

## Internalisierung externer Kosten des Straßengüterverkehrs

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT BEIM BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR, BAU  
UND STADTENTWICKLUNG

Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesminister für Verkehr, Bau und  
Stadtentwicklung vom Dezember 2009

### Gliederung

1. Ausgangssituation und Handlungsbedarf
2. Die Internalisierungsstrategie der EU-Kommission für externe Kosten des Straßen-  
güterverkehrs
  - 2.1 Aktueller Änderungsvorschlag zur Eurovignettenrichtlinie
  - 2.2 Die Internalisierungsstrategie der EU und das Konzept der sozialen Grenzkosten
3. Konzeptionelle Grundlagen einer Internalisierungsstrategie für externe Kosten des  
Straßengüterverkehrs
  - 3.1 Externe Kosten: Verständnis und theoretische Fundierung
  - 3.2 Ziele der Internalisierung
4. Internalisierung einzelner Kategorien externer Kosten des Straßengüterverkehrs
  - 4.1 Grundsätzliche Überlegungen
  - 4.2 Staukosten
  - 4.3 Unfallfolgekosten
  - 4.4 Kosten der Luftverschmutzung
  - 4.5 Lärmkosten
  - 4.6 Kosten des Klimawandels
  - 4.7 Kosten der Beeinflussung von Natur und Landschaft und Trennwirkungen
  - 4.8 Upstream/Downstream-Effekte
  - 4.9 Zwischenfazit
5. Minderung externer Kosten des Straßengüterverkehrs durch angebotsorientierte  
Maßnahmen
6. Internalisierungsstrategien für externe Kosten des Güterverkehrs bei anderen Ver-  
kehrsträgern
  - 6.1 Schienenverkehr

---

#### Mitglieder:

Prof. Dr. Axel Ahrens, Dresden, Prof. Dr. Herbert Baum, Köln, Prof. Dr. Klaus J. Beckmann, Berlin (Vor-  
sitzender), Prof. Dr. Manfred Boltze, Darmstadt, Prof. Dr. Alexander Eisenkopf, Friedrichshafen, Prof. Dr. Hart-  
mut Fricke, Dresden, Prof. Dr. Ingrid Göpfert, Marburg, Prof. Dr. Christian von Hirschhausen, Dresden, Prof. Dr.  
Günther Knieps, Freiburg, Prof. Dr. Andreas Knorr, Speyer, Prof. Dr. Kay Mitusch, Karlsruhe, Prof. Dr. Stefan  
Oeter, Hamburg, Prof. Dr. Franz-Josef Radermacher, Ulm, Prof. Dr. Volker Schindler, Berlin, Prof. Dr. Bernhard  
Schlag, Dresden, Prof. Dr. Jürgen Siegmann, Berlin, Prof. Dr. Wolfgang Stölzle, St. Gallen

- 6.2 Luftverkehr
- 7. Bewertung der Internalisierungsstrategie der EU-Kommission für externe Kosten des Straßengüterverkehrs
  - 7.1 Effizienzaspekte
  - 7.2 Ökologische Treffsicherheit
  - 7.3 Mittelverwendung und distributive Aspekte
  - 7.4 Kompatibilität mit der Lkw-Maut in Deutschland
  - 7.5 Umsetzung
- 8. Empfehlungen zur Internalisierungsstrategie für externe Kosten des Straßengüterverkehrs

## 1. Ausgangssituation und Handlungsbedarf

Die Diskussion um die Internalisierung externer Kosten ist seit vielen Jahren ein beherrschendes Thema der europäischen Verkehrspolitik. Mit dem Greening Transport Package (GTP) vom 8. Juli 2008 hat die EU-Kommission einen Vorschlag zur Anlastung externer Kosten vorgelegt, dessen Schwerpunkt auf dem Straßengüterverkehrssektor liegt (Vorschlag zur Änderung der Richtlinie 1999/62/EG über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge - Eurovignettenrichtlinie). Daneben wird auch das Problem des Lärmschutzes im Schienenverkehr adressiert, allerdings enthält das GTP kein umfassendes verkehrsträgerübergreifendes Konzept für eine Internalisierung der externen Kosten des Verkehrs.

In der nachfolgenden politischen Diskussion des Anlastungsvorschlages wurden verschiedene Aspekte kritisch gewürdigt. Dies betrifft unter anderem den Umfang der anzulastenden externen Kosten, die Frage der Anlastung von Staukosten, die Mittelverwendung und die Frage einer verkehrsträgerübergreifenden Anlastungsstrategie. Dabei finden sich auf der einen Seite Positionen, die der Initiative grundsätzlich positiv gegenüberstehen und eine Ausweitung der Kostenanlastung z.B. auf Unfallkosten und Kosten des CO<sub>2</sub>-bedingten Klimawandels fordern. Auf der anderen Seite gibt es kritische Stimmen, die grundsätzliche Bedenken gegen eine zusätzliche Kostenbelastung vor allem des Straßengüterverkehrs erheben.

Tatsächlich werden bereits seit vielen Jahren verschiedenste Maßnahmen genutzt, um die vom Güterverkehr verursachten externen Kosten zu internalisieren. Hinzuweisen ist z.B. auf Standards für die Schadstoffemissionen schwerer Nutzfahrzeuge, die Erhebung einer Ökosteuer und Maßnahmen zur Unfallvermeidung bzw. der Minderung von Unfallfolgen. Trotzdem verbleiben von den Verursachern nicht gedeckte externe Kosten, die vor allem angesichts des in der Zukunft erwarteten Wachstums des Güterverkehrs zusätzliche Internalisierungsanstrengungen erforderlich machen. Das Kernproblem der folgenden Stellungnahme bildet daher die Frage, ob es zur Internalisierung der externen Kosten des Güterverkehrs

kehrs neuer bzw. alternativer Instrumente bedarf, beispielsweise einer entfernungsabhängigen Gebühr für schwere Nutzfahrzeuge, wie sie der Vorschlag der EU-Kommission zur Anlastung externer Kosten für schwere Nutzfahrzeuge vorsieht. Die Erhebung einer solchen zusätzlichen Gebühr zum Ausgleich externer Kosten würde einen erheblichen regulatorischen Eingriff bedeuten und hohe Belastungen für die Straßengüterverkehrsbranche und letztlich für die Wirtschaft insgesamt mit sich bringen. Daher ist zu analysieren und zu bewerten, ob die ökonomischen Voraussetzungen für die Anwendung dieses Instrumentariums vorliegen, welche möglichen Wirkungen davon ausgehen und ob nicht die Weiterentwicklung der bisher praktizierten Internalisierungsinstrumente aus ökonomischer Sicht vorzugswürdig ist.

Der Wissenschaftliche Beirat sieht erheblichen Handlungsbedarf im Hinblick auf die Voraussetzungen, Bedingungen und Konsequenzen einer Anlastung externer Kosten im Güterverkehr, insbesondere was die Umsetzung der derzeit vorliegenden Pläne der EU-Kommission angeht. Die vorliegende Stellungnahme setzt sich auf der Grundlage der theoretischen Anforderungen an ein effizientes Internalisierungskonzept mit den Möglichkeiten der Internalisierung externer Kosten des Güterverkehrs auseinander und leitet konkrete Handlungsempfehlungen für die Verkehrspolitik ab. Der Schwerpunkt dieser Stellungnahme liegt auf dem Güterverkehr auf der Straße, es werden aber auch Ansatzpunkte für eine verkehrsträger- und nutzungsartübergreifende Internalisierungsstrategie entwickelt. Hauptargument für diese Schwerpunktbildung ist, dass der Vorschlag der EU-Kommission für die Eurovignetten-Richtlinie von Juli 2008 sich ausschließlich auf den Straßengüterverkehr bezieht, welcher den größten Anteil an der Verkehrsleistung aufweist und zudem im Fokus der Diskussion um die externen Kosten des Verkehrs steht.

