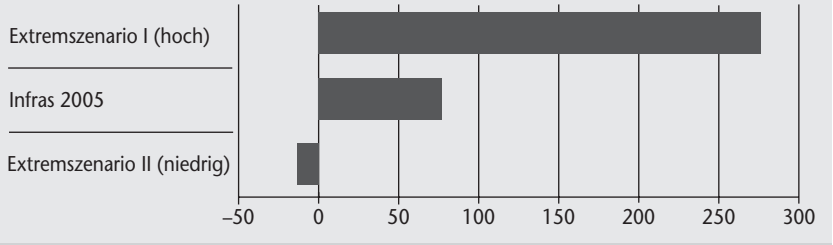
In das Hochpreisszenario werden die Verspätungskosten aufgenommen. Im Tiefpreisszenario werden Staus analog zu der bisherigen Argumentation als gruppenintern betrachtet.

Auch zum Thema Steuern ist eigentlich alles bereits gesagt. Im Hochpreisszenario werden sie nicht angerechnet, da Steuern nicht explizit zum Zwecke

der Internalisierung erhoben werden. Im Tiefpreisszenario werden gemäß der in Kapitel 2 vorgestellten finanzwissenschaftlichen Analyse (Hirte, 2008) insgesamt 34,2 Milliarden Euro als Internalisierungsbeitrag eingesetzt.[32] Damit ergibt sich in der Endabrechnung folgendes Bild (Abbildung 19).

Extremszenarien externe Kosten IV: Alle Kostenfaktoren inklusive Internalisierungsbeiträgen Abbildung 19

in Milliarden Euro



Quellen: Schreyer et al., 2007, 5; eigene Berechnungen

Das Hochpreisszenario weist jetzt für das Jahr 2005 externe Kosten des Straßenverkehrs in Höhe von knapp 276,5 Milliarden Euro aus. Nutzenverluste in solcher Höhe sollten den Staat dringend zum Handeln veranlassen. Das Tiefpreisszenario zeigt hingegen, dass es in Deutschland eine deutliche Überbelastung der Autofahrer gibt. Die anrechenbaren Steuern übertreffen die externen Kosten um rund 13,7 Milliarden Euro. Von dieser Zahl ausgehend sollte dringend eine Entlastung der Autofahrer in Angriff genommen werden.

Natürlich sollte klar sein, dass sich die vorgenommenen Veränderungen hin zu den Extremszenarien in ihrer Gesamtheit mit einem wissenschaftlich reinen Gewissen nur schwer vereinbaren lassen. Im Hochpreisszenario verdient vor allem der angesetzte Wert je Tonne Kohlendioxid ein dickes Fragezeichen, aber auch die Einbeziehung der Staukosten ist methodisch sehr fragwürdig. Im Tiefpreisszenario verdient vor allem das Ignorieren von Kostenblöcken eine kritische Distanz. Dennoch ist festzuhalten, dass kein Schritt in dem Gedankenexperiment zur Bildung von Extremszenarien einfach aus der Luft gegriffen ist. Alle methodischen Eingriffe sind der wissenschaftlichen Literatur und der politischen Realität entnommen und die allermeisten sind für sich durchaus begründbar. Welche

[32] Die Einnahmen des Staates aus dem Straßenverkehr waren zwar wesentlich höher. Aber bei voller Anrechnung dieser Einnahmen müssten auch noch die Wegekosten in die Berechnung integriert werden, was den Rahmen der vorliegenden Analyse sprengen würde.

Teile akzeptabel erscheinen, liegt nun im Ermessen des Betrachters. Dennoch sollten diese Zahlen zeigen, wie groß die Möglichkeiten bei der Ermittlung von externen Kosten wirklich sind.

5.3 Eine IW-Schätzung

Nach einer eigenen Abschätzung lagen die externen Kosten des Straßenverkehrs im Jahr 2005 ungefähr in der Größenordnung, welche die UNITE-Studie angibt. Die Schätzung des IW Köln geht von den Ergebnissen und Definitionen der Infras-Studie für das Jahr 2005 aus, da diese Studie den wohl besten methodischen Rahmen vorgibt. Von dieser Basis aus ergibt sich dann aufgrund eigener Abgrenzungen und normativer Entscheidungen folgende grobe Schätzung.

Die Unfallkosten sind in der Benchmarkstudie ohne Zweifel ein kritischer Punkt. Wie bereits angedeutet, dürften die angegebenen knapp 41,7 Milliarden Euro aufgrund der verwendeten Abgrenzungen und Methoden deutlich zu hoch liegen. Hierbei sind es vor allem zwei Aspekte, die zu einer nicht unerheblichen Überschätzung führen: die vollständige Externalität des Risk-Value und die Hochrechnung der Unfallzahlen. Im Rahmen der eigenen Schätzung werden daher bestimmte Modifikationen vorgenommen:

- Analog zur UNITE-Studie wird angenommen, dass der größte Teil der humanitären Unfallkosten bereits internalisiert ist. Aufgrund des bestehenden Rechtssystems und weil die Zahlungsbereitschaft der Autokäufer für Sicherheitstechnik ein starkes Risikobewusstsein nahelegt, wird unterstellt, dass zwei Drittel des Risk-Value bereits internalisiert sind.
- Der Risk-Value wird aus der Infras-Studie übernommen, da es im Rahmen einer einfachen Abschätzung nicht möglich ist, an dieser Größe belastbare Veränderungen durchzuführen.
- Es wird auf Unfallzahlen nach dem Verursacherprinzip zurückgegriffen, da dieser Ansatz genauer ist und sich mit der nationalen Statistik hierzulande gut umsetzen lässt.
- Da es mit Sicherheit eine Dunkelziffer nicht gemeldeter Unfälle gibt, wird eine Hochrechnung vorgenommen. Allerdings fallen die Korrekturfaktoren nur halb so groß aus wie in der Benchmarkstudie von Infras. Die geringeren Faktoren werden verwendet, da anzunehmen ist, dass die Schwere der verschwiegenen Verletzungen deutlich unter dem Durchschnitt der jeweiligen Kategorie liegt.[33]

[33] So ist es wenig glaubhaft, dass bei den schweren Verletzungen ein Unfall, der zu einer dauerhaften Schädigung führt, nicht gemeldet wird. Bei den leichten Unfällen dürfte der größte Teil aus reinen Bagatellen bestehen, die einen Ansatz von über 16.000 Euro nicht rechtfertigen. Die mangelnde Differenzierung der Kategorien soll daher durch die verringerten Korrekturfaktoren abgebildet werden.

Da aber in der Infras-Studie der volle Risk-Value zur Berechnung der humanitären Kosten eingesetzt wird, werden die verschwiegenen Unfälle tendenziell zu hoch bewertet. Um dies einzufangen, werden die Korrekturfaktoren reduziert.

- Alle externen Unfallkosten, die nicht als humanitäre Kosten gelten, werden aus der Benchmarkstudie von Infras übernommen.

Unter Verwendung dieser Vorgaben errechnen sich nun mit der Methodik der Benchmarkstudie externe Unfallkosten von 13,6 Milliarden Euro.

Die Kosten der Luftverschmutzung werden unverändert übernommen, da die Methodik überzeugt und an den Dateninputs auch nach heutigem Kenntnisstand nichts auszusetzen ist. Auch die Lärmkosten werden aus der Benchmarkstudie übernommen. Jedoch gibt es hier Bedenken wegen des verwendeten Abschneidekriteriums von 55 dB(A), da einiges für eine Erhöhung auf 60 dB(A) spricht. Es ist jedoch mehr als schwierig, eine Belästigungsschwelle zu definieren. Es existiert keine naturwissenschaftliche Klarheit über diese Größe. Daher wird aus Vorsichtsgründen der schärfere Wert akzeptiert. Zusammen machen diese beiden Blöcke 15,8 Milliarden Euro aus.

Bei den Kosten des Klimawandels besteht hingegen wiederum größerer Korrekturbedarf. Die wesentliche Änderung besteht in der Verwendung eines Vermeidungskostenansatzes. Zwar ist die Qualität der Schadenskostenschätzungen deutlich besser geworden. Aber es bestehen dennoch erhebliche Unsicherheiten aufgrund des sich ständig verändernden Wissensstands der Klimaforscher. Zudem liefert der europäische Emissionshandel sehr gute Daten über die Vermeidungskosten in energieintensiven Branchen. Da jede Tonne Kohlendioxid gleichwertig ist, sollte an dieser Stelle auch auf den verfügbaren Marktpreis für Kohlendioxid zurückgegriffen werden. In dieser Grobschätzung werden die knapp 152 Millionen Tonnen Kohlendioxidemissionen des deutschen Straßenverkehrs mit 22 Euro pro Tonne bewertet, was den durchschnittlichen Börsenpreis des Jahres 2005 mit einem leichten Aufschlag wiedergibt. Damit verbleiben Kosten des Klimawandels in Höhe von knapp 3,4 Milliarden Euro.

Der gleiche Kostensatz wird auf die Emissionen angewendet, die durch vor- und nachgelagerte Prozesse des Straßenverkehrs verursacht werden. Diese verursachen somit externe Kosten von gut 1,4 Milliarden Euro. Die in der Benchmarkstudie von Infras geschätzten Zusatzkosten im städtischen Raum werden in dieser Schätzung nicht berücksichtigt, da weder die Methodik noch die ermittelbaren Dateninputs überzeugen können.

Vom Prinzip her sollten auch die Kosten des Natur- und Landschaftsverlusts aus der Abschätzung hinausfallen, da der biozentrische Ansatz einen erheblichen methodischen Bruch darstellt. Andererseits ist es aber kaum von der Hand zu

weisen, dass Verkehrsinfrastruktur einen gewissen ästhetischen Verlust für die Menschen einer Region bedeuten kann und dass sie über Habitat-Zerschneidungen die Biodiversität eines Landstrichs senken kann. Das wiederum kann einen negativen Einfluss auf die Nutzenfunktionen von Menschen haben. Daher werden diese Kosten nicht gestrichen, gehen aber nur mit einer Pauschale von 0,5 Milliarden Euro in die Schätzung ein. Dieser Kostenansatz erfolgt aus reinen Vorsichtsgründen.

Damit verbleiben noch Subventionen und Staus. Es kann kaum bezweifelt werden, dass Subventionen den einzelnen Verkehrsträgern als Externalität anzurechnen sind. Sie zu quantifizieren, ist aber gerade im Bereich des Straßenverkehrs in vielen Fällen sehr schwierig.[34] Die Probleme liegen insbesondere bei der Erfassung von Quersubventionierungen auf kommunaler Ebene. So wären beispielsweise städtische Quersubventionierungen zur Aufrechterhaltung des öffentlichen Busverkehrs hier einzurechnen. Diese Größe ist aber sehr schwer zu ermitteln. Aus diesem Grund wird im Rahmen dieser Grobschätzung auf einen Pauschalwert zurückgegriffen. Dieser orientiert sich von der Größenordnung her an den Betriebsverlusten der Betreiber des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) in Deutschland. Daher gehen an dieser Stelle 2,5 Milliarden Euro in die Schätzung ein. Hinzu kommen noch einmal Subventionen in Form von Steuererleichterungen, die nach Schätzungen des Instituts für Weltwirtschaft im Jahr 2005 mit knapp 700 Millionen Euro anzusetzen waren (Boss/Rosenschon, 2006, 56 ff.). Die Existenz einer potenziellen Dunkelziffer aufgrund der Quersubventionierung sollte aber im Hinterkopf behalten werden.

In der Finanzwissenschaft gibt es zudem einen heftigen Streit darüber, ob die Entfernungspauschale, die im Jahr 2005 immerhin eine Steuermindereinnahme von 5,8 Milliarden Euro verursachte, wirklich als Subvention des Straßenverkehrs zu betrachten ist. Die Hauptfrage dieses Streits dreht sich darum, ob das Pendeln eine berufliche oder eine private Fahrt darstellt. Der Unterschied ist von großer Bedeutung. Denn eine berufliche Fahrt ist gemäß dem Nettoprinzip in Form von Werbungskosten steuerlich absetzbar. In diesem Fall wäre die Gewährung der Entfernungspauschale keine Subvention. Bei privaten Fahrten greift diese Argumentation hingegen nicht. Von daher ist die Einordnung des Pendlerverkehrs entscheidend für die Anrechnung der Entfernungspauschale bei der Abschätzung von externen Kosten. Analog zum Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR, 2003, 493 f.) kann auch eine Zwi-

[34] Beim Schienen- und beim Luftverkehr sind die Zusammenhänge eindeutiger. Dort dürfte die Einbeziehung der Subventionen auch einen viel größeren Effekt auf die Höhe der externen Kosten haben, als es im Straßenverkehr der Fall ist.

schenposition eingenommen werden, sodass nur ein Teil der Entfernungspauschale des Jahres 2005 angerechnet wird. Unterstellt man beispielsweise, dass die Hälfte der Pendelbewegungen beruflicher Natur ist, würde auch die Hälfte der auf den Straßenverkehr entfallenden Entfernungspauschale berücksichtigt. Das entspräche zusätzlichen externen Kosten in Höhe von 2,2 Milliarden Euro im Jahr 2005. Aufgrund der wissenschaftlich ungeklärten Lage wird die Entfernungspauschale an dieser Stelle aber nicht berücksichtigt.

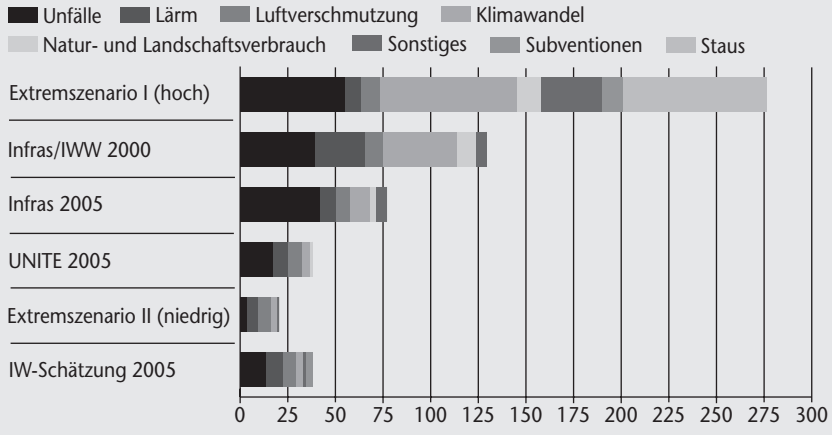
Alles in allem bleiben damit Subventionen in Höhe von 3,2 Milliarden Euro, die dem Straßenverkehr in dieser Grobschätzung zugeschlagen werden.

Staukosten in Form von Zeitverlusten werden nicht berücksichtigt, da diese nicht als externe Kosten angesehen werden können. Die Gleichheit von Verursacher- und Geschädigtenkollektiv verbietet ihre Anrechnung bei den externen Kosten des Straßenverkehrs.

Rechnet man all diese Größen zusammen und setzt sie in Relation zu den anderen Schätzungen, die in der vorliegenden Analyse vorgestellt wurden, so ergibt sich folgendes Bild (Abbildung 20).

Externe Kosten: Alle Schätzmodelle im Vergleich Abbildung 20

in Milliarden Euro



Quellen: Schreyer et al., 2004; Schreyer et al., 2007, 5; Link et al., 2002; eigene Berechnungen

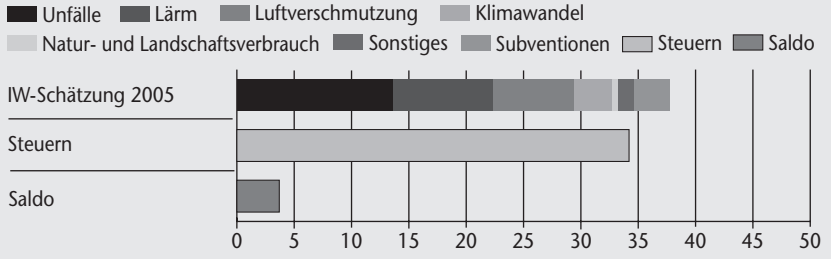
Es zeigt sich, dass die eigene Grobschätzung im Bereich der UNITE-Studie liegt. Die Gewichtung der einzelnen Kostenblöcke weicht aber relativ stark von der Studie ab. Die Unfallkosten sind deutlich niedriger, die Kosten des Klimawandels sind in zwei Blöcke aufgespalten, aber auf vergleichbarem Niveau.

Höhere Ansätze finden sich bei Lärm und Luftverschmutzung. Zudem ist die Berücksichtigung von Subventionen ein Kostentreiber, der in der UNITE-Studie allerdings fehlt.

Die externen Kosten sind allerdings noch mit den in diesem Fall anrechenbaren Steuern und Abgaben zu saldieren. Diese werden analog zum bisherigen Vorgehen für das Jahr 2005 mit 34,2 Milliarden Euro veranschlagt. Damit verbleiben ungedeckte externe Kosten des Straßenverkehrs in Höhe von 3,7 Milliarden Euro, wie Abbildung 21 verdeutlicht.

IW-Schätzung der nicht internalisierten externen Kosten Abbildung 21

in Milliarden Euro



Eigene Berechnungen

Hier stellt sich nun die Frage, ob für diesen Betrag noch Internalisierungsbedarf besteht. Immerhin lässt sich bereits heute sagen, dass die externen Kosten der am meisten relevanten Blöcke seit 2005 gefallen sein dürften: Unfallopferzahlen und Treibhausgasemissionen sind seither spürbar zurückgegangen. Verwendet man Opferzahlen und Emissionsdaten des Jahres 2006 mit der beschriebenen Methodik, so sinken die externen Kosten bereits um 400 Millionen Euro. Das entspricht mehr als 10 Prozent des Saldos in nur einem Jahr – und alles spricht dafür, dass sich dieser Trend in den Folgejahren weiter fortgesetzt hat.[35] Auch bei der Luftverschmutzung sollte die gestiegene Verbreitung von modernen Dieselmotoren und Partikelfiltern zu einer weiteren Entspannung geführt haben.

An dieser Stelle muss aber auf einen weiteren Punkt hingewiesen werden, der durch die Berücksichtigung der Energiesteuern als Internalisierungsinstrument entsteht. Betrachtet man nämlich jetzt die externen Kosten im Zeitablauf, so stellt

[35] Die Zahl der Unfallopfer ist seit 2006 bewiesenermaßen deutlich gesunken. Bei den Kohlendioxidemissionen gibt es noch keine Werte für die Jahre 2007 und 2008, sodass hier nur zu vermuten ist, dass sie weiter gefallen sind.

man fest, dass für die sinkenden externen Kosten des Klimawandels eine Gegenbuchung stattfindet. Die Reduktion der externen Kosten des Klimawandels beruht auf fallenden Kraftstoffverkäufen in Deutschland. Damit entfallen aber auch Steuereinnahmen, die als Internalisierungsbeitrag eingerechnet wurden. Tatsächlich ist es so, dass durch diese Gegenbuchung der positive Effekt der sinkenden Emissionen überkompensiert wird. Mit anderen Worten: Die Vermeidung von Kohlendioxidemissionen des Straßenverkehrs erhöht seine ungedeckten externen Kosten. Das liegt an der sehr hohen Besteuerung von Kraftstoffen. Derzeit liegen die Energiesteuersätze bei über 470 Euro pro 1.000 Liter Dieselkraftstoff und bei knapp 655 Euro pro 1.000 Liter Benzin (MWV, 2008, 64). Da eine Tonne Kohlendioxid ungefähr bei der Verbrennung von 500 Litern Benzin beziehungsweise 385 Litern Diesel entsteht, sind mit der Vermeidung von Emissionen erhebliche Einnahmenverluste für den Staat verbunden. Diese betragen, bezogen auf eine Tonne Kohlendioxid:

- 327 Euro, wenn die Emissionsminderung aus einem geringeren Benzinverbrauch stammt,
- 252 Euro, wenn die Emissionsminderung aus einem geringeren Dieselverbrauch stammt,
- 283 Euro bei dem aktuellen Kraftstoffmix.

In jedem Fall liegen diese steuerlichen Verluste also über dem Wertansatz pro Tonne Kohlendioxid, der sich je nach Berechnungsansatz zwischen 20 und 70 Euro pro Tonne bewegt. Aus diesem Grund ist die Veränderung des Saldos aus externen Kosten und Internalisierungsbeiträgen also deutlich kleiner als die reine Veränderung der externen Kosten im Zeitablauf, was bei der Bewertung ebenfalls im Hinterkopf zu behalten ist.

Ohne eine zuverlässige Grenzkostenbewertung des Straßenverkehrs lässt es sich nicht sagen, ob noch weiterer Internalisierungsbedarf besteht. Nach Ansicht des Autors sprechen die Zahlen aber dafür, dass die Höhe der verbliebenen externen Kosten inzwischen in einer Größenordnung liegt, die politische Gelassenheit bei diesem Thema ermöglichen sollte. Für Aktionismus besteht kein ökonomisch begründbarer Anlass. Stattdessen sollte überlegt werden, ob zusätzliche Infrastrukturinvestitionen in alle Verkehrsträger nicht der inzwischen am besten geeignete Weg wären, um die externen Kosten zu reduzieren.

6 Externe Kosten des Straßenverkehrs in der politischen Praxis

Das Thema der externen Kosten befand sich seit der Pionierarbeit von Pigou mehr als 60 Jahre im politischen Dornröschenschlaf. Das hat sich mit dem Aufkommen der Umweltbewegungen Anfang der 1980er Jahre geändert. Beginnend mit der Debatte um den sauren Regen haben Umweltthemen einen prominenten Platz in der verkehrspolitischen Diskussion erobert. Inzwischen sind die externen Kosten in der Öffentlichkeit zu einem zentralen politischen Kampfbegriff geworden. Im Regelfall werden externe Kosten ins Feld geführt, wenn es darum geht, den Straßenverkehr fiskalisch weiter zu belasten oder andere Verkehrsträger gegenüber dem Status quo zu privilegieren. Die Frage nach der ökonomischen Optimierung spielt meist nur am Rande eine Rolle. Dementsprechend selten fallen Begriffe wie Grenzkosten oder Anrechnung der bestehenden Steuern, die eindeutig den Kriterien einer Pigou-Steuer entsprechen.

Die Internalisierung externer Kosten ist vor allem der EU ein Anliegen. Seit dem Jahr 2001 liegt der EU-Kommission der konkrete Auftrag vor, einen Rahmen zur Internalisierung der externen Kosten des Straßenverkehrs zu schaffen. Dass dieses Vorhaben vor allem auf europäischer Ebene vorangetrieben wird, hat den Grund, dass im Rahmen der EU von steigenden externen Kosten des Straßenverkehrs ausgegangen wird (Kopp/Prud'homme, 2007, 7). In Deutschland hingegen legen alle in Kapitel 5 dargelegten Entwicklungen einen deutlichen Rückgang dieser Kosten nahe.

Das Projekt der Internalisierung ist inzwischen voll angelaufen. Die Stoßrichtung zeigt dabei eindeutig auf die Einführung umfassender und methodisch vereinheitlichter Mautsysteme in Europa. Nach Ansicht der in Europa handelnden Politiker scheinen zusätzliche Abgabensysteme der Königsweg zur Behandlung des Themenkomplexes externe Kosten zu sein (IRU, 2008, 7). Die Gebühren sollen Anreize für umweltfreundliche Fahrzeuge setzen, eine effiziente Infrastrukturnutzung fördern und Leerfahrten verhindern. Die europäische Politik bewegt sich also komplett in der Gedankenwelt des Pigou-Ansatzes, demzufolge die Autofahrer durch fiskalische Belastung von ihrem Überkonsum abgebracht werden sollen. Das Optimierungspotenzial, das in einem breiteren Ansatz steckt, bleibt daher tendenziell ungenutzt. Zwar wird betont, dass ein umfassender Instrumentenmix notwendig ist, um den Verkehr zu optimieren (EU, 2008a, 3), aber insbesondere bei der Verbesserung der Angebotsseite (Infrastrukturausbau) ist es im Kontext der Verminderung externer Kosten bei Lippenbekenntnissen geblieben.

Derzeit sind zwei konkrete Projekte zum Thema Internalisierung zu nennen, mit denen die EU aktiv geworden ist. Zunächst einmal wurde ein Handbuch zur Ermittlung externer Kosten in Auftrag gegeben, das einen Methodenrahmen zu einer einheitlichen Ermittlung der externen Kosten liefern sollte. Dieses Handbuch liegt seit Dezember 2007 vor. Auf dieser Basis wird nun in den europäischen Institutionen darum gerungen, die externen Kosten des Straßengüterverkehrs zu internalisieren. Bei diesem Vorhaben geht es darum, diese externen Kosten im Rahmen der Revision der Wegekostenrichtlinie in die Mautgebühren für Nutzfahrzeuge integrieren zu können.

6.1 Handbuch der EU

Die Aktivitäten der EU gehen auf einen Beschluss des Europäischen Rates aus dem Jahr 2001 zurück. Damals erhielt die EU-Kommission den Auftrag, ein Modell zur Erfassung von externen Kosten im Straßenverkehr vorzulegen, eine Folgenabschätzung (Impact Assessment) durchzuführen und eine Strategie zur schrittweisen Internalisierung der externen Kosten zu entwickeln. Im Jahr 2006 erneuerte das Europaparlament die Forderung nach einem offiziellen Modell zur Berechnung der externen Kosten des Straßenverkehrs in Europa, als es die Eurovignetten-Direktive beschloss.

Das inzwischen vorliegende Handbuch zur Internalisierung externer Kosten (Essen et al., 2007) ist die direkte Folge dieser Vorgaben. Die Aufgabenstellung war sehr umfassend. Die Politik erwartete nicht nur eine präzise Definition der externen Kosten, sondern auch ein kohärentes Modell zur Erfassung der externen Kosten der verschiedenen Verkehrsträger. Zudem sollte geklärt werden, warum externe Kosten internalisiert werden sollten und welche Methoden zur Internalisierung besonders geeignet wären. Diese Vorgaben waren allerdings mehr als ambitioniert und genau betrachtet kaum zu erfüllen.

Herausgekommen ist daher auch weniger ein kohärentes Modell zur Ermittlung externer Kosten als eine Metastudie, die bekannte Methoden und Inputfaktoren sammelt und nebeneinanderstellt. Es ist somit eine Sammlung von Methoden und Berechnungen, die nicht unbedingt miteinander kompatibel sind. Im Prinzip stehen hier die Bewertungen aus den bereits diskutierten Benchmarkstudien gleichberechtigt nebeneinander und werden als „State of the art“ bezeichnet. Der enorme Kostenunterschied, der aus den dort verwendeten Methoden resultiert, wird aber in keiner Weise aufgefangen. Einer einheitlichen Bewertungsmethodik kommt man daher kaum näher, sondern es bleibt bei einer breiten Auswahl zur Durchführung der Berechnungen. Zudem fehlen auch nach der Vorlage des Handbuchs noch immer eine Folgenabschätzung und eine Implementierungsstrategie.

Bereits bei der Definition der externen Kosten bleibt das Handbuch hinter dem aktuellen Forschungsstand zurück, denn es adoptiert zu 100 Prozent den Grundansatz von Pigou. Die Einsicht, dass externe Kosten das Ergebnis eines Interessenkonflikts sind und damit von allen beteiligten Gruppen gemeinsam verursacht werden, fehlt ebenso wie die Einsicht in die reziproke Natur der externen Kosten (Schmidtchen et al., 2007, VIII). Dementsprechend fällt auch die Antwort auf die Ziele der Internalisierung aus. Das Handbuch nennt als Hauptziele die Verhaltensbeeinflussung, die Generierung von Staatseinnahmen und größere Fairness in der Kostenbelastung. Als Internalisierungsinstrument wird vor allem auf ein europäisches Gebührensystem verwiesen. Mit der Beschränkung auf den veralteten Pigou-Ansatz ist bereits ein sehr enger Rahmen für die Aufgaben abgesteckt worden. Doch es fehlen noch weitere zentrale Elemente, die für die Entwicklung einer effizienten Internalisierungspolitik notwendig wären.