## 2. Die Internalisierungsstrategie der EU-Kommission für externe Kosten des Straßengüterverkehrs

### 2.1 Aktueller Änderungsvorschlag zur Eurovignettenrichtlinie

Nach den jahrelangen Diskussionen um die Frage der Anlastung externer Kosten des Güterverkehrs hatte das Europäische Parlament im Jahre 2006 die Kommission aufgefordert, bis zum 10. Juni 2008 ein anwendbares, transparentes und umfassendes Modell für die Bewertung aller externen Kosten des Verkehrs vorzulegen, das als Basis für die Festlegung künftiger Gebühren im Sinne der Richtlinie verwendet werden kann. Dieses Modell sollte durch eine Strategie für eine schrittweise Umsetzung für alle Verkehrsmittel begleitet werden.

Mit dem Greening Transport Package (GTP) vom 8. Juli 2008 hat die EU-Kommission diesen Auftrag erfüllt. Auf der Grundlage eines vorbereitenden Handbuchs zur Berechnung der externen Kosten (Handbuch CE Delft) wurde insbesondere ein Vorschlag zur Änderung

der Richtlinie 1999/62/EG über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge erarbeitet, der folgende Maßnahmen umfasst:

- Einführung eines die Erhebung der Infrastrukturkosten ergänzenden Gebührensystems zur Anlastung externer Kosten zunächst nur für den Straßengüterverkehr;
- Zunächst Beschränkung der Internalisierung auf die Kosten verkehrsbedingter Luftverschmutzung und verkehrsbedingter Lärmbelastung sowie die Staukosten, nicht aber andere Externalitäten wie z.B. Unfallkosten;
- Festlegung der Gebühren auf Basis der mittleren Grenzkosten, die im Handbuch ausgewiesen sind („capped values“ als Obergrenze);
- Verbleib der Entscheidung über die Einführung bei den Mitgliedsländern (Kann-Bestimmung);
- Mögliche Revision/Ergänzung des Schemas im Jahre 2013.

Hieraus wird ersichtlich, dass die Kommission ihren Vorschlag als ersten Schritt einer umfassenden Internalisierungsstrategie betrachtet wissen möchte, der in Abstimmung mit den Mitgliedsländern in den nächsten Jahren auf Basis der zu gewinnenden Erfahrungen weiterentwickelt werden soll – auch im Hinblick auf eine stärkere Verbindlichkeit.

Im Zuge der Beratungen im Parlament wurde vom Verkehrsausschuss ein Kompromiss verabschiedet, der folgende wesentliche Modifikationen bzw. Konkretisierungen umfasst:

- Anwendungsbereich der Richtlinie soll das TEN-T Straßennetz bzw. andere Straßenabschnitte mit einem hohen Anteil internationaler Güterverkehre sein. Bis zum 31.12.2011 sind lediglich Fahrzeuge über 12 to zl. GG einzubeziehen; danach alle Fahrzeuge ab 3,5 to zl. GG.
- Die Anlastung von Staukosten soll an bestimmte Bedingungen geknüpft werden (Nutzen-Kosten-Analyse, Aktionspläne). Es muss zudem sichergestellt werden, dass auch der Pkw-Verkehr in die Staubepreisung einbezogen wird, um Diskriminierungen zu verhindern. Nicht in das Mautsystem einbezogen werden sollen dagegen klimarelevante CO<sub>2</sub>-Emissionen, da diese bereits an anderer Stelle erfasst werden.
- Die Obergrenzen für die Anlastung der externen Kosten von Luftschadstoffen bei Euro V werden auf 2ct/km bzw. 1 ct/km abgesenkt. Fahrzeuge mit einem umweltfreundlicheren als im Greening Transport Package geforderten Standard werden nicht bepreist.

- Die erwarteten Einnahmen werden zur Verminderung der externen Kosten des Straßen-güterverkehrs, zur Reduzierung der Luftverschmutzung an der Quelle und zum Aufbau alternativer Verkehrswege verwendet.

Die Abstimmung im Europäischen Parlament vom 11. März 2009 brachte kein klares Votum im Hinblick auf die Anlastung von Staukosten. Grundsätzlich soll es möglich sein, externe Staukosten anzulasten. Die entsprechenden Berechnungsgrundlagen sind aber weiterhin umstritten. Nicht durchgesetzt hat sich der Vorschlag des Verkehrsausschusses im Hinblick auf eine Gleichbehandlung des privaten Pkw-Verkehrs und des Straßengüterverkehrs.

## 2.2 Die Internalisierungsstrategie der EU und das Konzept der sozialen Grenzkosten

Eine kritische Auseinandersetzung mit dem Greening Transport Package vom Juli 2008 ist nicht sinnvoll, ohne das dem Vorschlag zugrunde liegende Konzept der sozialen Grenzkosten in Erinnerung zu rufen. Dieses wurde von der EU erstmals im Weißbuch „Faire Preise für die Infrastrukturbenutzung – ein abgestuftes Konzept für einen Gemeinschaftsrahmen für Verkehrs-Infrastrukturgebühren in der EU“ von 1998 formuliert. Durch die Einbeziehung externer Effekte, insbesondere der Staukosten, als externe Grenzkosten in die Infrastrukturpreisbildung erhofft sich die Kommission die Vermeidung von Wettbewerbsverzerrungen und erhebliche volkswirtschaftliche Einsparungen. Die wohlfahrtsökonomisch optimale Grenzkostenpreisregel wird um die externen Grenzkosten erweitert, d.h. für die Preisbildung werden jetzt statt der privaten die sozialen Grenzkosten relevant. Die Kostenanlastung erfolgt hierbei nach dem Verursacherprinzip. Basisgröße der Preisbildung sind die direkten Grenzkosten der Infrastrukturnutzung (Betriebskosten und Kosten des Infrastrukturverschleißes). Hinzu kommen externe Kostenbestandteile, die durch eine optimale Abgabe in Form einer Pigou-Steuer internalisiert werden sollen. Es handelt sich um die Kosten der Infrastrukturüberlastung und -knappheit (d.h. Staukosten oder Congestion costs) sowie um weitere externe Kosten (Schadstoffemissionen, Unfallfolgekosten etc.).

Der Wissenschaftliche Beirat hat im Jahre 2000 in seiner Stellungnahme zum Weißbuch der Kommission von 1998 auf die Realitätsferne des Annahmensystems und die Fehlerquellen bei der praktischen Umsetzung des Konzeptes hingewiesen. Einige Beispiele aus der Liste der damals formulierten Kritikpunkte sind:

- Das Konzept geht davon aus, dass alle übrigen Märkte ihre Gleichgewichtspositionen finden und nur der Verkehr externe Effekte erzeugt.
- Übergreifende Effekte der Pigou-Steuern auf andere Bereiche, zum Beispiel die Entscheidungen zur Flächennutzung, bleiben außer Betracht.
- Im streckenbezogenen Standardmodell der Kostenverursachung werden homogene Verkehrsaktivitäten unterstellt. In der Realität sind Nachfrage und Kosten jedoch von viel-

seitigen Abhängigkeiten geprägt, wobei die Verkehrsaktivitäten sehr heterogen sein können (z.B. Pkw im Unterschied zu schweren Lkw).

- Ein häufiger Fehler besteht darin, die Differenz zwischen sozialen und privaten Grenzkosten bei der gerade beobachteten Verkehrsstärke zu messen. Die Anlastung einer Pigou-Steuer im Konzept der sozialen Grenzkosten setzt jedoch die Kenntnis der externen Grenzkosten im sozialökonomischen Optimum voraus, also des sich nach Einführung der Maßnahme einstellenden neuen Gleichgewichts. Dies bedeutet häufig eine deutliche Überschätzung der Höhe der festzusetzenden Pigou-Steuer.
- Die Transaktionskosten der Gebührenanlastung werden nicht betrachtet. Bei einem Grenzkosten-Preisschema können diese aufgrund der notwendigen hohen Flexibilität des Preisschemas sehr hoch sein.
- Die nach dem Internalisierungskonzept von Coase notwendige Nutzen/Kosten-Überprüfung bei staatlichen Eingriffen zur Internalisierung wird – wenn überhaupt – nur partiell, also ausschließlich für den betrachteten Verkehrsbereich, durchgeführt.

Der Beirat steht dem Konzept der sozialen Grenzkosten nach wie vor kritisch gegenüber. Die Grundthese der Stellungnahme von 2000, das „es nicht möglich ist, die verschiedenen Ziele der Verkehrs-, Umwelt- und Raumordnungspolitik mit Hilfe eines einzigen, uniformen Gebührensystems, das für alle Verkehrsträger, Regionen und Verkehrsorganisationen in gleicher Weise angewendet wird, zu erreichen“ hat nach wie vor Gültigkeit. Dies gilt auch für die Kritik an der Dominanz der Staugrenzkosten. Gefordert wurde und wird ein „vor die Klammer ziehen“ der externen Effekte. Hintergrund dieser Forderung ist die allgemeine wirtschaftspolitische Regel, dass unterschiedliche Ziele mit jeweils spezifischen Instrumenten zu erreichen sind. Diese Regel bedingt eine Trennung von Gebühren für die Inanspruchnahme der Infrastruktur einerseits und die Internalisierung externer Effekte andererseits. Ziele für die Bemessung der Infrastrukturgebühren sollten die effiziente Auslastung und die Finanzierung der Infrastrukturgebühren sein (optimale Staugebühr). Gebühren für Externalitäten haben dagegen eine Lenkungsfunktion. Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich eine saubere theoriegeleitete Einordnung externer Kosten des Verkehrs als Basis für die spätere Ableitung von Handlungsempfehlungen.

### 3. Konzeptionelle Grundlagen einer Internalisierungsstrategie für externe Kosten des Straßengüterverkehrs

#### 3.1 Externe Kosten: Verständnis und theoretische Fundierung

Die Diskussion um externe Effekte und externe Kosten weist im Verkehrssektor eine hohe Bedeutung auf. Traditionell gibt es jedoch erhebliche Probleme mit der inhaltlichen Abgrenzung der externen Effekte des Verkehrs, welche die Identifizierung und

Dimensionierung von notwendigen Marktkorrekturen durch den Staat erschweren. Daher soll im Folgenden klar herausgearbeitet werden, was unter internalisierungsrelevanten (technologischen) externen Effekten des Güterverkehrs zu verstehen ist und welche Ziele die Internalisierung verfolgt.

Der klassische Ansatz von Pigou geht davon aus, dass der private Entscheidungsträger die Wirkungen seines Handelns auf unbeteiligte Dritte nicht einplant. Der Staat kann diese Externalität beseitigen, indem er dem Verursacher der Externalität die Differenz zwischen sozialen und privaten Grenzkosten anlastet. So werden in der betriebswirtschaftlichen Kalkulation eines Straßengüterverkehrsunternehmens Schäden Dritter infolge von Schadstoffemissionen nicht berücksichtigt. Mit einer vom Lkw-Betreiber zu entrichtenden Gebühr in Höhe der externen Grenzkosten der Emission könnte dieser externe Effekt internalisiert werden.

Ronald Coase hat in seinen Arbeiten die Notwendigkeit solcher staatlichen Eingriffe erheblich relativiert. Externe Effekte kommen nach seiner Theorie durch die gemeinsame Nutzung eines Mediums zustande, dessen Eigentumsrechte ungeklärt sind. So ist bei den Schadstoffemissionen des Lkw vorab nicht definiert, wer ein Recht auf Nutzung der Luft hat. Eine eindeutige Zuordnung von Eigentumsrechten, entweder an den Luftverschmutzer oder den durch den Güterverkehr Beeinträchtigten, würde die Externalitäten (unter Vernachlässigung von Transaktionskosten) beseitigen. Die Höhe der externen Effekte wird demnach nicht allein durch den Verursacher, sondern auch durch den beeinflussten Akteur bestimmt (Gesetz der Reziprozität). Damit bietet sich zunächst eine Verhandlungslösung an. Greift der Staat ein, weil private Verhandlungslösungen nicht zuletzt wegen hoher Transaktionskosten scheitern, so muss er die Vor- und Nachteile eines solchen Eingriffs abwägen (Nutzen-Kosten-Abschätzung).

Vor diesem Hintergrund lassen sich internalisierungsrelevante externe Effekte durch folgende Eigenschaften kennzeichnen:

- (1) Es handelt sich um eine spontane Interaktion von Akteuren, die eine Ressource gemeinsam benutzen, für welche die Eigentumsrechte nicht eindeutig definiert sind. Z.B. emittieren Lastkraftwagen Feinstäube, welche die Luft für die unbeteiligten Anwohner verschmutzen und Krankheiten verursachen.
- (2) Die hierdurch ausgelösten Prozesse vollziehen sich außerhalb von Märkten, d.h. Kosten oder Nutzen der externen Aktivität werden nicht marktkonform mit Preisen bewertet und erscheinen nicht in der Kosten- und Leistungsrechnung des Verursachers. So wird ein Straßengüterverkehrsunternehmen nicht mit den durch die Emissionen seiner Fahrzeuge verursachten gesellschaftlichen Kosten konfrontiert.
- (3) Es kommt zu Störungen der Effizienz der Marktwirtschaft, d.h. die Nichtberücksichtigung der externen Kosten, z.B. der Schadstoffemissionen, veranlasst die Güterverkehrsanbieter dazu, die natürlichen Ressourcen im Übermaß zu nutzen.

Die Eigenschaften (1) und (2) schließen die so genannten „pekuniären“ Externalitäten aus, bei denen Effekte von einem Markt zum anderen über das Preissystem weitergegeben werden. So würde eine durch zusätzliche Nachfrager bedingte Steigerung von Rohstoffpreisen alle Nutzer dieser Ressource negativ betreffen. Dieser Effekt wäre aber völlig marktkonform, da nur eine veränderte Knappheitsrelation wiedergegeben wird.

Dies gilt jedoch nicht für die „technologischen“ Externalitäten, bei denen direkte (technologische) Beziehungen zwischen den Akteuren bestehen. Mit den Schadstoff- oder Lärmemissionen des Güterverkehrs werden die Produktionstechnologie (Kostenniveau und -struktur) anderer Unternehmen oder die Nutzenniveaus der Haushalte beeinflusst, ohne dass zwischen diesen Akteuren Marktbeziehungen bestehen und die Effekte den Verursachern angelastet werden.

Eigenschaft (3) schränkt den Umfang der zu berücksichtigenden Externalitäten stark ein. So laufen in einer Marktwirtschaft viele Interaktionen nicht über einen Markt, verursachen aber dennoch keine Störungen. Angewendet auf den Güterverkehrsbereich ergibt sich hieraus, dass die häufig als Gegenposition zu den externen Kosten angeführten externen Nutzen des Verkehrs vor allem durch die Eigenschaften (2) und (3) als positive (technologische) Externalitäten ausgeschlossen werden können. Dies bezieht sich z.B. auf Effekte aus der Nutzung von Infrastrukturen, wie Wachstumseffekte aus der Komplementarität von (arbeits-teiliger) Wirtschaft und Verkehr oder die Umsetzung innovativer Logistik- und Güterverkehrskonzepte aufgrund verbesserter infrastruktureller Erreichbarkeiten. Da diese Effekte eine andere Qualität aufweisen, können sie nicht mit den negativen externen Effekten aus der Nutzung von Verkehrswegen saldiert werden. Es verbleibt somit die Aufgabe, die externen Kosten des Verkehrs abzugrenzen, zu quantifizieren und zu internalisieren.