So fehlen das geforderte Impact Assessment und ein komparativer Vergleich der diversen Internalisierungsinstrumente – von der Infrastrukturverbesserung bis zur Verbotslösung. Die Zielsetzung scheint jedoch ein europäisches Mautsystem zu sein, was dem Grundansatz „Polluter Pays" entspricht. Dabei ist es bedauerlich, dass die hohen Transaktionskosten eines solchen Systems nicht thematisiert werden. Aufgrund der Erfahrungen mit dem deutschen Lkw-Mautsystem muss wohl davon ausgegangen werden, dass ein auf Autobahnen und Lkw beschränktes System Betriebskosten in Höhe von rund 20 Prozent der Einnahmen verursachen würde. Ein Mautsystem, das auch Innenstädte und Pkw erfassen kann, wäre technisch deutlich aufwendiger und damit auch teurer. So hat das Londoner Mautsystem in der Vergangenheit Betriebskosten in Höhe von 30 bis 40 Prozent der Gesamteinnahmen aufgewiesen. Auch wenn diese Zahl nicht einfach auf andere europäische Städte übertragbar ist, liefert sie doch einen Hinweis darauf, dass die Transaktionskosten eines elektronischen Mautsystems erheblich sind und nicht einfach ignoriert werden dürfen, wenn das Verkehrssystem optimiert werden soll.

Was das Handbuch in seinem engen Rahmen dann konkret liefert, ist eine Zusammenstellung verschiedener Berechnungsmethoden, die von den Autoren als „Best Practice" angesehen werden, eine Sammlung von Inputfaktoren und auf dieser Basis geschätzte Werte für die externen Kosten (Essen et al., 2007, 2). Damit bleiben die Ergebnisse erheblich hinter dem zurück, was man sich von der Erstellung des Handbuchs versprochen hatte.

Zur Berechnung von externen Kosten schlägt das Handbuch die in Übersicht 4 aufgeführten Methoden vor. Deren Verwendung ist nach Angaben der Autoren weitgehender wissenschaftlicher Konsens.

Best-Practice-Ansätze des EU-Handbuchs

Übersicht 4

Kostenblock	Best-Practice-Ansätze
Stau	Zahlungsbereitschaftsbefragungen zur Bewertung von Zeitverlusten
Unfälle	Zahlungsbereitschaftsbefragungen zur Bewertung des VSL; Ressourcenverbrauch der Behandlung
Luftverschmutzung (Gesundheit)	Wirkungspfadansatz unter Verwendung des Ressourcenverbrauchs; Zahlungsbereitschaftsbefragungen zur Bewertung der LYL
Luftverschmutzung (Gebäudeschäden)	Wirkungspfadansatz unter Verwendung der Reparaturkosten
Luftverschmutzung (Landwirtschaft)	Wirkungspfadansatz unter Verwendung der landwirtschaftlichen Produktionsverluste
Lärm	Zahlungsbereitschaften aus Marktdivergenzanalysen oder Befragungen zur Abbildung der Belästigung; Wirkungspfadansatz zur Bewertung der Gesundheitskosten über den VSL
Klimawandel	Szenariobasierte Vermeidungskosten, Schadenskostenansatz oder Schattenpreise aus einem Emissionshandelssystem
Natur- und Landschaftsverbrauch	Reparaturkostenansatz

VSL: Value of a Statistical Life; LYL: Life Years Lost.
Quelle: Eigene Zusammenstellung in Anlehnung an Essen et al., 2007, 16

Die Stärken und Schwächen dieser Methoden wurden bereits in den vorangegangenen Kapiteln umfassend diskutiert. Was bei dieser Liste sofort ins Auge fallen sollte, ist die Einbeziehung von Staukosten in die Untersuchung.[36] Diese methodisch äußerst problematische Entscheidung ist konsistent mit dem Auftrag an die Autoren. Die EU hält nämlich seit langem an der Ansicht fest, dass Staufolgen als Externalitäten zu gelten haben. Dass dies methodisch fragwürdig ist, da Zeitverluste fast vollständig bei ihren Verursachern anfallen, wurde bereits diskutiert. Zudem muss in diesem Kontext noch einmal ein massives realpolitisches Problem betont werden. Wenn Staus mit Pigou-Abgaben belegt werden, dann generiert die Verweigerung von Infrastrukturmaßnahmen Staatseinnahmen (Kopp/Prud'homme, 2007, 9). Es entsteht ein erheblicher Interessenkonflikt zwischen dem Einnahmen- und dem Optimierungsziel der Steuer. Doch auch zu der hier genannten Berechnungsmethode müssen ein paar Anmerkungen gemacht werden. Zunächst einmal setzt sie am falschen Punkt des Pigou-Diagramms an. Es wird nicht die optimale Staumenge angesteuert, sondern die Berücksichtigung aller Zeitverluste im Status quo. Damit wird genau der Fehler gemacht, der bereits in Kapitel 4 grafisch gezeigt wurde (vgl. Abbildung 7, Seite 38).

[36] Dafür werden die relativ eindeutig zu den externen Kosten zählenden Subventionen ignoriert.

Doch es gibt noch mehr kritische Punkte. Die Staufolgen werden bei der vorgelegten Methodik des Handbuchs durch Zeitverluste bestimmt. Allerdings ist es gerade für die Zeitverluste schwierig, einen volkswirtschaftlichen Schaden monetär zu beziffern. Dies liegt vor allem an zwei Problemen. Zum einen stellt sich die Frage, wie groß die Zeitverluste wirklich sind. Ermittelt man die Zeitverluste in Relation zu einem angenommenen freien Verkehrsfluss, erhält man in der Regel sehr hohe Werte, die leicht mehrere Prozentpunkte des BIP erreichen können. Man abstrahiert aber davon, dass dieser Zustand eher theoretischer Natur und für Hauptverkehrsadern und große Städte eher unrealistisch ist (Goodwin, 2004, 14). Zum anderen ist die monetäre Bewertung dieser Zeit ein wichtiger Punkt. Hier wird in der Regel ein fester Stundensatz angenommen, dessen Höhe nur im begrenzten Umfang wissenschaftlich ableitbar ist. In der Verwendung unterschiedlicher Zeitwerte liegt der Grund für die meisten Abweichungen der Schätzungen von Staukosten. Vor allem aber stellt sich die Frage, ob es zulässig ist, marginale Zeitverluste bei zahlreichen Nutzern zu Staustunden aufzusummieren. Es ist nämlich unwahrscheinlich, dass eine Zeiteinsparung von einer Sekunde bei 3.600 Nutzern wirklich den gleichen Nutzen darstellt wie eine einstündige Reisezeitverminderung bei einem Nutzer (Santos/Bhakar, 2006, 23). Doch genau hiervon wird bei der vorgestellten Staukostenberechnung ausgegangen. Tatsächlich liegen die meisten Zeiteinsparungen, die zu Staukosten summiert werden, im Bereich von wenigen Sekunden pro gefahrenen Kilometer. Es wäre methodisch unsauber, sie zu ignorieren. Aber ihre simple Aufsummierung ist ebenfalls unbefriedigend und führt zu deutlichen Überschätzungen.

So erreichen die über Zeitverluste berechneten Staukostenschätzungen nach Angaben der EU eine Größenordnung von 1 bis 2 Prozent des europäischen BIP. Diese Zahl ist bei genauer Betrachtung extrem hoch. Das lässt sich beispielsweise an der Berichterstattung zu dem City-Maut-Projekt in London ablesen. In diesem Stauschwerpunkt wurde durch eine erfolgreiche Stauabgabe[37] ein Wohlfahrtsgewinn von 0,1 bis 0,2 Prozent des BIP der Mautzone erzielt, wenn man die Berechnungen der Mautbetreiber zugrunde legt. Eine alternative Berechnung von Prud'homme/Bocarejo (2005) geht sogar von Wohlfahrtsverlusten aus. Ihr Berechnungsmodell hat aber eindeutige Tendenzen zur Unterschätzung der Wohlfahrtsgewinne. Da sich die Stausituation in London mit kaum einem anderen Ort der Welt vergleichen lässt, müsste ein europäischer Wert eigentlich noch deutlich tiefer liegen. Alternative Schätzungen legen für die Staukosten eher eine Größenordnung von 0,05 Prozent des europäischen BIP nahe (Kopp/Prud'homme, 2007, 7).

[37] Ziel war nicht die Verhinderung von Staus, sondern deren Verminderung.

Bei den Unfällen dominieren offensichtlich die humanitären Kosten, die auf Basis von Zahlungsbereitschaftsbefragungen ermittelt werden sollen. Dass dieses Verfahren eine Tendenz zur Überschätzung in sich trägt, wird dabei allerdings in Kauf genommen. Ebenso wird akzeptiert, dass es sich hier eher um eine ethische als um eine ökonomische Bewertung handelt, die zudem kaum in ein ökonomisches Optimierungsproblem zu integrieren ist (Baum et al., 2008, 14). Noch schwerwiegender ist aber, dass im Handbuch der EU eine Angabe darüber fehlt, welcher Grad von Risikoantizipation zu unterstellen ist. Es wird lediglich bemerkt, dass es keinen wissenschaftlichen Konsens in dieser Frage gebe. Es fehlt aber eine Empfehlung, welcher Grad bei der Internalisierung anzusetzen wäre. Die gesamten Freiheitsgrade bestehen also weiter und damit auch eine Tendenz zur deutlichen Überschätzung der Unfallkosten. Bei dem anzusetzenden Risk-Value greift das Handbuch auf den Wert von Schreyer et al. (2004) zurück und führt Kaufkraftbereinigungen durch. Dies hat zur Folge, dass ein Verkehrstoter in Deutschland fast sechsmal so hohe humanitäre Kosten verursacht wie ein Toter im Baltikum (Essen et al., 2007, 42).

Auch die Kosten der Luftverschmutzung und des Lärms werden stark vom angesetzten Risk-Value beeinflusst. Hier ist die Methodik eins zu eins aus den bereits diskutierten Vorlagen übernommen worden. Die Frage, inwieweit beispielsweise Lärmkosten durch geringere Mieten oder bessere Erreichbarkeiten bereits internalisiert sind, wird dabei nicht diskutiert. Daher liegen auch bei den Lärmkosten die Werte relativ hoch.

Ein wenig erstaunlich ist auch die Tatsache, dass praktisch alle Methoden zur Bewertung von Kohlendioxidemissionen als „Best Practice" genannt werden. Vermeidungskostenansatz, Schadenskostenansatz und Ableitung von Schattenpreisen liefern, wie gezeigt wurde, äußerst unterschiedliche Werte. Das Handbuch der EU schafft diesen Spagat, indem es die Verwendung der verschiedenen Methoden zeitlich staffelt. Die empfohlenen Kostenansätze bis 2020 werden über einen Vermeidungskostenansatz berechnet, der das Szenario einer gesamtwirtschaftlichen Emissionsreduktion von 20 bis 30 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 in der EU repräsentiert. Der Wert für das Jahr

Empfohlener Wert des EU-Handbuchs für die Kosten des Klimawandels Tabelle 7

in Euro/Tonne CO_2

Jahr	Mindestwert	Hauptwert	Höchstwert
2010	7	25	45
2020	17	40	70
2030	22	55	100
2040	22	70	135
2050	20	85	180

Quelle: Essen et al., 2007, 80

2010 wurde dabei aber nach oben korrigiert, um die durch teurere Politikansätze ausgedrückte höhere Zahlungsbereitschaft der europäischen Politik abzubilden. In der langen Frist wird dann auf einen Schadenskostenansatz gewechselt, was den Kostenansatz in die Höhe treibt. Die komplette Zeitreihe wird in Tabelle 7 dargestellt.

Bei aller Fragwürdigkeit, die ein Wechsel der Bewertungsmethodik im Zeitablauf mit sich bringt, kann aus dieser Tabelle aber auch ein interessanter Aspekt abgelesen werden. Rechnet man nämlich die dortigen Angaben der Kosten in Euro pro Liter verbrauchten Kraftstoff um, so zeigt sich, dass selbst die Ansätze von 2050 deutlich unter den derzeitigen Kraftstoffsteuern liegen. Das macht es schwer, einen weiteren Internalisierungsbedarf zu erkennen, denn zumindest für die Kosten des Klimawandels erfüllt die Mineralölsteuer alle Ansprüche, die an eine Pigou-Steuer gestellt werden.

Doch immerhin ist im Klimabereich eine Bewertung von zukünftigen Ereignissen vorgesehen. Bei genauer Betrachtung stellt man hingegen fest, dass die anderen Berechnungen des Handbuchs stark vergangenheitsbezogen sind. Die methodischen und quantitativen Grundlagen bilden Studien, welche die externen Kosten des Verkehrs für die Jahre 2000 und 2002 berechnet haben. Inwieweit daraus Schlüsse für eine Gesetzgebung zu ziehen sind, die vermutlich frühestens 2010 konkrete Formen annehmen wird, sei einmal dahingestellt.

Stellt man die Empfehlungen des Handbuchs mithilfe einiger Annahmen beispielhaft zusammen, so ergibt sich ein Ausblick, wie er in Tabelle 8 festgehalten ist.

Die Werte zeigen erneut den zentralen Einfluss der Staukosten. Ohne diesen Kostenblock, den man wie gesagt nicht als Externalität zählen darf, bleiben beispielsweise für einen Euro-III-Lkw auf der Autobahn 11 Cent pro Fahrzeugkilometer übrig. Doch auch die Bedeutung der Behandlung von bestehenden Steuern und Abgaben ist anhand dieser Zahlen offensichtlich. Angenommen der Lkw verbraucht 30 Liter Diesel auf 100 Kilometern. Vorausgesetzt der Lkw hat in Deutschland getankt, entspricht das derzeit gezahlten Steuern und Abgaben auf den Kraftstoff von 19,15 Cent pro Kilometer. Hinzu kommt in Deutschland noch eine Mautgebühr von 18,3 Cent. Insgesamt erhält der Staat also Zahlungen von 37,45 Cent pro gefahrenen Kilometer. Zwar sind hierüber auch die Wegekosten des Verkehrs zu decken. Dennoch wirft diese Relation die Frage auf, ob es überhaupt weiterer Internalisierungsschritte bedarf. Doch genau in diese Richtung gehen die aktuellen Vorhaben der europäischen Verkehrspolitik.