### 3.2 Ziele der Internalisierung

Auch der Begriff der Internalisierung externer Effekte bzw. externer Kosten wird in der verkehrspolitischen Diskussion häufig unscharf gebraucht. Internalisierung in dem Sinne zu verstehen, dass der Verursacher von externen Kosten für die Höhe der von ihm ausgehenden Schäden eine Kompensation (z.B. an den Geschädigten) zahlen muss, stellt eine verkürzte Sichtweise des Problems dar.

Der Begriff der externen Effekte bzw. der externen Kosten stammt aus der neoklassischen Wohlfahrtstheorie, die verschiedene Instrumente zur Internalisierung externer Effekte anbietet. Dahinter steht das Ziel einer effizienten Vermeidung oder Verminderung externer Effekte, bei der neben den verursachten Schäden auch die Vermeidungskosten einer Aktivität eine Rolle spielen. So kann aus ökonomischer Sicht eine völlige Beseitigung negativer externer Effekte nicht sinnvoll sein. Da die Vermeidung von Schäden ebenfalls mit Kosten verbunden ist, liegt der theoretisch optimale – aber kaum operational zu bestimmende – Umfang an Externalität dort, wo die Grenzkosten der Vermeidung dem verursachten Grenzscha-den entsprechen.

Beim wirtschaftspolitischen Ziel der Internalisierung externer Kosten des Güterverkehrs geht es um die Verbesserung der Effizienz im Verkehrssektor und letztlich in der Gesamtwirtschaft. Die Nichtberücksichtigung der externen Kosten der Verkehrsaktivitäten führt dazu, dass gemessen am theoretischen Optimum zu viel Güterverkehr stattfindet, bzw. das Bruttoinlandsprodukt zu verkehrsintensiv produziert wird. Die gewünschte wohlfahrts-theoretische Optimalsituation kann z.B. durch die Erhebung einer Gebühr für externe Kosten des Güterverkehrs erreicht werden, welche die zusätzlichen Schäden für die Gesellschaft quantifiziert (z.B. in Form der Pigou-Steuer). Dabei kommt es aber explizit nur auf die Zahlung einer solchen Gebühr durch die Verursacher, nicht aber auf die Verwendung der Mittel an. Es geht also nicht um die Kompensation von Geschädigten. Dies wäre eine primär verteilungspolitisch motivierte Überlegung außerhalb der Wohlfahrtstheorie.

Neben preislichen Lösungen wie der Pigou-Steuer oder handelbaren Zertifikaten stehen flankierend auch andere Instrumente wie Standards, Ge- und Verbote zur Verfügung, um externe Effekte zu reduzieren. Die für eine Internalisierung verfügbaren Instrumente weisen eine unterschiedliche Effizienz auf, d.h. es ist aus ökonomischer Sicht bei der Bewertung von Internalisierungsalternativen auf die volkswirtschaftlichen Kosten der jeweiligen Maßnahme abzustellen. In diesem Zusammenhang können neben den genannten nachfrageorientierten Ansätzen auch angebotsorientierte Maßnahmen eine wichtige Rolle spielen, die von der engen Sicht des Verursacherprinzips abweichen und die Bedeutung der Angebotsbedingungen des Verkehrssystems betonen (z.B. Erweiterung/Verbesserung der Infrastrukturkapazität oder technologische und organisatorische Innovationen).

Methodischer Ausgangspunkt der Internalisierungsüberlegungen bleibt trotz der Schwierigkeiten der Operationalisierbarkeit von Kostengrößen und anderer Fallstricke die neoklassische Wohlfahrtstheorie, bei der Verteilungs- oder Gerechtigkeitsüberlegungen (z.B. der Ausgleich für Geschädigte) keine Rolle spielen. In der praktischen Politik sind diese Fragen jedoch durchaus von hoher Bedeutung, insbesondere für die Akzeptanz und Durchsetzbarkeit von verkehrspolitischen Maßnahmen. So kann z.B. mit einem sogenannten „earmarking“ bei den Betroffenen Zustimmung für die (monetäre) Anlastung externer Kosten gewonnen werden. In jedem Fall sollte jedoch das mögliche Ziel der Generierung allgemeiner staatlicher Einnahmenquellen aus der Bepreisung externer Effekte bei der Auswahl der verkehrspolitischen Instrumente nicht handlungsleitend sein.

#### 4. Internalisierung einzelner Kategorien externer Kosten des Straßengüterverkehrs

##### 4.1 Grundsätzliche Überlegungen

Die Lösung des Externalitätenproblems im Verkehrssektor kann sich grundsätzlich sowohl auf nachfrage- als auch auf angebotsseitige Maßnahmen stützen. Die nachfolgenden Überlegungen beziehen sich auf nachfrageseitige Strategien zur effizienten Reduzierung und

Vermeidung von negativen externen Effekten des Verkehrs. Dies ist aus wirtschafts-politischer Sicht als primäre Handlungsoption anzusehen, da es sich bei negativen externen Effekten um eine Übernutzungsproblematik handelt, welche durch eine Reduzierung der Nachfrage gelöst werden sollte.

Ziel ist die Evaluierung geeigneter Instrumente zur Internalisierung. Dabei soll spezifisch für die einzelnen externen Kostenkategorien argumentiert werden, wie sie in Tabelle 1 dargestellt sind. Damit ist die Idee verbunden, dass nicht ein Instrument allein geeignet ist, alle Externalitäten im Güterverkehr gleichzeitig wirksam und effizient zu reduzieren, sondern für die Kostenkategorien jeweils spezifische Ansätze zum Einsatz kommen. Hierbei finden auch die derzeit schon angewandten Instrumente bzw. der Umfang der bereits vorgenommenen Anlastung externer Kosten Berücksichtigung.

**Tabelle 1: Kategorien von externen Kosten des Verkehrs im Überblick**

Art des Effekts	Beschreibung
1. Kosten von Staus	Zusätzliche Zeit- und Betriebskosten Dritter durch Stau auf den Verkehrswegen
2. Unfallfolgekosten	Nicht privat oder durch Versicherungen abgedeckte Kosten Dritter durch Verkehrsunfälle
3. Kosten der Luftverschmutzung	Kosten Dritter aus Luftverunreinigungen, zum Beispiel durch Ozon, Stickoxide, Partikel
4. Kosten des Lärms	Kosten Dritter aus Schäden durch Verkehrslärm
5. Kosten des Klimawandels	Kosten Dritter (auch künftiger Generationen) durch die Konzentration von Klimagasen des Verkehrs in der Atmosphäre
6. Kosten der Beeinflussung von Natur und Landschaft	Kosten Dritter, z.B. Wohlfahrtsverluste durch Eingriffe in die Natur, Beeinträchtigung von geschützten Gebieten und Arten
7. Zerschneidungseffekte	Kosten Dritter durch Aufbrechen sozialer Strukturen in Agglomerationsräumen und Beeinträchtigung von Kommunikationsmustern
8. Up-stream/Down-stream- Effekte	Externe Kosten bei der Produktion oder der Verschrottung von Fahrzeugen sowie der Bereitstellung von Antriebsenergie

Zur Lösung des Internalisierungsproblems technologischer externer Effekte stehen dem Staat im Wesentlichen folgende Instrumente zur Verfügung:

- Aufklärung und Information
- Auflagen, Ge- und Verbote
- Preispolitik in Form von Abgaben
- Zertifikate

Darüber hinaus wird in der einschlägigen umweltökonomischen Literatur die Bedeutung von Verhandlungen für die Internalisierung diskutiert (Coase-Theorem). Mit Aufklärung und Information werden Unternehmen bzw. Bürger dazu aufgefordert, sich umweltfreundlich oder zumindest umweltschonend zu verhalten. Zugleich werden sie über Möglichkeiten informiert, externe Kosten zu vermeiden, d.h. z.B. für ihre Transporte ökologisch vorteilhafte Verkehrsträger zu wählen. Diese Verhaltensweisen müssen als attraktiv und realisierbar dargestellt werden. Dazu können Marketingmaßnahmen und Appelle ebenso dienen wie soziale Modelle. Aufklärung und Information sind bei Einführung einer jeden Maßnahme erforderlich, die auf eine bewusste Verhaltensänderung zielt. Sie sind damit ein notwendiges, aber in der Regel kein für sich allein hinreichendes Instrument einer Internalisierungspolitik. So ist zu prüfen, ob sie treffsicher wirken und wie die statische bzw. dynamische Effizienz von Informations- und Aufklärungsmaßnahmen zu gewährleisten ist. Sie sind in der Regel wichtiger Teil einer Paketlösung und werden daher im Folgenden nicht im Einzelnen thematisiert. Detaillierter wird dagegen auf Auflagen, Abgaben oder Zertifikate eingegangen.

Wichtig für die Beurteilung bzw. Auswahl geeigneter wirtschaftspolitischer Instrumente zur Internalisierung externer Kosten des Verkehrs ist die Frage der Effizienz solcher wirtschaftspolitischer Eingriffe: Die Verkehrspolitik sollte mit möglichst geringen volkswirtschaftlichen Kosten das „richtige“ Maß an Externalität herbeiführen. Zur Beurteilung der Instrumente hinsichtlich ihrer Effizienz werden drei Kriterien genannt:

- **Statische Effizienz:** Dieser Effizienzterm stellt sicher, dass ein Internalisierungsansatz zu einem statischen Wohlfahrtsoptimum führt. Unter gegebenen Rahmenbedingungen (insbesondere gegebener Technik) wird ein Internalisierungsziel mit den geringsten volkswirtschaftlichen Kosten erreicht.
- **Dynamische Effizienz:** Der dynamische Aspekt der Effizienz stellt darauf ab, ob aufgrund der Internalisierungsmaßnahme Anreize für die Vermeidung negativer Externalitäten bzw. die Weiterentwicklung von Technologien zur Minderung der externen Effekte bestehen.
- **Ökologische Treffsicherheit:** Internalisierungsinstrumente sind im Hinblick auf ihre Effektivität zu beurteilen, d.h. es ist zu fragen, ob ein bestimmtes Ziel (z. B. das gewünschte Ausmaß der Externalität) sicher erreicht wird.

Im Hinblick auf die Probleme der Informationsbeschaffung zur Beurteilung der statischen Effizienz einer Maßnahme und die besondere Relevanz zukunftsgerichteter Anreize nimmt die dynamische Effizienz eine besondere Rolle innerhalb dieses Kriterienkatalogs ein. Die Wirtschaftssubjekte sollten Anreize zur Anpassung erhalten, die mittel- und langfristig ressourcen- und umweltschonend wirken. Hier besteht ein enger Zusammenhang zu angebotsorientierten Strategien, etwa hinsichtlich der Frage der Anreize zur Entwicklung neuer Technologien.

Im Folgenden sind die in Tabelle 1 aufgeführten Kategorien externer Kosten im Hinblick auf bestehende und zusätzlich erforderliche Internalisierungsmaßnahmen zu prüfen, um einen möglichen weiteren Internalisierungsbedarf im Straßengüterverkehr abzuleiten.

#### 4.2 Staukosten

Externe Staukosten treten vor allem bei den Verkehrsträgern auf, deren Kapazitätsauslastung dezentral von einer Vielzahl unabhängiger Verkehrsteilnehmer bestimmt wird, und für die kein zentral koordinierter Netzfahrplan notwendig ist. Deshalb stehen Staus im Straßenverkehr im Fokus der Diskussion. Sie entstehen durch Interaktion der Straßenverkehrsteilnehmer untereinander und kennzeichnen eine ineffiziente Nutzung der Straßeninfrastruktur. Staukosten treten in Gestalt von Zeitverlusten der betroffenen Verkehrsteilnehmer, erhöhten Betriebskosten der Fahrzeuge und zusätzlichen Schadstoffemissionen sowie staubedingten Unfällen auf.

Staus entstehen aus unterschiedlichen Gründen. Empirisch entfallen ca. ein Drittel der Staus in Deutschland auf Überlastungen der Infrastruktur, ein weiteres Drittel auf Baustellen und der Rest auf Unfallereignisse. Bei Staus infolge von Übernutzung der Infrastruktur kann kein eindeutiger Stauverursacher bestimmt werden. Die Verkehrsteilnehmer fügen sich mit ihrer Entscheidung, eine bestimmte Strecke zu befahren, gegenseitig Externalitäten zu, tragen aber dann die Kosten des Staus als Zeitverluste insgesamt selbst. Baustellenbedingte Staus werden hingegen primär durch den Betreiber der Infrastruktur verursacht, während bei Staus in Folge von Unfällen die Unfallverursacher auch für den Stau und die Zeitverluste der dadurch betroffenen Verkehrsteilnehmer Verantwortung tragen.

An der Stautenstehung sind neben dem Güterverkehr auch die Pkw beteiligt. Die Internalisierung von Staukosten über ein das Infrastrukturabgabensystem ergänzendes Gebührensystem müsste daher auch die Pkw-Nutzer einbeziehen. Hier treten spezifische Probleme auf, insbesondere im Hinblick auf die Umsetzung und die politische Durchsetzbarkeit. Da sich die vorliegende Stellungnahme auf den Güterverkehr konzentriert, bleibt diese Problematik im Folgenden ausgeklammert.

Aus Sicht der Wohlfahrtstheorie würde die Anlastung von Staukosten bei Überlastungsphänomenen erfordern, dass die Straßennutzer mit den marginalen Staukosten anstelle der Durchschnittskosten konfrontiert werden. Staukosten, die durch Unfälle ausgelöst werden, müssten methodisch korrekt den Unfallverursachern angelastet werden, was aber politisch und gesellschaftlich wenig praktikabel erscheint. Insgesamt unterscheiden sich Staukosten von den anderen externen Kosten dadurch, dass der wesentliche Teil der Externalität innerhalb der Grenzen des Verkehrssystems bleibt, also die nicht vom Stau betroffene Öffentlichkeit, konkret andere Gruppen in der Gesellschaft, nicht geschädigt werden. Staukosten finden sich jedoch teilweise in den anderen Kategorien externer Kosten des Verkehrs wieder. Dies betrifft insbesondere Schadstoff- und Lärmemissionen sowie teilweise auch die Unfallkosten. Die Herausforderung besteht dann darin, die rein staubedingten Umwelt-

wirkungen und Unfallkosten von den nicht-staubedingten externen Kosten des Verkehrs zu separieren.

Die Stauproblematik kann nachfrage- oder angebotsseitig angegangen werden. Für eine Beeinflussung der Nachfrage stehen kurz- und mittelfristig z.B. Instrumente der Information, der Bepreisung oder der Zuflussregelung, langfristig auch die Raumplanung zur Verfügung. Die angebotsseitige Beeinflussung verändert die Kapazität der Verkehrsanlagen oder die Zuordnung der Kapazität zu Verkehrsströmen beispielsweise durch eine dynamische Standstreifenfreigabe oder einen Richtungswechselbetrieb.

Gemäß der Wohlfahrtstheorie ist zur Lösung des Stauproblems bei Infrastrukturüberlastung ein Optimalgebührensysteem einzuführen, das die Verkehrsteilnehmer mit ihren marginalen externen Staukosten belastet. So würde sich mit einem flexiblen, an den Staugrenzkosten orientierten Infrastrukturabgabensystem die Wohlfahrt der Straßennutzer und damit der Gesellschaft insgesamt verbessern. Kapazitätsengpässe der Straßeninfrastruktur würden nach preislichen, d.h. marktwirtschaftlichen Kriterien bewirtschaftet. Die gesellschaftlich inferiore Nichtpreisrationierung durch das Warten im Stau würde vermieden. Da jedoch staubedingte Zeitverluste im Wesentlichen verkehrssystemintern verbleiben, sollten keine zusätzlichen Abgaben für Staus erhoben werden, sondern die eigentlichen Infrastrukturgebühren auslastungsabhängig differenziert werden.