Dabei wird leider übersehen, dass eine zusätzliche Belastung des Straßenverkehrs nicht im luftleeren Raum stattfindet, sondern erhebliche Rückkopplungen

Externe Kosten auf Basis des EU-Handbuchs

Tabelle 8

Werteinheiten pro Kostenblock, in Cent je gefahrenen Kilometer

	Pkw				Lkw			
Kostenblock	**Stadt-straße**	**Auto-bahn**	**Land-straße**	**Durch-schnitt**	**Stadt-straße**	**Auto-bahn**	**Land-straße**	**Durch-schnitt**
Stau[1]								
Hauptverkehrszeit	30,0	10,0	5,0	11,1	75,0	35,0	13,0	31,0
Verkehrsschwache Zeiten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Durchschnitt	12,0	4,0	2,0	4,4	30,0	14,0	5,2	12,4
Unfälle[2]	4,2	0,3	1,6	1,7	10,7	0,3	2,7	3,4
Lärm[3]	0,8	0,0	0,0	0,2	7,6	0,0	0,1	1,4
Luftverschmutzung[4]	0,5	0,3	0,3	0,3	7,0	5,3	5,8	5,9
Klimawandel[4]	0,7	0,4	0,4	0,4	1,8	1,5	1,6	1,6
Vor- und nachgelagerte Prozesse[4]	0,9	0,6	0,6	0,7	2,1	1,7	1,9	1,9
Natur- und Landschafts-verbrauch[5]	0,0	0,4	0,4	0,3	0,0	1,2	1,2	0,9
Boden- und Gewässer-verschmutzung[6]	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	1,0	1,0	1,0
Insgesamt								
Hauptverkehrszeit	37,2	12,1	8,4	14,8	105,2	46,0	27,3	47,1
Verkehrsschwache Zeiten	7,2	2,1	3,4	3,7	30,2	11,0	14,3	16,1
Durchschnitt	19,2	6,1	5,4	8,1	60,2	25,0	19,5	28,5

[1] Überlastung städtischer Gebiete: Output-Werte für kleine und mittlere Stadtgebiete, Einfallstraßen, Hauptverkehrszeit; [2] EU-27 plus Durchschnittswerte der Schweiz und Norwegens; [3] Gewichteter Durchschnitt der Tages- und Nachtwerte; Lkw: HGV-Werte; [4] Pkw: mittleres Fahrzeug (1,4 bis 2 Liter Hubraum), Euro-3-Norm, 25 Prozent Diesel- und 75 Prozent Benzinfahrzeuge; Lkw: Lastwagen 16 bis 32 Tonnen, Euro-III-Norm; Beispielwerte aus Deutschland; [5] Keine externen Kosten in Städten und Ortschaften, Autobahnen und Landstraßen: langfristig nur Grenzkosten; [6] Stückkosten für Bahn- und Straßen-transport in der Schweiz.

Quelle: Baum et al., 2008, 6

auf die Entwicklung der Verbraucherpreise haben kann. Aus diesem Grund ist es sehr bedauerlich, dass das ursprünglich mit dem Handbuch verbundene Impact Assessment nicht durchgeführt wurde. Die zusätzliche Belastung wirkt wie eine Erhöhung der Mineralölsteuer. Da Mobilität ein erheblicher Ausgabenposten der privaten Haushalte ist und zudem Transportleistungen in allen Gütern enthalten sind, kann sich das zu einer gesamtwirtschaftlich bedeutsamen Preisbewegung summieren. Eine Abschätzung dieser Inflationswirkung findet man beispielsweise bei Baum et al. (2008, 46 f.). Dort wird errechnet, dass die Übernahme aller Internalisierungsvorschriften des Handbuchs – also auch der fragwürdigen Staukostenansätze – einen kurzfristigen inflationären Schub von 3 Prozent auslösen könnte. Davon entfallen 2,2 Prozentpunkte auf die Preissteigerungen im Per-

sonentransport, 0,8 Prozentpunkte würden durch die Verteuerung der Versorgungskette mit Gütern entstehen. Längerfristig könnten die Wirtschaftssubjekte ihr Verhalten an diese neuen Preissignale anpassen. In diesem Fall rechnen die Autoren mit einem Anstieg des Konsumentenpreisindex von 2 Prozent infolge der Internalisierung nach den Vorgaben des Handbuchs. Diese Abschätzung ist natürlich nur grob, zeigt aber in jedem Fall, dass die Umsetzung der Vorschläge des Handbuchs der EU zu einem erheblichen Preisschub führen kann. Da aber zugleich der Internalisierungsbedarf im Handbuch sehr hoch angesetzt ist, sollten die europäischen Verkehrspolitiker mit großem Augenmaß handeln, denn es ist wahrscheinlich, dass die vollständige Umsetzung eine übertriebene Internalisierung darstellen würde.

6.2 Einbeziehung externer Kosten in die Lkw-Maut

Die Übertragung der Vorschläge des Handbuchs der EU in die praktische Politik ist trotz aller angesprochenen Probleme bereits in vollem Gange. Den Anfang machte die Vorlage eines EU-Kommissionsvorschlags zur Integration der externen Kosten in europäische Lkw-Mautsysteme im Rahmen der sogenannten Eurovignetten-Richtlinie (EU, 2008a). Die Vorschläge der EU-Kommission fanden bei längst nicht allen Mitgliedstaaten ein positives Echo. Auch im Europaparlament wurden Änderungswünsche formuliert, die im März 2009 als Beschluss des Plenums artikuliert wurden (EU, 2009). Derzeit erscheint es wenig wahrscheinlich, dass es noch im Jahr 2009 zu einer Einigung über die Anlastung von externen Kosten durch die Lkw-Maut kommt.

Das ganze Vorhaben passt in den Kontext, dass die EU schon seit langem eine Mautabgabe für das beste Internalisierungsinstrument hält. Bereits 1996 wollte die EU-Kommission es den Mitgliedstaaten ermöglichen, einen Gebührenbestandteil zur Internalisierung externer Kosten zu erheben. Im Jahr 2003 scheiterte sie mit dem Vorschlag, Unfallkosten in die Eurovignetten-Direktive aufzunehmen, da es erhebliche Bedenken bezüglich der Belastbarkeit von Kostenschätzungen in diesem Bereich gab. Mit der Vorlage des Handbuchs hält die EU-Kommission diese Bedenken für ausgeräumt und hat einen neuen Vorstoß gestartet. Allerdings sollen nicht alle in dem Handbuch genannten Kostenblöcke in die Lkw-Maut einbezogen werden. Der aktuelle Stand lautet, dass vor allem die Kosten von Luftverschmutzung, Lärm und Staus berücksichtigt werden sollen. Die Einbeziehung der Klimafolgen ist derzeit nicht vorgesehen. Es gibt aber Überlegungen, dass Mitgliedstaaten die auf Basis des Handbuchs geschätzten Kosten des Klimawandels zu einem späteren Zeitpunkt einbeziehen dürfen, wenn sie nachweisen können, dass diese nicht bereits durch Mineralölsteuern internalisiert sind. In

Anbetracht der geltenden Kraftstoffsteuern ist es derzeit eher unwahrscheinlich, dass dieser Nachweis einem der Länder gelingt. Unfallkosten sollen nicht über eine Lkw-Maut angerechnet werden können, was aufgrund des fehlenden Bezugs zur Fahrleistung auch nur schwer zu rechtfertigen wäre.

Die folgenden Ausführungen basieren auf den Angaben aus dem Annex IIIa des von der EU-Kommission vorgelegten Vorschlags, mit dem externe Kosten des Straßenverkehrs in Form von Mautgebühren für Nutzfahrzeuge internalisiert werden sollen (EU, 2008a), sowie auf dem bereits vorgestellten Handbuch der EU, das die methodische Grundlage der vorgeschlagenen Direktive darstellt. Änderungen an diesem Konzept, die im Zuge der Beratungen im Europaparlament gemacht wurden, sind nicht berücksichtigt.

Auch wenn es für die Höhe der zu erwartenden Kostenaufschläge entscheidend ist, soll nicht noch einmal auf die Grundlagenfragen eingegangen werden, ob Staukosten extern sind oder ob es nicht angebracht wäre, die bereits gezahlten automobilspezifischen Steuern als Internalisierungsbeitrag zu werten. Zwar nimmt die EU-Kommission gerade in diesen Fragen stark zu kritisierende Positionen ein, aber die Fragen wurden bereits umfassend thematisiert.

Zunächst einmal ist zu bemerken, dass der Vorschlag der EU-Kommission nicht als eine direkte Berechnungsvorschrift zu verstehen ist. Es werden vielmehr Minimalanforderungen für die Einbeziehung von externen Kosten in eine fahrleistungsbezogene Schwerverkehrsabgabe definiert. Zudem wird vorgegeben, welche Kostenblöcke über eine Lkw-Maut internalisiert werden dürfen. Hierbei handelt es sich um Kosten der Luftverschmutzung, des Verkehrslärms und der Staus. Mit den Unfallkosten, den Subventionen und den externen Kosten des Kohlendioxidausstoßes werden wesentliche Kostenblöcke ausgeklammert. Dafür wird aber mit den Staukosten der mit Abstand fragwürdigste Kostenblock einbezogen. Zu bemerken ist ferner, dass es sich um eine Kann-Option handelt: Der Richtlinienvorschlag stellt es den Mitgliedstaaten frei, ob sie überhaupt entsprechende Abgaben erheben wollen. Ebenso ist es möglich, nur Teile der vorgeschlagenen Kostenblöcke einzubeziehen. In dem Vorschlag sind für alle einbeziehbaren Kostenblöcke explizite Wertansätze genannt. Es können aber auch alternative Kostensätze benutzt werden, wenn diese unter den Vorgaben liegen und wenn sie nach den angegebenen Methoden berechnet wurden. Die im Vorschlag genannten expliziten Kostensätze sind also die Maximalwerte und eine Abweichung nach unten ist zulässig. Für die praktische Umsetzung gibt es alles in allem sehr große Freiheitsgrade. Eine europäische Vereinheitlichung von Gebührensystemen wird auf diese Weise kaum erreichbar sein, obwohl die Sicherung des einheitlichen Binnenmarktes eins der Ziele des Vorschlags ist (EU, 2008a, 7). Das Ziel, über-

höhte Gebühren von Infrastrukturmonopolisten zu verhindern, wird durch das Setzen von Maxima schon eher erreicht. Allerdings konterkariert die fragwürdige Option zur Einbeziehung von Staukosten dieses Ziel erheblich.

Erschwert wird eine Einschätzung zudem dadurch, dass hier im Prinzip eine Methodik vorgelegt wird, mit deren Hilfe für jeden Kilometer Straßennetz ein eigener Mautsatz berechnet werden kann. Die vorgeschlagenen Werte sind wohl auch als Beitrag zur Vereinfachung zu verstehen. Die hohen Freiheitsgrade werden aber in jedem Fall dazu führen, dass die Informationskosten der Mautzahler erheblich steigen. Wenn Straßenbenutzungsgebühren zeitlich gestaffelt werden und je nach Trasse unterschiedlich ausfallen – was nach dem EU-Kommissionsvorschlag zulässig, ja sogar erwünscht wäre –, dann hat das erhebliche Konsequenzen für die Routenplanung und die Struktur der Logistikkosten. Es ist offensichtlich, dass dies vor allem kleine Fuhrunternehmen treffen wird, denn diese haben weniger Kapazitäten, um sich an die veränderten Rahmenbedingungen anzupassen.

Neben diesen Aspekten fordert die EU-Kommission die Mitgliedsländer auf, einige Informationspflichten und Vorgaben zu erfüllen, wenn sie die Möglichkeiten der Lkw-Mauterhöhung zur Internalisierung externer Kosten nutzen wollen:

- Die Mitgliedsländer sollen genau angeben, welche Teile des Netzes mit einer Abgabe für externe Kosten belegt werden.
- Wenn nur auf einem Teil des Straßennetzes eine Lkw-Maut erhoben werden soll, dann müssen auf diesen Abschnitten überdurchschnittliche Externalitäten anfallen.
- Die Mitgliedsländer sollen der EU-Kommission mitteilen, welche Strecken mit höheren (im Folgenden als Suburban Roads bezeichnet) und welche mit niedrigeren (im Folgenden als Interurban Roads bezeichnet) Abgaben belegt werden sollen. Desgleichen ist auch eine genaue Angabe zu machen, wann der Nachttarif beginnt und wann genau Belastungsspitzen auftreten.
- Für jede Nutzfahrzeugklasse, Zeit und Straßenart ist ein spezifischer Mautsatz zu melden.
- Die Mautsätze sollen sich an den sozialen Grenzkosten (MSC) orientieren.
- In sensiblen Gebieten, zum Beispiel Gebirgsregionen, darf für die Luftverschmutzungskosten ein maximal doppelter Kostensatz angesetzt werden.
- Die Höhen der Mautsätze sind regelmäßig zu aktualisieren.
- Mautsätze sollen von einer unabhängigen Institution berechnet werden.

Luftverschmutzungskosten

In die Berechnung eines Mautsatzes für Luftverschmutzung fließen PM10/2,5, SO_2, NO_x und NMVOC ein. Es wird den Mitgliedstaaten nahegelegt, die Kosten-

sätze pro Kilometer zu benutzen, die im Handbuch der EU vorgegeben sind. Bei der Berechnung alternativer Werte ist folgende Formel zu verwenden, wobei die Inputfaktoren dem Handbuch zu entnehmen sind:

(1) $PCV_U = \sum_k EF_{ik} \cdot PC_{jk}$

mit: PCV_U = Kosten der Luftverschmutzung durch ein Nutzfahrzeug der Klasse i (differenziert nach zulässigem Gesamtgewicht und Emissionsklasse) auf einer Straße der Kategorie j (Suburban oder Interurban) in Euro je Fahrzeugkilometer,

EF_{ik} = Emissionsfaktor des Schadstoffs k und der Nutzfahrzeugklasse i in Gramm pro Kilometer,

PC_{jk} = monetäre Kosten des Schadstoffs k für eine Straße der Kategorie j in Euro pro Gramm.