Eine derartige auslastungsabhängige Differenzierung der Infrastrukturgebühren ist perspektivisch auch in Deutschland für den Straßengüterverkehr umsetzbar, wenn man beispielsweise im Zuge einer zu erwartenden Migration der Fahrzeuge in die niedrigsten Schadstoffklassen die derzeitige Differenzierung der Maut nach Schadstoffklassen aufheben würde. Da die Opportunitätskosten der Inanspruchnahme von knappen Verkehrsinfrastrukturen von allen Nutzergruppen (Güter- und Personenverkehr) abhängen, sind alle Nutzergruppen bei der Erhebung von Stauegebühren einzubeziehen, also neben den schweren Lkw auch leichte Lkw, Busse, Motorräder und Pkw. Insoweit unterschiedliche Benutzergruppen unterschiedliche Staukosten verursachen, folgt hieraus auch die Notwendigkeit unterschiedlicher Benutzungsgebühren.

Beispielsweise gewinnt in den USA die Erhebung von auslastungsabhängigen Straßenbenutzungsgebühren zunehmend an Bedeutung. Es existieren verschiedene Pilotprojekte zum sogenannten „Value Pricing“, bei denen eine Qualitätsdifferenzierung zwischen gleichgerichteten Fahrwegen bzw. parallelen Fahrbahnen eingeführt wurde: gebührenpflichtige Expressfahrstreifen mit freiem Verkehrsfluss einerseits und mautfreie Fahrstreifen mit hoher Auslastung und gegebenenfalls Staueffekten andererseits. Solche stauegebührenpflichtige Straßen finden sich derzeit etwa in Los Angeles, San Diego, Houston und Minneapolis. Unterschiedliche Formen von Stauegebühren wurden in den vergangenen Jahren auch in verschiedenen Städten wie zum Beispiel Singapur, London und Stockholm eingeführt.

Bei der Implementierung von Staugebührenmodellen in der Verkehrspraxis sind neben der sozialen Akzeptanz insbesondere die Transaktionskosten zu berücksichtigen. Eine allein betriebswirtschaftliche Gegenüberstellung der Transaktionskosten zu den Gebühreneinnahmen erscheint jedoch nicht hinreichend. Vielmehr ist auch eine volkswirtschaftliche Betrachtung notwendig, in der die durch ein solches Gebührensystem eingesparten Staukosten mitberücksichtigt werden. Grundsätzlich gilt es zu unterscheiden zwischen Staugebührenmodellen, die sich auf prognostizierbare Schwankungen der Verkehrsnachfrage beziehen (Ferienbeginn, Rushhour, Wochenendverkehr), und solchen, die auf einen unvorhersehbaren Anstieg des Fahrzeugaufkommens (schlechtes Wetter, Unfälle) ausgerichtet sind. Da auch die durch Baustellen verursachten Staus zum größten Teil vorhersehbar sind, wären diese ebenso wie die anderen prognostizierbaren Schwankungen in die Bepreisung einzubeziehen.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass eine nach Ort, Zeit und Auslastung flexible Staugebühr zur Allokation knapper Straßenkapazitäten wünschenswert und bei geeigneter, d.h. einfacher Ausgestaltung der Staugebührenmodelle auch praktisch umsetzbar erscheint. Zunächst können nur zeitlich regelmäßig auftretende Staus eine Berücksichtigung finden. Eine solche Staubepreisung sollte über die Differenzierung der derzeit erhobenen Infrastrukturgebühren in Gestalt der Lkw-Maut und nicht als zusätzliche pauschale Abgabe durchgeführt werden. Staugebühren wären in der Konsequenz sowohl dem Güter- als auch dem Pkw-Verkehr anzulasten.

#### 4.3 Unfallfolgekosten

Zu den Unfallkosten des Verkehrs werden insbesondere folgende Kostenkategorien gerechnet:

- Reproduktionskosten: v.a. Kosten der medizinischen Behandlung und Rehabilitation, um den Zustand von verletzten Personen vor dem Unfall wiederherzustellen;
- Ressourcenausfallkosten: Produktions- bzw. Sozialproduktausfälle aufgrund der Schädigung von Menschen, Anlagen und Material ("Produktionsfaktoren") bei Unfällen;
- Humanitäre Kosten: Beeinträchtigungen der Lebensqualität (Schmerz, Leid von Betroffenen oder Angehörigen) bei Unfällen mit Personenschäden; "Wertansätze" für Unfalldote.

Diese externen Unfallfolgekosten weisen einen jeweils unterschiedlichen Charakter auf. Die reinen Reproduktionskosten sind bereits weitestgehend durch das Versicherungssystem bzw. das Haftungsrecht internalisiert. Hier besteht gegebenenfalls ein Handlungsbedarf bei den entsprechenden Versicherungslösungen. Zu thematisieren ist auch, ob tatsächlich die gesamten Kosten der Vorhaltung der Infrastruktur zur Behandlung von Unfallfolgen ge-

deckt werden. Insgesamt besteht aber keine Notwendigkeit zur Einführung zusätzlicher güterverkehrsbezogener Internalisierungsinstrumente hinsichtlich der Reproduktionskosten. Genauer zu evaluieren ist die Rolle der Produktionsverluste infolge von Unfällen (Ressourcenausfallkosten). Auch diese Kosten sind häufig klar zurechenbar (z.B. wenn der Unfallverursacher auch das Opfer ist) oder sie werden über Versicherungen internalisiert (Unfallverursacher ist nicht das Opfer). Externe Kosten verbleiben in Höhe einer eventuellen Differenz zwischen Entschädigungsleistungen der Versicherung und erwartetem diskontiertem Einkommen der Betroffenen. Es gibt auch hier Hinweise auf institutionelle Defizite im Versicherungssystem. Ein Bedarf für eine zusätzliche Anwendung von verkehrsbezogenen Steuerungsinstrumenten ist jedoch nicht erkennbar.

Größere Herausforderungen stellen sich bei der Anlastung von humanitären Kosten, die in den Berechnungen zu den externen Kosten den größten Anteil der zu internalisierenden Unfallfolgekosten bilden. Im Sinne der wohlfahrtstheoretischen Konzeption müssten diese Unfallfolgekosten den Verkehrsteilnehmern als Verursachern angelastet werden.

In den einschlägigen Rechnungen zur Quantifizierung der externen Kosten werden solche Bewertungen für getötete und verletzte Personen auf der Basis von Zahlungsbereitschaftsansätzen (Willingness to pay) und nicht auf der Basis tatsächlicher Zahlungen (z.B. Schmerzensgelder oder abgeschlossene Lebensversicherungssummen) vorgenommen. Sie weisen im Vergleich zu Reproduktionskosten einen weniger belastbaren Charakter auf und sollten daher nicht für eine monetäre Internalisierung verwendet werden. Trotzdem sind diese Kosten gesellschaftlich und wirtschaftspolitisch relevant. Zur Verminderung von Unfallfolgekosten sollten daher zum einen angebotsorientierte Maßnahmen (v.a. Ausbau von Unfallschwerpunkten und Sicherheitsausstattung der Fahrzeuge) wie auch ordnungsrechtliche Instrumente genutzt werden. Wenn Konsens darüber besteht, dass Alkohol am Steuer bzw. überhöhte Geschwindigkeit als häufigste Ursache schwerer Verkehrsunfälle anzusehen sind, dann dürften ein umfassendes Alkoholverbot am Steuer sowie generelle und streckenspezifische Tempolimits mit wirksamer Sanktionsbewehrung geeignete Instrumente zur Reduzierung von Unfallzahlen, Unfallfolgen und damit ungedeckter Unfallfolgekosten sein. Auch verstärkte Bemühungen um die Fahrsicherheit von im Unfallgeschehen überproportional vertretenen jungen Pkw-Fahrern erscheinen angezeigt. Die Wirkung solcher Maßnahmen ist auch im Sinne der dynamischen Effizienz anreizkompatibel. Sinnvoll erscheinen zudem Belohnungen bzw. Sanktionierungen im Hinblick auf die Unfallvermeidung seitens des Ordnungsrechts und der Versicherungen („pay as you drive“-Konzept). Dieser Ansatz enthält beispielsweise eine systematische Anleitung von Lkw-Fahrern zu verantwortungsvollem Fahrverhalten.

Nicht geeignet scheint dagegen eine Abgabenlösung – auch im Hinblick auf den Charakter von Unfällen als stochastische Ereignisse. Eine entfernungsabhängige Abgabe für Unfallfolgekosten unabhängig von tatsächlich eingetretenen Unfällen kann die komplexen Beziehungen zwischen Fahrleistungen und Unfallrisiko nicht adäquat abbilden und ist daher weder treffsicher noch effizient. Sie bewirkt über eine Verteuerung von Verkehrsaktivitäten

zwar eine Dämpfung der Verkehrsnachfrage, setzt aber keine dynamischen Anreize zur Reduzierung der Unfallproblematik.

#### 4.4 Kosten der Luftverschmutzung

Der weit überwiegende Teil der verkehrsbedingten externen Effekte durch lokale Luftschadstoffe entfällt auf negative Wirkungen der drei Substanzen Feinstaub, Stickoxide und Ozon. Von diesen Schadstoffen sind insbesondere Ballungsräume und innerstädtische Gebiete betroffen, da sich hier sowohl die Hauptgeschädigten (Wohnbevölkerung) als auch die Emittenten (motorisierter Verkehr) konzentrieren.

Bei lokalen Luftschadstoffen wird bei der Monetarisierung der externen Kosten in der Regel unterstellt, dass die Grenzschadenskosten bei zunehmendem Verkehrsaufkommen konstant bleiben, obwohl sie mit der geographischen Lage eines Ballungsraumes, seiner Verkehrs- und Bevölkerungsdichte und z.B. den Witterungsbedingungen variieren. Grundsätzlich erscheinen Gebühren zur Anlastung dieser Externalität geeignet. Diese Gebühren sollten nach der Art der Fahrzeuge und nach Emissionsklassen differenziert berechnet werden. Hier kann der Vorschlag der Kommission mit nach Emissionsklassen und Straßenkategorien differenzierten Zusatzgebühren einen ersten Anhaltspunkt darstellen.

In einer zukunftsorientierten Betrachtung sollte jedoch die Notwendigkeit eines solchen zusätzlichen Instruments zur Internalisierung immer wieder überprüft werden. Die etablierten ordnungsrechtlichen Maßnahmen in Form von Grenzwerten für die Schadstoffemissionen (Euro-Normen) haben bereits sehr strikte Anreize für eine Verminderung der Schadstoffemissionen sowohl im Lkw- wie auch im Pkw-Bereich gesetzt. Hierdurch sind die externen Kosten der Luftverschmutzung des Güterverkehrs in Deutschland von 26,3 Mrd. Euro im Jahre 2000 auf 3,3 Mrd. Euro im Jahre 2005 gesunken. Der anhand der verbindlichen Einführungszeitpunkte der verschiedenen Normen absehbare Entwicklungspfad wurde in Deutschland im Nutzfahrzeugsektor zusätzlich durch die emissionsabhängige Spreizung der Lkw-Maut stark beschleunigt. Ein wesentlicher Teil der Problematik wurde also bereits abgearbeitet. Andererseits werden Gesundheitsgefahren zunehmend mit Feinstaubemissionen unterhalb der Partikelgröße PM10 in Verbindung gebracht, d.h. der Umfang der externen Schäden dürfte größer sein als es aus den an der Partikelgröße PM10 orientierten Berechnungen hervorgeht. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass z.B. beim Feinstaub in der Größenklasse PM10 etwa die Hälfte der heutigen Emissionen im Verkehr nicht antriebsbedingt ist, sondern durch Abrieb und Aufwirbelung entsteht.

#### 4.4 Lärmkosten

Verkehrslärm kann psychische und physische Beeinträchtigungen der Gesundheit hervorrufen. Hierzu zählen vor allem Schlaf- und Konzentrationsstörungen, unter Umständen auch Gehörschädigungen oder andere Folgeerkrankungen bei Dauerlärm. Das Ausmaß, in dem

Lärm als Stressfaktor empfunden wird, ist im Einzelfall von der subjektiven Einschätzung der Betroffenen abhängig.

Dem Verkehrssektor ist der größte Teil aller Lärmbelastungen in den Industriestaaten zuzuordnen, wobei der Straßenverkehr entsprechend seinem Modal Split-Anteil als Verursacher überwiegt. Trotz der in den letzten Jahren erreichten Reduzierungen der Lärmpegel von Neufahrzeugen und anderen Maßnahmen zum Lärmschutz blieb die Anzahl der von Verkehrslärm subjektiv Betroffenen über die vergangenen Jahre auf hohem Niveau. Zunehmend werden auch die Lärmemissionen des Schienenverkehrs thematisiert. Regional bedeutsam ist zudem der Fluglärm, insbesondere in Flughafennähe.

Vor dem Hintergrund des wohlfahrtsökonomischen Internalisierungsansatzes wäre eine Anlastung von externen Lärmkosten über eine Gebühr der richtige Ansatz. Dieser Idee folgt auch die EU-Kommission prinzipiell, indem sie für die anzulastenden Lärmkosten Capped Values angibt, die nach den Kriterien Tag/Nacht sowie Ballungsraum oder sonstige Fernstraßen differenziert sind.

Bei der Anlastung externer Lärmkosten treten aber methodische Probleme auf. Sie liegen neben der Bestimmung der Mengengerüste (Festlegung der tolerierbaren Grenzwerte, Umfang der betroffenen Bevölkerung) vor allem in der Frage der Monetarisierung begründet. Diskussionswürdig ist vor allem die Verwendung des Zahlungsbereitschaftsansatzes, welcher die vorliegenden Rechnungen dominiert. Mit diesem Bewertungsansatz werden gegenüber einem stärker ressourcenorientierten Vermeidungskostenansatz relativ hohe Kosten ausgewiesen. Wenn zudem die Grenzwerte im Zeitablauf verschärft werden, zieht dies einen zusätzlichen Internalisierungsbedarf nach sich, da mit niedrigeren Grenzwerten mehr Menschen vom Lärm betroffen sind und subjektiv höhere Belastungen wahrgenommen werden.

Die Anlastung externer Lärmkosten des Güterverkehrs über kilometerabhängige Gebühren weist einen weiteren Fallstrick auf. Die Kurve der Lärmgrenzkosten zeigt aufgrund der technischen und psychologischen Zusammenhänge einen degressiven Verlauf (sinkende Grenzkosten) und steht damit im Widerspruch zu den Annahmen des dahinter stehenden wohlfahrtsökonomischen Modells. Bei hoher Verkehrsbelastung gehen die Lärmgrenzkosten des Straßenverkehrs gegen Null und spielen daher für die Anlastung keine Rolle. Trotzdem kann eine lärmbezogene Abgabe sinnvolle Steuerungswirkungen entfalten. Ihr Einsatz macht etwa Sinn, wenn Alternativen für die Verkehrsabwicklung mit geringeren Lärmschäden bestehen oder wenn das Gebührenaufkommen für Maßnahmen zur Lärmreduzierung und Verminderung von Folgeschäden eingesetzt werden kann. Wirkungsvoll zur Problemlösung erscheint daher ein Paket von Maßnahmen. So sollten zum einen die bereits heute verfolgten angebotsorientierten Strategien weiterentwickelt werden, welche eine Reduzierung des Lärms an der Quelle bewirken. Entsprechende technologische Fortschritte können durch Setzung anspruchsvoller Standards beschleunigt werden. Hinzu kommen

einschlägige Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Lärmschutzwände, Schallschutzfenster), welche im Hinblick auf die Anwohnerschaft durchaus effektiv sein können.