Für Deutschland ist diese Vorgabe nicht unproblematisch. Hierzulande wird bislang eine relativ grobe Mautdifferenzierung über die Achszahl und die Emissionsklassen vorgenommen. Die maximale Mautspreizung liegt seit dem 1. Januar 2009 bei 13,3 Cent pro Fahrzeugkilometer zwischen Nutzfahrzeugen, die nach den Euro-Normen 0, I und II zugelassen sind (bei vier und mehr Achsen 28,8 Cent/Kilometer) und Nutzfahrzeugen nach Euro V oder höher (bei vier und mehr Achsen 15,5 Cent/Kilometer). Das EU-Verfahren differenziert den Lkw-Mautsatz über alle Euro-Kategorien und zudem nach dem zulässigen Gesamtgewicht der Nutzfahrzeuge. Hinzu kommt eine Unterscheidung nach Straßentyp, wie Tabelle 9 zeigt. Die dargestellten Werte basieren auf dem Handbuch der EU (Essen et al., 2007, 57) und dessen Methodik zur Berechnung der Luftverschmutzungskosten.

Hier sind allerdings noch einige weitergehende Bemerkungen nötig, denn die Daten aus dem Handbuch wurden bei der Übernahme in den EU-Kommissionsentwurf selektiert und verdichtet, was leicht zu Unklarheiten führen kann. Im Handbuch werden die Kostensätze für diverse Straßenkategorien berechnet, um die unterschiedlichen Belastungsniveaus infolge von verschiedenen Verkehrsmengen, Bebauungsdichten oder Anwohnerzahlen abbilden zu können. Daher gibt es im Handbuch viele Straßenkategorien: Metropolitan, Urban, Suburban, Interurban, Rural und Motorway. Die im Handbuch angesetzten Werte differieren teilweise sehr stark über diese Kategorien. So ist es relativ einleuchtend, dass für Lärm im Bereich Rural ein viel geringerer Wert angesetzt wird als im Bereich Metropolitan, da auf dem Land schlicht viel weniger Anwohner vorhanden sind, die belästigt werden könnten, was in einer Stadt naturgegeben ganz anders aussieht. Diese Kategorien beruhen also auf realen Faktoren. Dagegen verwendet die EU-Kommission in ihrem Vorschlag nur zwei Kategorien (Suburban und

Interurban), die aber ausschließlich darüber Auskunft geben, ob auf diesen Straßen ein höherer oder ein niedrigerer Mautsatz erhoben werden soll. Diese Namensgleichheiten der Kategorien können leicht zu Verwirrung führen, denn im EU-Kommissionsvorschlag wird leider nicht stringent auf die Daten für einen Straßentypus des Handbuchs zurückgegriffen, um die eigenen Kategorien (Suburban, Interurban) zu berechnen. So stecken in der Kategorie Suburban (hoch bemautet) der EU-Kommission mal Daten, die für Stadtstraßen (Urban) berechnet wurden und mal welche, die für Vorortstraßen (Suburban) kalkuliert wurden. Die Vorselektion der Daten hat erheblichen Einfluss auf die Höhe der zulässigen Maut, wie in Tabelle 9 illustriert wird.

Im Fall der Luftverschmutzungskosten wurden die in der Quelle angegebenen Werte auch noch verdichtet. Im Handbuch der EU wird zusätzlich zu den Emissionsklassen auch nach dem zulässigen Gesamtgewicht der Nutzfahrzeuge differenziert. Für jede Emissionsklasse stehen daher im Handbuch vier Kostensätze pro Nutzfahrzeug und gefahrenen Kilometer (Essen et al., 2007, 57). Aus Gründen der Vereinfachung wurde diese zusätzliche Differenzierung entfernt, indem für jede Emissionsklasse (Euro 0 bis V) das arithmetische Mittel der vier Werte gebildet wurde. Damit wird allerdings auch eine unrealistische Gleichverteilung über die Gewichtsklassen unterstellt. Es ist aber unplausibel anzunehmen, dass die Zahl der 40-Tonnen-Lkws gleich der Zahl der Lkws mit einem zulässigen Gesamtgewicht von weniger als 7,5 Tonnen ist. Es wird den Mitgliedstaaten allerdings freigestellt, gemäß der Zusammensetzung ihrer Nutzfahrzeugflotten neu zu gewichten, solange dadurch die in Tabelle 9 aufgeführten Werte nicht überschritten werden.

Auf den als Suburban Roads gemeldeten Straßen sind höhere Gebühren möglich. Die maximale Mautspreizung durch Luftverschmutzungskosten liegt nach dem Vorschlag der EU-Kommission innerhalb einer Straßenkategorie bei 13 Cent (Tabelle 9).

Geplante Luftverschmutzungsgebühren der EU-Kommission Tabelle 9

je Nutzfahrzeug, in Cent pro Kilometer

	Suburban Roads	Interurban Roads	Nachrichtlich: Motorways
Euro 0	16	13	12
Euro I	11	8	8
Euro II	9	8	7
Euro III	7	6	5
Euro IV	4	4	3
Euro V und höher	3	2	2

Quelle: EU, 2008a, 34

Damit würden alle Nutzfahrzeuge, die nach Euro I und II zugelassen sind, etwas bessergestellt, als es derzeit der Fall ist, denn ihr relativer Kostennachteil zu den emissionsarmen Nutzfahr-

zeugen würde reduziert. Allerdings ist abzusehen, dass diese Nutzfahrzeuge bald schon von den Autobahnen verschwunden sein werden. Der Anteil von Nutzfahrzeugen der Emissionsklassen Euro 0 bis Euro II an der mautpflichtigen Fahrleistung in Deutschland beträgt nur noch etwa 10 Prozent. Allein zwischen 2007 und 2008 sank die Zahl ihrer gefahrenen Autobahnkilometer um knapp 35 Prozent und es ist abzusehen, dass diese Nutzfahrzeuge die ersten sein werden, die bei den jetzt zu erwartenden Kapazitätsanpassungen im Straßengüterverkehr stillgelegt werden.

In Deutschland würde bei einer Einbeziehung der externen Kosten der Luftverschmutzung in die Lkw-Maut gleich zweifach nach Emissionsklassen differenziert. Es stellt sich die Frage, ob dies zulässig wäre. Methodisch ließe sich eine doppelte Differenzierung jedenfalls kaum rechtfertigen, denn rein von der Systematik her ist festzustellen, dass die bisher geltenden Mautsätze zur Deckung der Wegekosten erhoben werden. Allerdings sind Emissionsklassen für die von einem Nutzfahrzeug verursachten Wegekosten irrelevant. Das würde für eine Aufhebung der doppelten Differenzierung sprechen.

In diesem Vorschlag hat die EU-Kommission auf die im Handbuch veröffentlichten Kostensätze der Kategorie Urban für hoch zu bemautende Straßen (Suburban Roads) zurückgegriffen. Für die Straßen, die nach Ansicht der Mitgliedsländer mit einer weniger hohen Maut belegt werden sollen, wird auf die Werte der Kategorie Interurban Roads zurückgegriffen. Dieses Vorgehen dürfte darauf zurückzuführen sein, dass die Angaben als Maximalwerte zu verstehen sind. In Deutschland wird eine Lkw-Maut nur auf den Autobahnen erhoben. Daher wäre die Verwendung von Kostensätzen, die für städtisches Umfeld berechnet wurden, doch recht fragwürdig. Stattdessen wäre die Verwendung der Kostensätze der Kategorie Motorways aus der Originalquelle angebracht. Diese liegen ungefähr 30 Prozent unter den Ansätzen, die derzeit für Straßen mit hohen Mautsätzen vorgesehen sind. Die Differenz ist darauf zurückzuführen, dass die Kosten der Luftverschmutzung Gesundheitskosten sind, die durch Schadstoffimmissionen verursacht werden. Zumindest der Schadstoff NO_2 aus der eingerechneten Schadstoffkategorie NO_x ist aber nur in Nähe des Emissionsorts relevant, da er lediglich eine relativ geringe Verweildauer in der Atmosphäre aufweist und Teil eines komplexen atmosphärischen Gleichgewichts ist (Witten/Stec-Lazaj, 2007). Da Autobahnen aber zumeist relativ weit von Wohngebieten entfernt sind, sollte hier ein Abschlag in Erwägung gezogen werden. Immerhin ein Teil des Schadstoffausstoßes kann aufgrund des Emissionsorts im Prinzip keine externen Kosten verursachen. Deutsche Lkw-Mautsätze sollten daher eindeutig unter den vorgeschlagenen Maxima der EU liegen.

Lärmkosten

Im Vergleich zu den Luftverschmutzungskosten sind die Ansätze für die externen Kosten des Verkehrslärms relativ niedrig. Sie betragen maximal 2 Cent pro in der Nacht gefahrenen Kilometer auf hoch zu bemautenden Strecken. Am Tag beträgt der Satz für diese Straßenkategorie 1,1 Cent. Auf den Straßen der weniger hoch zu belastenden Kategorie liegen die vorgeschlagenen Lärmkostenansätze bei maximal 0,23 Cent pro Kilometer. Bei dieser Größenordnung dürften die zu erwartenden Transaktionskosten der Erhebung deutlich über den Einnahmen liegen. Auch hier ist eine alternative Berechnung per Formel möglich.

Festzuhalten ist in diesem Kontext jedoch, dass die externen Lärmkosten nur dann anfallen können, wenn es Menschen gibt, die diesem Lärm ausgesetzt sind. Das ist aber bei dem größten Teil des Autobahnnetzes gar nicht der Fall. Eine generelle Einbeziehung von Lärm in eine Autobahnmaut wäre deshalb schon einmal fragwürdig. Lediglich auf bestimmten Strecken, beispielsweise auf Stadtautobahnen, wäre sie zu rechtfertigen. Die im Vorschlag der EU-Kommission verwendeten Werte sind ebenfalls dem Handbuch entnommen (Essen et al., 2007, 69). Erstaunlicherweise wird anders als bei der Luftverschmutzung nicht auf die Kostensätze zurückgegriffen, die in der Originalquelle für die Kostenkategorie Urban ausgewiesen sind. Stattdessen werden die Daten der Kategorien Suburban und Rural in den Vorschlag der EU-Kommission übernommen, was dem bisherigen Prinzip, nur den denkbaren Maximalwert anzugeben, widerspricht. Andererseits sind dies alles Werte, die für schwere Lkws berechnet wurden. Kleinere Nutzfahrzeuge werden im Handbuch der EU nur mit knapp der Hälfte dieser Werte belastet.

Es kommt hinzu, dass die übernommenen Kostensätze die Obergrenzen der im Handbuch angegebenen Lärmkosten pro Fahrzeug, Straßentyp und gefahrenen Kilometer abbilden. Diese gelten jedoch nur für wenig befahrene Straßen und können damit kaum auf Autobahnen angewendet werden. Die Werte für viel befahrene Straßen sind im Handbuch hingegen bis zu 60 Prozent geringer. Dieser Unterschied ist schlicht den physikalischen Eigenschaften des Schalls geschuldet (Puls, 2007, 14 f.). Wie bereits erwähnt, zeichnet sich Lärm durch fallende Grenzkosten bei steigender Verkehrsdichte aus. Ein hoher Mautsatz ist also nur auf kaum befahrenen Straßen zu rechtfertigen, während er auf hoch belasteten Straßen gegen null gehen muss, da die zusätzliche Schallemission eines weiteren Fahrzeugs unterhalb der Wahrnehmungsschwelle liegt. Aus diesem Grund müsste ein Ansatz für die deutschen Autobahnen eigentlich deutlich unter den im Kommissionsvorschlag angegebenen Werten liegen, denn eine geringe Verkehrsdichte kann einer Stadtautobahn wohl kaum unterstellt werden. Aufgrund dieser Faktoren

wäre eine Einbeziehung von Lärm in die deutsche Lkw-Maut unsinnig. Eine Mauterhöhung müsste deutlich unter den oben angegebenen Maximalwerten liegen und wäre für den größten Teil des Netzes nicht zu rechtfertigen, da niemand da ist, der von dem Lärm belästigt wird. Eine pauschale Mauterhöhung lässt sich so nur schwer rechtfertigen – und eine ortsspezifische „Lärmmaut" würde vermutlich mehr kosten, als sie einbringt. Zudem ist von einer Mauterhöhung von weit unter 1 Cent auch keine Lenkungswirkung im Sinne einer Pigou-Besteuerung zu erwarten. Tatsächlich macht eine Einbeziehung des Lärms wenig befahrene Strecken sogar teurer und konterkariert damit die Zielsetzung der Erhebung von Stauabgaben. Es fällt zudem auf, dass keine Differenzierung nach Lärmemissionsklassen vorgesehen ist, obwohl dies technisch möglich wäre.

Staukosten

Das Hauptproblem einer möglichen Einbeziehung von Staukosten besteht bekanntermaßen darin, dass Staus keine Externalität darstellen. Die Berechnung der Staukosten ist zudem hochgradig situationsbezogen. Die Verwendung der angegebenen Formeln:

(2) $CCV = MEC(Q_0) - IDC$

(3) $$MEC(Q) = \frac{VOT \cdot Q}{v(Q)^2} \cdot \frac{(v(Q) - v(Q - \Delta Q))}{\Delta Q}$$

mit
- CCV = anlastbare Staukosten in Euro pro Nutzfahrzeugkilometer,
- IDC = bereits bestehende Infrastrukturabgaben in Euro pro Fahrzeugkilometer,
- Q_0 = optimales stündliches Verkehrsvolumen in Nutzfahrzeugen pro Stunde,
- $MEC(Q)$ = externe Grenzkosten von Verkehrsstaus in Euro pro Fahrzeugkilometer,
- VOT = Wert der Zeit in Euro pro Fahrzeugstunde,
- Q = durchschnittliches stündliches Verkehrsvolumen,
- ΔQ = Änderung des stündlichen Verkehrsvolumens,
- $v(Q)$ = durchschnittliche Verkehrsgeschwindigkeit in Kilometern pro Stunde

ist grundsätzlich auf sehr kurze Abschnitte beschränkt, da sie auf der Ermittlung der optimalen Nutzfahrzeugmenge auf einem Streckenabschnitt beruht. Diese Menge ändert sich aber laufend aufgrund von baulichen Gegebenheiten wie beispielsweise der Kurvenhäufigkeit, der Zahl der Autobahnauffahrten oder der Fahrbahnen. Zudem ist vorgesehen, dass das optimale Verkehrsniveau iterativ bestimmt werden soll. Das bedeutet nichts anderes, als dass durch Anwendung

des Trial-and-Error-Prinzips die Maut so lange verändert wird, bis sich ein Gleichgewicht einstellt. In einer realen Welt, in der vor allem Langstreckentransporte häufig auf Basis längerfristiger Lieferverträge abgewickelt werden, ist das ein wenig gangbarer Weg. Damit wären alle Erhebungsmethoden mit einem inakzeptablen bürokratischen Aufwand für Mauterheber und Mautpflichtige verbunden – mit Ausnahme eines Rückgriffs auf die im EU-Kommissionsvorschlag genannten Pauschalwerte. Diese nach Zeit und Art der Straße differenzierten Werte gibt Tabelle 10 wieder.

Geplante Staugebühren der EU-Kommission Tabelle 10

in Cent pro Nutzfahrzeug und Kilometer

	Zeitraum A: Normalzeit (Off Peak) mit stabilem Verkehrsfluss	Zeitraum B: Belastungsspitze (Peak) oder nahe am Peak mit instabilem Verkehrsfluss	Zeitraum C: Extreme Belastungsspitze mit stockendem Verkehr oder Zusammenbruch des Verkehrsflusses
Suburban Roads	0	20	65
Interurban Roads	0	2	7

Quelle: EU, 2008a, 36

Im Vorschlag der EU-Kommission ist allerdings vorgesehen, dass von einem Ansatz für Staukosten die bisherige Lkw-Maut abzuziehen ist. Dies wird damit begründet, dass eine Abgabe, die ja bereits zum Ausbau und Erhalt der Infrastruktur erhoben wird, als Internalisierungsbeitrag für die Staukosten anzusehen ist. Von den Werten in Tabelle 10 wären also die bisherigen Mautsätze zu subtrahieren. Allerdings wäre die Frage zu klären, wie mit der Spreizung des Mautsatzes nach Emissionsklassen zu verfahren ist, denn sonst würde diese gewünschte Privilegierung emissionsarmer Nutzfahrzeuge wieder aufgehoben. Bei Einbeziehung der Staukosten wäre somit eine Aufhebung der emissionsbezogenen Mautspreizung im Wegekostenblock zwingend erforderlich.

Es werden drei Zeitperioden definiert, nach denen die Mautsätze gestaffelt werden. Bei normalem Verkehrsfluss ist keine zusätzliche Maut zu erheben. Bei instabilem Verkehrsfluss in der Hauptverkehrszeit werden bis zu 20 Cent pro Fahrzeugkilometer vorgeschlagen und in extremen Spitzenbelastungszeiten sollen maximal 65 Cent pro Fahrzeugkilometer erhoben werden. Eigentlich kann also nur dort eine zusätzliche Maut erhoben werden, wo es fast täglich zu extremen Staus kommt. Denn wenn man die Maut immer zeitnah an die Verkehrslage anpassen würde, wäre für die Speditionen eine betriebswirtschaftlich vernünftige Routenplanung praktisch unmöglich.

Alles in allem wäre die Einbeziehung von Lärm- und Staukosten in das deutsche Mautsystem auf Basis der EU-Vorschläge methodisch und ökonomisch äußerst fragwürdig. Der einzige Kostenblock, dessen Einbeziehung zu rechtfertigen wäre, sind die externen Kosten der Luftverschmutzung. Hier besteht aber schon eine Differenzierung der Mautsätze nach Emissionsklassen, welche die Unterschiede abbildet. Allerdings werden 90 Prozent der mautpflichtigen Lkw-Fahrten in Deutschland bereits mit Fahrzeugen der Emissionsklasse Euro III oder höher abgewickelt. Der Anteil von Nutzfahrzeugen mit mindestens Euro-Norm V beträgt ziemlich genau ein Drittel, mit stark steigender Tendenz. Daher wären die Auswirkungen der Internalisierung per zusätzlicher Maut vermutlich überschaubar, ebenso die erzielbaren Einnahmen. Doch selbst die emissionsärmsten Nutzfahrzeuge müssten mit dramatischen Zusatzbelastungen rechnen, wenn die Vorschläge Gesetz werden, da es einige Mitgliedstaaten gibt, die aus nationalen Erwägungen noch immer die Staukosten als extern zählen wollen. Die potenziellen Auswirkungen des Vorschlags sind für Deutschland in Tabelle 11 zusammengefasst worden. Es zeigt sich, dass es vor allem die Staukosten sind, die eine Veränderung zum Status quo ausmachen.

Mögliche Mautsätze nach Umsetzung der Richtlinie

Tabelle 11

in Cent pro Nutzfahrzeug und Kilometer

	Euro 0	Euro III (ohne Partikelfilter)	Euro V
Bisherige Maut	28,8	20,4	15,5
Worst Case für die Übernahme aller Maximalwerte	62,6	53,6	49,6
Worst Case für die Kategorie Interurban Roads	40,6	33,6	29,6
Nur Übernahme der Luftverschmutzungskosten auf hoch zu bemautenden Strecken	36,4	27,4	23,4
Nur Übernahme der Luftverschmutzungskosten mit Wertansätzen für Autobahnen	32,1	26,0	22,4

Annahme: Um eine Doppelzählung der Luftverschmutzungskosten zu vermeiden, wird davon ausgegangen, dass jeder Lkw eine Wegekostenmaut in Höhe der heutigen Maut eines Euro-III-Lkws zu leisten hat.
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von EU, 2008a, Annex III

7 Fazit

Die wohlfahrtsökonomische Optimierung des Straßenverkehrs durch eine Einbeziehung von externen Kosten ist im Lehrbuch ein elegantes Vorhaben. Leider ist eine Überführung der theoretischen Konzepte in die verkehrspolitische Praxis alles andere als einfach. Wie die vorliegende Analyse an praktischen Beispielen gezeigt hat, ist die Berechnung von externen Kosten eine kaum zu leistende Aufgabe. Der Weg zu einer vernünftigen Berechnung ist mit zahlreichen Problemen gepflastert. Das beginnt bereits damit, dass mit der Internalisierung von externen Kosten häufig völlig falsche Zielvorstellungen verbunden werden. Das theoretische Konzept ist längst zu einem politischen Kampfbegriff geworden. Dabei sind externe Kosten ein Konzept, mit dem sehr unaufgeregt umgegangen werden muss, wenn es einen positiven Einfluss haben soll. Man muss sich der Grenzen des Konzepts bewusst sein. Für erhebliche Kostenblöcke gibt es einfach keine solide Bewertungsgrundlage. Zu nennen sind hier vor allem die Klimawandel- und die Unfallkosten. Bei anderen Kostenarten ist die Zuordnung zu den Externalitäten fraglich. Normative Entscheidungen über die Einbeziehung bestimmter Kosten und bestehender Zahlungsströme determinieren die Höhe der externen Kosten viel mehr als die tatsächlich messbaren Belastungen. Daher beruhen alle Schätzungen über die Höhe der externen Kosten auf zahlreichen normativen Entscheidungen und Annahmen. Sie können somit immer nur in ihrem jeweiligen Modellrahmen und unter Kenntnis aller verwendeten Methoden sinnvoll interpretiert werden. Als Begründung für praktische Politik sind sie daher sehr problematisch. Man sollte sich keine Illusionen über die Tatsache machen, dass die absolute Höhe von externen Kosten im Endeffekt das Produkt eines politischen Entscheidungsprozesses ist, da es zu viele Freiheitsgrade bei der Berechnung gibt. Es ist also nicht möglich, eine eindeutig korrekte Höhe von externen Kosten zu berechnen, da diese immer das Ergebnis von normativen Entscheidungen sein wird. Dennoch können diese Berechnungen wertvolle Erkenntnisse liefern. Was die Berechnung von externen Kosten leisten kann, ist eine Ex-post-Evaluierung von politischen Maßnahmen, indem die Veränderung der Inputfaktoren in ein bestehendes Modell eingegeben wird. Diese Rechnungen können auch von Nutzen sein, um Problemfelder zu identifizieren und damit helfen, politische Entscheidungen vorzubereiten. Ersetzen können sie solche Entscheidungen aber nicht.

In der politischen Debatte müssen externe Kosten zudem häufig als Argument zur Privilegierung bestimmter Verkehrsträger herhalten. Dabei stehen meist auch

noch völlig unrealistische Vorstellungen darüber im Raum, was die verschiedenen Verkehrsträger wirklich leisten können. Das gilt insbesondere für den Güterverkehr. Dennoch gilt: Die Bahn muss in Zukunft im Bereich der Langstreckentransporte eine größere Rolle in Europa spielen. Andernfalls werden die unzureichend ausgebauten Verkehrsinfrastrukturen niemals in der Lage sein, die prognostizierten Verkehrsmengen aufzunehmen. Das betrifft insbesondere die Seehafenhinterlandverbindungen, auf denen sich der Güterverkehr konzentriert. Genauso klar muss aber auch sein, dass derzeit 85 Prozent der vom Lkw transportierten Tonnage über maximal 150 Kilometer bewegt werden. Diese Transporte können auch künftig nicht auf die Schiene, egal wie viele externe Kosten man internalisiert. Tatsächlich gibt es Studien, die bei einer Lkw-Maut von 1 Euro pro Fahrzeugkilometer mit einer Verlagerung von 1,22 Prozent der jetzigen Straßentransportleistung auf die Schiene rechnen (TransCare, 2006). Gleichzeitig hätte eine derartige Verteuerung aber einen massiven Einfluss auf die Produktionsstruktur in Europa. Die Einbindung Osteuropas in die internationale Arbeitsteilung würde erheblich erschwert. Außerdem könnte ein inflationärer Schub in Mitteleuropa die Folge einer verfehlten Internalisierungspolitik sein, die sich eher an Wünschen als an Realitäten orientiert.

Trotz dieser nicht ungefährlichen Gemengelage wird die Internalisierung politisch vorangetrieben. Die Sinnhaftigkeit der praktischen Umsetzungsversuche ist aber, wie gezeigt wurde, mit erheblichen Fragezeichen zu versehen. Das beginnt bereits mit dem Rückgriff auf ein im Prinzip veraltetes Verständnis von externen Kosten, das durch den „Polluter-Pays"-Ansatz repräsentiert wird. Die direkte Folge dieser politisch zweifellos opportunen, aber ökonomisch eher suboptimalen Sicht ist eine dramatische Verengung der Handlungsoptionen zur Reduktion der tatsächlichen Belastungen. Mit der Beschränkung auf Bepreisungsinstrumente wird erhebliches Optimierungspotenzial aus der Hand gegeben. Zudem sollte sich die Politik auch wirklich am Ziel der Optimierung orientieren und nicht an staatlichen Einnahmezielen oder Verlagerungsfantasien bezüglich der Verkehrsträger.

Hier muss daher auch der erste Ansatzpunkt liegen. Bei allen methodischen Schwächen und Unsicherheiten kann die Internalisierung externer Kosten einen Beitrag zur Wohlfahrtsoptimierung in Europa leisten, wenn die negativen Auswirkungen des Verkehrs reduziert werden. Die politischen Entscheider müssen sich aber auch der negativen Folgen bewusst sein, die sie mit einer Internalisierungspolitik verursachen können. Daher ist eine ganze Reihe von Forderungen an die Politik zu richten, wenn die Internalisierung im Straßenverkehr vorangetrieben werden soll:

- Es muss ein breiteres Verständnis von externen Kosten geben, also die Anerkennung der gemeinsamen Verursachung der externen Kosten durch alle Beteiligten. Der Ausgangspunkt einer sinnvollen Internalisierung muss eine Nutzen-Kosten-Analyse der bestehenden Vermeidungsoptionen sein – und keine Schuldzuweisung.
- Man darf nicht über das Ziel hinausschießen. Letzteres wäre der Fall, wenn statt der Optimierung der Belastungen ihre Eliminierung angestrebt würde.
- Gesamtwirtschaftliche Folgen sind zu berücksichtigen. Das gilt insbesondere für die räumliche Wirkung der Transportverteuerung und die möglichen inflatorischen Folgen.
- Bestehende Steuern und Abgaben des Straßenverkehrs sind anzurechnen. Ansonsten wird nur eine Doppelbelastung erreicht, die dem Optimalisierungsziel zuwiderläuft.
- Nur echte Externalitäten sind einzubeziehen.
- Für die Einnahmen aus Internalisierungsmaßnahmen sollte es eine Zweckbindung geben. Allein schon zur Steigerung der Akzeptanz von Internalisierungsmaßnahmen sollte auf eine strenge Zweckbindung geachtet werden. Das gilt insbesondere, wenn der Pkw-Verkehr einbezogen wird. Ansonsten würde sich in der breiten Öffentlichkeit schnell der Eindruck festsetzen, dass die Straßenbenutzungsgebühr in erster Linie dem Abkassieren dient und das Autofahren dermaßen verteuert, dass es nur noch für wenige erschwinglich ist.
- Der Straßenverkehr sollte in der Frage der externen Kosten nicht anders behandelt werden als alle anderen Lebensbereiche. Das heißt: Eine Methode zur Berechnung externer Kosten sollte auf alle Lebensbereiche anwendbar sein, in denen die betreffende Externalität auftritt.
- Internalisierungsinstrumente müssen an der passenden Bezugsgröße ansetzen. Eine fahrleistungsbezogene Maut sollte nur für Externalitäten angewendet werden, deren Größe auch einen Bezug zur Fahrleistung hat.

Derzeit steht die Frage einer Internalisierung durch eine zusätzliche Maut für Nutzfahrzeuge im politischen Fokus. Dies ist eine stark verengte und wenig problemorientierte Sicht, wie am abschließenden Beispiel gezeigt werden soll.

In der praktischen Umsetzung lassen sich zu jedem Kostenblock eigene Forderungen aufstellen. Betrachtet man die praktische Lage, so kommen vor allem zwei Kostenblöcke für eine Anlastung über eine Maut infrage, da sie relativ stark mit der Fahrleistung korreliert sind – die Kosten des Klimawandels und die der Luftverschmutzung. Bei den Kosten des Klimawandels des Straßenverkehrs ist nach heutigem Kenntnisstand eine Internalisierung über die Mineralölsteuer vollständig gewährleistet. Eine zusätzliche Berücksichtigung in Form einer Maut

ist ökonomisch nicht begründbar. Die Luftverschmutzung wird bereits in Form einer Spreizung der Tarife im aktuellen Mautsystem berücksichtigt und hängt im Vergleich zum Kohlendioxidausstoß auch viel stärker von der eingesetzten Motoren- und Abgastechnologie ab. Zusätzlicher Internalisierungsbedarf ist hier kaum zu erkennen. Durchaus wünschenswert wäre aber eine feinere Differenzierung nach Maßgabe des Handbuchs der EU. Tatsächlich besteht aber gerade bei dem von der Öffentlichkeit inzwischen sehr stiefmütterlich behandelten Feld der Luftschadstoffe aufgrund der geltenden Rechtslage akuter Handlungsdruck, denn ab dem 1. Januar 2010 treten neue Grenzwerte für die Qualität der städtischen Luft in Kraft. Wenn diese Grenzwerte auch nur annähernd erreicht werden sollen, wird kein Weg an einer spürbaren Erneuerung des Fahrzeugbestands vorbeiführen, der in den Städten genutzt wird. Hier kann eine Maut nur begrenzt Preissignale zur Anschaffung emissionsarmer Fahrzeuge setzen, denn die schweren Lkws, die im Fernverkehr dominieren, fahren kaum in Städten. Andererseits fahren die leichten Nutzfahrzeuge, die zur Verteilung und von Handwerkern genutzt werden, wenig Autobahn. Daher kann auch eine Ausweitung der heutigen Lkw-Autobahnmaut auf leichte Nutzfahrzeuge kaum die gewünschten Signale setzen.

Zudem darf in diesem Kontext die aktuelle Wirtschaftskrise nicht aus den Augen verloren werden. In der Vergangenheit hat die Mautspreizung in der Tat einiges in Bezug auf die Bestandserneuerung gebracht, zumindest bei den schweren Nutzfahrzeugen. Aber das in der Mautstatistik beobachtbare Investitionsprogramm wurde durch die Wirtschaftskrise abrupt gestoppt. Tatsächlich ist der Markt für neue Nutzfahrzeuge beinahe komplett zusammengebrochen. Die Fahrzeuge, auf die es zur Erreichung des Umweltziels in den Städten ankommt, dürften leichte Nutzfahrzeuge sein. Insbesondere die von Kleingewerbetreibenden genutzten Wagen sind tendenziell alt und sehr emissionsstark. Diese Gruppe kann aber nicht so einfach in ein neues Fahrzeug investieren. Daran würde eine zusätzliche Belastung der Halter nichts ändern. Auch Fahrverbote in Form von Umweltzonen beseitigen die Kapitalknappheit der Kleingewerbetreibenden nicht. Um diese Gruppe von Fahrzeughaltern zu erreichen, sollte deshalb eher über Fördermaßnahmen nachgedacht werden.

Dieses praktische Beispiel sollte noch einmal vor Augen führen, dass die negativen Folgen des Straßenverkehrs gewiss ein Problem darstellen. Mithilfe des Konzepts der externen Kosten kann eine ökonomisch sinnvolle Politik zur Verminderung dieser Belastungen unterstützt werden. Positiv wirken kann dieses umstrittene Konzept aber nur dann, wenn sich die Politik dessen Stärken und Schwächen bewusst ist und sich keine verengte Sichtweise auf die Optionen zu eigen macht. Das Konzept der externen Kosten muss entideologisiert werden.

Literatur

Aberle, Gerd, 2001, Globalisierung, Verkehrsentwicklung und Verkehrskosten, AU-Stud, Nr. 14/09, Gießen

Ackerman, Frank / **Heinzerling**, Lisa, 2004, Priceless: On knowing the price of everything and the value of nothing, New York

Allenbach, Roland / **Brügger**, Othmar / **Dähler-Sturny**, Christa / **Niemann**, Steffen / **Siegrist**, Stefan, 2006, Unfallgeschehen in der Schweiz, bfu-Statistik 2006, Bern

ApS – Allianz pro Schiene, 2004, Stolpe macht mehr Schulden als Eichel – Studie: Straßenverkehr kostet jährlich 130 Mrd. Euro, URL: http://www.presseportal.de/story.htx?nr=603598 [Stand: 2009-04-08]

ARD – Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland, 2007, Ratgeber Technik – Unfallrisiko Badezimmer, URL: http://daserste.ndr.de/ardratgebertechnik/archiv/haushalt_garten/erste2350.html [Stand: 2009-04-08]

ARE – Bundesamt für Raumentwicklung, 2004, Externe Lärmkosten des Straßen- und Schienenverkehrs der Schweiz: Aktualisierung für das Jahr 2000, Bern

Arnott, Richard, 2005, City Tolls – One Element of an Effective Policy Cocktail, in: CESifo DICE Report, No. 3, München, S. 5–11

Aslanbeigui, Nahid / **Medema**, Steven, 1998, Beyond the Dark Clouds: Pigou and Coase on Social Cost, in: History of Political Economy, Vol. 30, No. 4, S. 601–626

Babisch, Wolfgang, 2006, Transportation Noise and Cardiovascular Risk, Berlin

Basner, Mathias et al., 2004, Nachtfluglärmwirkungen, Band 1: Zusammenfassung, DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin (Hrsg.), Köln

Bateman, Ian / **Day**, Brett / **Lake**, Iain / **Lovett**, Andrew, 2001, The Effect of Road Traffic on Residential Property Values: A Literature Review and Hedonic Pricing Study, URL: http://www.scotland.gov.uk/library3/housing/ertpv.pdf [Stand: 2009-04-08]

Baum, Herbert / **Geißler**, Thorsten / **Schneider**, Jutta / **Bühne**, Jan-André, 2008, External Costs in the Transport Sector – A Critical Review of the EC-Internalisation Policy, URL: http://www.acea.be/images/uploads/files/20080609_External_Costs_Transport_Study.pdf [Stand: 2009-04-08]

Baum, Herbert / **Höhnscheid**, Karl-Josef, 1999, Volkswirtschaftliche Kosten der Personenschäden im Straßenverkehr, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M 102, Bergisch Gladbach

Bickel, Peter, 2005, Externe Grenzkosten verkehrsbedingter Umwelt- und Gesundheitsrisiken: Eine orts- und situationsabhängige Analyse auf Basis des Wirkungspfadansatzes, Baden-Baden

Bickel, Peter / **Friedrich**, Rainer, 2005, ExterneE – Externalities of Energy: Methodology 2005 update, Luxemburg

Blaeij, Arianne de / **Florax**, Raymond J. G. M. / **Rietveld**, Piet / **Verhoef**, Erik, 2003, The value of statistical life in Road Safety: a meta-analysis, in: Accident Analysis and Prevention, Vol. 35, No. 6, S. 973–986

Boss, Alfred / **Rosenschon**, Astrid, 2006, Subventionen in Deutschland: Eine Bestandsaufnahme, Kieler Arbeitspapier, Nr. 1267, Kiel

Bozuwa, Jeroen / **Hoen**, A., 1995, The economic importance of separate lanes for freight vehicles on motorways, in: Planning Transport Research and Computation (Hrsg.), Public Transport Planning and Operations, London, S. 159–166

Buser, Hans / **Kaufmann**, Yvonne / **Lack-Aschwanden**, Nathalie / **Ott**, Walter, 2004, Externe Kosten des Verkehrs im Bereich Natur und Landschaft – Monetarisierung der Verluste durch Fragmentierung von Habitaten, Bern

Cerwenka, Peter / **Meyer-Rühle**, Olaf, 2008, Sind Staukosten externe Kosten?, in: Internationales Verkehrswesen, 60. Jg., Nr. 10, S. 391–396

Coase, Ronald H., 1960, The Problem of Social Cost, in: Journal of Law and Economics, Vol. 3, No. 3, S. 1–44

Coase, Ronald H., 1970, Social Cost and Public Policy, in: Edwards, George (Hrsg.), Exploring the Frontiers of Administration: Six Essays for Managers, Toronto, S. 33–44

Dieselnet, 2007, Emissionsstandards, URL: http://www.dieselnet.com/standards/eu/ld.php [Stand: 2009-04-08]

Dupuit, Jules, 1844, De la mesure de l'utilité des traveaux publics, Annales des Ponts et Chaussée, Vol. 8, Paris

EEA – European Environment Agency, 2007, Die Subventionierung des Verkehrs in Europa – Umfang, Struktur und Verteilung, URL: http://www.eea.europa.eu/de/publications/technical_report_2007_3m [Stand: 2009-04-08]

Essen, Huib van / **Boo**, Bart / **Smokers**, Richard / **Schroten**, Arno / **Maibach**, Markus / **Schreyer**, Christoph / **Sutter**, Daniel / **Pawlowska**, Barbara / **Bak**, Monika, 2007, Handbook on estimation of external costs in the transport sector, URL: http://ec.europa.eu/transport/costs/Handbuch/doc/2008_01_15_Handbuch_external_cost_en.pdf [Stand: 2008-10-06]

EU – Europäische Union, 2007, Preparation of an Impact Assessment on the Internalisation of External Costs – Consultation Document, URL: http://ec.europa.eu/transport/white_paper/consultations/doc/2007_consultation_paper_en.pdf [Stand: 2009-04-08]

EU, 2008a, Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 1999/62/EC on the Charging of Heavy Goods Vehicles for the Use of Certain Infrastructures, URL: http://ec.europa.eu/transport/greening/doc/road/2008_07_greening_transport_road_proposal_de.pdf [Stand: 2009-04-08]

EU, 2008b, Position of the European Parliament adopted at first reading on 17 December 2008 with a view to the adoption of Regulation (EC) No .../2009 of the European Parliament and of the Council setting emission performance standards for new passenger cars as part of the Community's integrated approach to reduce CO2 emissions from light-duty vehicles, URL: http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2008-0614+0+DOC+XML+V0//EN&language=EN#BKMD-34 [Stand: 2009-04-08]

EU, 2009, Umweltgerechte Ausgestaltung des Verkehrs und Internalisierung externer Kosten, Entschließung des Europäischen Parlaments vom 11. März 2009 zur umweltgerechten Ausgestaltung des Verkehrs und zur Internalisierung externer Kosten, 2008/2240(INI), URL: http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+AGENDA+20090311LASTV+0+DOC+WORD+V0//DE&language=DE [Stand: 2009-04-08]

Fees, Eberhard, 1998, Umweltökonomie und Umweltpolitik, Frankfurt am Main

Gabler, 1997, Wirtschaftslexikon, Wiesbaden

Goodwin, Phil, 2004, The Economic Costs of Road Traffic Congestion, London

Gühnemann, Astrid / **Trommer**, Ulrike, 2005, Verkehrsystemanalyse, URL: http://www2.tu-berlin.de/fb10/ISS/FG4/teach/LV/SS05/L011/ex/slides-ex-.pdf [Stand: 2009-04-08]

Halbritter, Günter et al., 1999, Umweltverträgliche Verkehrskonzepte: Beiträge zur Umweltgestaltung, Entwicklung und Analyse von Optionen zur Entlastung des Verkehrsnetzes und zur Verlagerung von Straßenverkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsträger, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (Hrsg.), Beiträge zur Umweltgestaltung, Band A 143, Karlsruhe

Hassenstein, Wolfgang, 2008, Die Klimawette, in: Greenpeace Magazin, Nr. 06/08, URL: http://www.greenpeace-magazin.de/index.php?id=5608 [Stand: 2009-04-08]

Hau, Timothy D., 1992, Economic Fundaments of Road Pricing: a Diagrammic Analysis, Policy Research Working Paper Series: Transport, No. 1070, The Worldbank (Hrsg.), New York

HEATCO – Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment, 2005, Deliverable 5 – Proposal for Harmonised Guidelines, URL: http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/ [Stand: 2009-04-08]

Hirte, Georg, 2008, Abgaben als Instrumente zur Kostenanlastung von externen Kosten und Wegekosten im Straßenverkehr, URL: http://www.allianz-pro-schiene.de/cms/upload/media/PMs/PMs_08/080911_Hirte_Gutachten_Kostenunterdeckung_Strassenverkehr_Web.pdf [Stand: 2009-04-08]

Höhnscheid, Karl-Josef, 1998, Die Ermittlung der volkswirtschaftlichen Kosten durch Straßenverkehrsunfälle mit Personenschäden am Beispiel der Bundesrepublik Deutschland, Köln

IEA – International Energy Agency, 2009, CO2-Emissions from fuel combustion, URL: http://data.iea.org [Stand: 2009-04-23]

IRU – International Road Transport Union, 2008, Detailed Observations on the Recent EU Proposal on Internalising External Costs, URL: http://www.iru.org/index/cms-filesystem-action?file=PPP/Reaction-Paper-IOEC.pdf [Stand: 2009-04-08]

Keenlyside, Noel S. / **Latif**, Mojib / **Jungclaus**, Johann / **Kornblueh**, Luis / **Roeckner**, Erich, 2008, Advancing decadal – climate prediction in the North Atlantic sector, URL: http://wattsupwiththat.files.wordpress.com/2008/05/keenlyside_nature_may_2008.pdf [Stand: 2009-04-08]

Kloepfer, Michael et al., 2006, Leben mit Lärm? Risikobeurteilung und Regulation des Umgebungslärms im Verkehrsbereich, Wissenschaftsethik und Technologiefolgenbeurteilung, Band 28, Heidelberg

Knörr, Wolfram et al., 2006, TREMOD-Datenbank, Emissionsberechnungsmodell, entwickelt im Auftrag des Umweltbundesamts, Auswertungen Emissionen, Fahr- und Verkehrsleistungen Deutschland 2005 für die Verkehrsträger Straße, Schiene, Luft und Binnenschifffahrt, Heidelberg

Kopp, Pierre / **Prud'homme**, Remy, 2007, The Internalisation of External Costs in the Transportation System, URL: http://www.pierrekopp.com/downloads/The%20internalisation%20of%20external%20cost.pdf?PHPSESSID=e41c1ed17bd1f10d8cb51c195c2980fa [Stand: 2009-04-08]

Krewitt, Wolfram / **Schlomann**, Barbara, 2006, Externe Kosten der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vergleich zur Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern, Gutachten im Auftrag des BMU, Karlsruhe

Lave, Charles, 1995, The Demand Curve Under Road Pricing: A Comment – Author's Reply, in: Transportation Research Policy and Practice, Vol. 29a, No. 6, S. 459–465

Link, Heike et al., 2002, UNITE – UNIfication of accounts and marginal costs for Transport Efficiency: Deliverable 5. Pilot Accounts – Results for Germany and Switzerland, URL: http://www.its.leeds.ac.uk/projects/unite/downloads/D5.pdf [Stand: 2009-04-08]

Maibach, Markus / **Banfi**, Silvia / **Doll**, Claus / **Rothengatter**, Werner / **Schenkel**, Philippe / **Sieber**, Niklas / **Zuber**, Jean, 2000, External Costs of Transport, Zürich/Karlsruhe

Marner, Torsten, 2004, Politische Weichenstellungen für den Verkehr: Verkehrsplanung, Bepreisung, Deregulierung, in: Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster (Hrsg.), Vorträge und Studien, Heft 41, S. 61–109

Mattsson, Bengt, 2004, Kostnads-nyttoanalys: värdergrunder, använbarhet, användering, Swedish Rescue Services Agency, Karlstad

Merkert, Rico, 2008, Externe Kosten des Eisenbahnverkehrs als Legitimation staatlichen Handelns, in: Grusevaja, Marina / Wonke, Christoph / Hösel, Ulrike / Dunn, Malcolm (Hrsg.), Quo vadis Wirtschaftspolitik? Festschrift für Norbert Eickhof, Schriften zur politischen Ökonomie, Band 7, Frankfurt am Main, S. 215–232

MWV – Mineralölwirtschaftsverband, 2008, Jahresbericht Mineralöl-Zahlen 2007, URL: http://www.mwv.de/cms/upload/pdf/jahresberichte/JB.pdf [Stand: 2009-04-28]

Nash, Chris et al., 2003, UNITE – UNIfication of accounts and marginal costs for Transport Efficiency: Final Report for Publication, URL: http://www.its.leeds.ac.uk/projects/unite [Stand: 2009-03-17]

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development / **ECMT** – European Conference of Ministers of Transport, 2007, Managing Urban Traffic Congestion, Paris

Ortscheid, Jens, 2002, Online-Lärmumfrage – Auswertung der Online-Umfrage des Umweltbundesamtes, Berlin

Palma, André de / **Lindsey**, Robin / **Niskanen**, Esko, 2006, Policy insights from the urban road pricing case studies, in: Transport Policy, Vol. 13, No. 2, S. 149–161

Pigou, Arthur Cecil, 1920, The Economics of Welfare, London

Prud'homme, Rémy / **Bocarejo**, Juan Pablo, 2005, The London congestion charge: a tentative economic appraisal, in: Transport Policy, Vol. 12, No. 3, S. 279–287

Puls, Thomas, 2006, Alternative Antriebe und Kraftstoffe: Was bewegt das Auto von morgen?, IW-Analysen, Nr. 15, Köln

Puls, Thomas, 2007, Verkehrslärm in der Diskussion: Möglichkeiten und Grenzen des Lärmschutzes in Deutschland, IW-Analysen, Nr. 31, Köln

Puls, Thomas, 2008, Stadtverkehr im Fokus: Ist eine City-Maut die Lösung der Stauprobleme?, IW-Analysen, Nr. 37, Köln

Reinhold, Tom, 1997, Zur Problematik der Monetarisierung externer Kosten des Verkehrslärms, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 68. Jg., Nr. 2, S.123–164

Santos, Georgina / **Bhakar**, Jasvinder, 2006, The impact of the London congestion charging scheme on the generalised cost of car commuters to the city of London from a value of travel time savings perspective, in: Transport Policy, Vol. 13, No. 1, S. 22–33

Schmidtchen, Dieter / **Koboldt**, Christian / **Monheim**, Jenny / **Will**, Birgit / **Haas**, Georg, 2007, The Internalisation of External Costs of Transport: From the polluter pays to the cheapest cost avoider principle, URL: http://www.iru.org/index/cms-filesystem-action?file=PPP/en_CCAP_Study_full.pdf [Stand: 2009-04-09]

Schrage, Andrea, 2006, Maut oder Straßenbau: Möglichkeiten zur Bekämpfung von Verkehrsstaus, in: WiSt – Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 35. Jg., Nr. 9, S. 505–509

Schreyer, Christoph / **Maibach**, Markus / **Schneider**, Christian / **Rothengatter**, Werner / **Doll**, Claus / **Schmedding**, David, 2004, External Costs of Transport – Update Study, URL: http://www.uic.asso.fr/html/environnement/cd_external/docs/externalcosts_en.pdf [Stand: 2009-04-08]

Schreyer, Christoph / **Maibach**, Markus / **Sutter**, Daniel / **Doll**, Claus / **Bickel**, Peter, 2007, Externe Kosten des Verkehrs in Deutschland – Aufdatierung 2005, Zürich

Statistisches Bundesamt, 2007, Gesundheitswesen. Ergebnisse der Todesursachenstatistik für Deutschland: Ausführliche 4-stellige ICD-10-Klassifikation, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2008, Unfallgeschehen im Straßenverkehr, Fachserie 8, Reihe 7, Wiesbaden

Stern, Nicholas, 2006, The Economics of Climate Change: The Stern Review, London

SVR – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, 2003, Staatsfinanzen konsolidieren – Steuersystem reformieren, Jahresgutachten 2003/2004, Wiesbaden

Teubel, Ulf, 2000, Road Pricing – effizient, aber unsozial?, Europäische Hochschulschriften, Reihe V: Volks- und Betriebswirtschaft, Band 2764, Frankfurt am Main

Theebe, Marcel, 2004, Planes, Trains and Automobiles: The impact of Traffic Noise on House Prices, in: Journal of Real Estate Finance and Economics, Vol. 28, No. 2/3, S. 209–234

TransCare, 2006, Einfluss der Lkw-Maut auf den Modal Split im Güterverkehr, Wiesbaden

UBA – Umweltbundesamt, 2008, Umweltschädliche Subventionen in Deutschland, URL: http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3659.pdf [Stand: 2009-04-08]

UK DFT – United Kingdom Department for Transport, 2001, Perceptions of and Attitudes to Congestion, URL: http://www.dft.gov.uk/pgr/statistics/datatablespublications/trsnstatsatt/earlierreports/perceptionsofandattitudestoc5124 [Stand: 2009-04-08]

Verhoef, Erik Teodoor, 1994, External Effects and Social Costs of Road Transport, in: Transportation Research Part A: Policy and Practice, Vol. 28, No. 4, S. 273–287

Willeke, Rainer, 1996, Mobilität, Verkehrsmarktordnung, externe Kosten und Nutzen des Verkehrs, Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie e. V., Nr. 81, Köln

Winslott Hiselius, Lena, 2003, The value of road and railway safety – an overview, Department of Economics, Lund University, Working Paper No. 13, Lund

Winslott Hiselius, Lena, 2005, External Costs of Transport Imposed on Neighbours and Fellow Road Users, Lund

Winter, Martin, 2006, Messung und Bewertung externer Effekte des Verkehrs, URL: http://www2.tu-berlin.de/fb10/ISS/FG4/teach/LV/SS06/L011/lect/handout_mw.pdf [Stand: 2009-04-22]

Witten, Jutta / **Stec-Lazaj**, Wieslawa, 2007, Stickstoffdioxid: Quellen – Emissionen – Auswirkungen auf Gesundheit und Ökosystem – Bewertungen – Immissionen, URL: http://www.hlug.de/medien/luft/luftmessnetz/dokumente/2007/NO2_Broschuere.pdf [Stand: 2009-04-08]

Kurzdarstellung

Die Internalisierung von externen Kosten ist im Lehrbuch ein elegantes Vorhaben. In der realen Welt des Straßenverkehrs sieht das schon anders aus, denn die Berechnung von externen Kosten ist ohne normative Werturteile und teils sehr fragwürdige Annahmen nicht machbar. Bei der praktischen Berechnung von externen Kosten des Straßenverkehrs bestehen erhebliche Freiheitsgrade, die dazu führen, dass die Angaben über die tatsächliche Höhe der externen Kosten sehr unterschiedlich sind. Grundsätzlich können daher alle Angaben nur unter Kenntnis des gesamten Modellrahmens interpretiert werden. Eine eindeutig korrekte Höhe von externen Kosten ist hingegen nicht berechenbar. Was die Berechnung von externen Kosten wirklich leisten kann, ist eine Ex-post-Evaluierung von politischen Maßnahmen, indem die Veränderung der Inputfaktoren in ein bestehendes Modell eingetragen wird. Diese Berechnungen können auch von Nutzen sein, um Problemfelder zu identifizieren, und damit helfen, politische Entscheidungen vorzubereiten. Ersetzen können sie diese Entscheidungen aber nicht. Daher sollte die Politik bei der Internalisierung von externen Kosten großes Augenmaß an den Tag legen. Eine übertriebene Internalisierung kann nämlich schlimmere Folgen haben als die Existenz der externen Kosten.

Abstract

The internalisation of external costs makes an elegant textbook exercise. In the real world of road transport, however, the process looks rather different, since it is impossible to calculate external costs without normative value judgements and sometimes highly questionable assumptions. The practical computation of external costs allows a considerable degree of latitude, with the result that data on the actual level of external costs differ greatly. All data can therefore only be interpreted with a knowledge of the complete model framework. An indisputably 'correct' calculation of the level of external costs is unattainable. What can be achieved by calculating external costs is an ex-post assessment of policy measures in which the changes in input factors are entered into an existing model. Such computations can be useful in identifying problem areas and helping to prepare policy decisions. However, they are no substitute for the decisions themselves. Hence policy-makers need to show a great deal of good judgement in internalising external costs as an exaggerated internalisation can have worse consequences than the existence of external costs.

Der Autor

Diplom-Volkswirt **Thomas Puls**, geboren 1974 in Preetz (Holstein); von 1995 bis 2002 Studium der Volkswirtschaftslehre in Kiel und Stockholm; seit März 2002 im Institut der deutschen Wirtschaft Köln, Forschungsstelle Ökonomie/Ökologie; Referent im Arbeitsbereich Verkehr und Umwelt innerhalb des Wissenschaftsbereichs Wirtschaftspolitik und Sozialpolitik.

Positionen – Beiträge zur Ordnungspolitik

In der Reihe IW-Positionen – Beiträge zur Ordnungspolitik aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln sind erschienen:

Oliver Stettes
Effiziente Mitbestimmung: Eine ökonomische Analyse
IW-Positionen 26, 2007, 56 Seiten, 11,80 €

Michael Voigtländer
Der öffentliche Wohnungsmarkt in Deutschland
Eine Untersuchung aus ordnungspolitischer Sicht
IW-Positionen 27, 2007, 52 Seiten, 11,80 €

Jochen Pimpertz
Wettbewerb in der gesetzlichen Krankenversicherung
Gestaltungsoptionen unter sozialpolitischen Vorgaben
IW-Positionen 28, 2007, 60 Seiten, 11,80 €

Hubertus Bardt / Jan-Welf Selke
Klimapolitik nach 2012
Optionen für den internationalen Klimaschutz
IW-Positionen 29, 2007, 52 Seiten, 11,80 €

Hubertus Bardt
Steigerung der Energieeffizienz
Ein Beitrag für mehr Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit
IW-Positionen 30, 2007, 40 Seiten, 11,80 €

Berthold Busch
Zur Wirtschaftsverfassung der Europäischen Union
Grundlagen, Entwicklung und Perspektiven
IW-Positionen 31, 2008, 44 Seiten, 11,80 €

Stefan Hardege
Freie Berufe in Deutschland
Bestandsaufnahme und Reformoptionen
IW-Positionen 32, 2008, 62 Seiten, 11,80 €

Oliver Koppel / Axel Plünnecke
Braingain – Braindrain
Die Wachstumspotenziale der Zuwanderung
IW-Positionen 33, 2008, 56 Seiten, 11,80 €

Ralph Brügelmann / Winfried Fuest
Erbschaftsteuerreform
Eine halbherzige Lösung
IW-Positionen 34, 2008, 44 Seiten, 11,80 €

Christina Anger / Axel Plünnecke
Frühkindliche Förderung
Ein Beitrag zu mehr Wachstum und Gerechtigkeit
IW-Positionen 35, 2008, 44 Seiten, 11,80 €

Hubertus Bardt
Sichere Energie- und Rohstoffversorgung
Herausforderung für Politik und Wirtschaft?
IW-Positionen 36, 2008, 44 Seiten, 11,80 €

Holger Schäfer
Die soziale Grundsicherung in Deutschland
Status quo, Reformoptionen und Reformmodelle
IW-Positionen 37, 2008, 64 Seiten, 11,80 €

Jürgen Matthes
Die Rolle des Staates in einer neuen Weltwirtschaftsordnung
Eine ordnungspolitische Rückbesinnung
IW-Positionen 38, 2009, 44 Seiten, 11,80 €

Berthold Busch
Der EU-Binnenmarkt
Anspruch und Wirklichkeit
IW-Positionen 39, 2009, 52 Seiten, 11,80 €

Helmut E. Klein / Oliver Stettes
Reform der Lehrerbeschäftigung
Effizienzpotenziale leistungsgerechter Arbeitsbedingungen
IW-Positionen 40, 2009, 68 Seiten, 11,80 €

Klaus-Heiner Röhl / Peggy von Speicher
Ostdeutschland 20 Jahre nach dem Mauerfall
Ist die Investitionsförderung Triebfeder von Industriewachstum und regionaler Entwicklung?
IW-Positionen 41, 2009, 52 Seiten, 11,80 €

Die Reihe ist im Fortsetzungsbezug zu Sonderkonditionen erhältlich.
Bestellungen über www.iwmedien.de/books