Hinzu treten sollte eine differenzierte Anlastung von Lärmkosten über das Straßenbenutzungsgebührensysteem. Die Anlastung über Preise kann zusätzliche Anreize im Hinblick auf angebotsseitige Innovationen zur Lärminderung setzen, wie entsprechende Erfahrungen im Luftverkehr zeigen. Da Lärmkosten nur lokal auftreten, erscheint eine situationsabhängige, räumlich und zeitlich differenzierte Gebührenerhebung sachgerecht. Die Differenzierung sollte deutlich weiter ausgestaltet werden als im derzeit von der EU-Kommission propagierten Gebührenmodell vorgesehen.

#### 4.6 Kosten des Klimawandels

Aufgrund der intensiven Diskussion von Ursachen und Konsequenzen des weltweiten Klimawandels wird den CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrssektors zunehmend Beachtung geschenkt. Kohlendioxidemissionen tragen zusammen mit anderen so genannten Treibhausgasen (insbesondere Methan, Ozon und FCKW) maßgeblich zur Erderwärmung mit ihren dramatischen Folgen bei. Der Verkehrssektor ist mit einem Anteil von ca. 25 % in Europa und ca. 20 % in Deutschland einer der Hauptemittenten von CO<sub>2</sub>. Für die Zukunft wird ein weiterer Anstieg der verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen erwartet, dessen wesentliche Treiber das allgemeine Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum in den sich entwickelnden Ländern (z.B. Indien und China), das Wachstum im Luftverkehr, im internationalen Schiffsverkehr sowie im Straßengüterverkehr sein werden.

Externe Kosten des Klimawandels werden in der Regel über Vermeidungskostenansätze bewertet. Die auf eine Tonne CO<sub>2</sub> bezogenen Vermeidungskosten hängen zwangsläufig vom angestrebten Vermeidungsziel ab, womit sich die Spannweiten in den unterschiedlichen Rechnungen zur Quantifizierung der externen Kosten von CO<sub>2</sub>-Emissionen erklären lassen. So wurde in der BVWP 2003 ein Wert von 205 Euro/t CO<sub>2</sub> angesetzt. Tatsächlich dürften für den Verkehrssektor relativ hohe Vermeidungskosten relevant sein. CO<sub>2</sub> ist allerdings ein sogenannter Globalschadstoff, für den sich in bestimmten Sektoren und Regionen Vermeidungspotentiale zu deutlich niedrigeren Kosten realisieren lassen. Daher sollte die Anlastung externer Kosten des Klimawandels langfristig über die Teilnahme des Verkehrssektors an einem (globalen) Emissionshandelssystem vorgenommen werden, da nur so die Angleichung der (Grenz-)Vermeidungskosten über alle Wirtschaftszweige und somit die Minimierung der volkswirtschaftlichen Kosten der Emissionsreduktion von CO<sub>2</sub> erreichbar ist.

---

<sup>2</sup> Vgl. Strategien zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehr, Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vom Mai 2008, in: Straße und Autobahn, 59. Jg. (2008), S. 519-527 und 625-640.

Kurzfristig bietet sich auch der Einsatz anderer Instrumente an, die zum Teil bisherige Ansätze weiter entwickeln. So bildet die so genannte Ökosteuer das aktuell zentrale Element der deutschen Verkehrspolitik hinsichtlich der Klimaproblematik. Durch die Erhöhung der Treibstoffpreise sollen der Verbrauch und damit die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs gesenkt werden. Die Höhe der absoluten Steuerlast soll demnach in einer Korrelation mit dem Ausmaß des tatsächlichen Kohlenstoffausstoßes stehen. Das System ist einfach zu handhaben und verursacht geringe Transaktionskosten. Die Ökosteuer weist aber auch Probleme auf: Derzeit sind die Steuersätze so gewählt, dass sie bei weitem nicht den spezifischen Emissionswerten der Kraftstoffe entsprechen. So wäre für eine vollständige Umsetzung des Verursacherprinzips im Verkehrssektor eine Verteuerung von Dieselmotoren geboten, um die damit verbundenen externen Kosten des Klimawandels abzubilden. Dies würde allerdings im Güterverkehr ohne eine Harmonisierung der Mineralölsteuern auf europäischer Ebene zu Wettbewerbsverzerrungen und möglicherweise zu weiterem „Tanktourismus“ führen, womit das Ziel der Internalisierung konterkariert würde.

Weitere Beiträge zur Erreichung von Einsparzielen können durch die Umstellung der Kfz-Steuer auf die Bemessung nach genormtem Treibstoffverbrauch statt nach Hubraum und Abgas-Norm erreicht werden, um technologische Bemühungen zur weiteren Verbrauchsreduktion zu motivieren. Wesentlich effizienter wäre aber die Umlegung der Kfz-Steuer auf den Kraftstoffpreis – allerdings ebenfalls unter der Maßgabe einer weiteren Harmonisierung auf Europaebene. Auch eine Ausdehnung der derzeit erhobenen, infrastrukturbezogenen Maut (auf weitere Teile des Straßennetzes und kleinere Nutzfahrzeuge) dürfte aufgrund reduzierter Verkehrsnachfrage, weniger Staus und höherer Kapazitätsauslastung im Güterverkehr zu weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen führen.

#### 4.7 Kosten der Beeinflussung von Natur und Landschaft und Trennwirkungen

Verkehrssysteme sind mit Eingriffen in die Natur wie Bodenversiegelung mit den entsprechenden Auswirkungen auf Flora und Fauna, Landverbrauchseffekten und der Beeinträchtigung von geschützten Arten und Gebieten verbunden. Hinzu kommen Trennwirkungen in Form der Zerschneidung von Biotopen (Reduzierung der Biodiversität) und Siedlungen (Trennung sozialer und kommunikativer Verflechtungen mit Zeitverlusten und Zusatzkosten der Raumüberwindung). Hierbei handelt es sich im Kern um Effekte, die von der Bereitstellung der Infrastruktur ausgehen und nur indirekt von der verkehrlichen Nutzung verursacht werden. Als geeignete Instrumente zur Internalisierung erscheinen ordnungsrechtliche Maßnahmen (Ausweis von Schutzgebieten, Auflagen zur Berücksichtigung des Naturschutzes) bzw. die Verpflichtung zu entsprechenden Ausgleichsmaßnahmen. Solche Ausgleichsmaßnahmen gehen generell in die Berechnung der zu tragenden Infrastrukturkosten und damit in das eigentliche Infrastrukturabgabensystem ein.

#### 4.8 Up- und Downstream-Effekte

Unter Up- und Downstream-Effekten werden (negative) externe Effekte aus dem Verkehr vor- bzw. nachgelagerten Wirtschaftsbereichen subsumiert. Es handelt sich zum Beispiel um Externalitäten aus der Produktion oder der Verschrottung von Fahrzeugen und aus der Bereitstellung von Kraftstoffen. Diese Kosten machen ca. 7% der gesamten externen Kosten des Verkehrs in Europa aus, stellen also eine durchaus beachtenswerte Größe dar. Aus sachlogischer Sicht erscheint es angemessen, die Internalisierung der jeweiligen Externalitäten auf den dafür verantwortlichen Wirtschaftsstufen, z.B. beim Kauf von Fahrzeugen, vorzunehmen. Auf eine Internalisierung im Bereich des Güterverkehrs sollte daher verzichtet werden.

#### 4.9 Zwischenfazit

Die Ausführungen zu den einzelnen externen Kostenkategorien haben gezeigt, dass derzeit bereits bei vielen Externalitäten wirksame Internalisierungsansätze vorhanden sind. Darüber hinaus besteht allerdings generell ein Internalisierungsbedarf, der zum einen mit der zusätzlichen Erhebung fahrleistungsabhängiger Gebühren für externe Kosten, aber auch mit anderen Maßnahmen abgedeckt werden kann. Festzuhalten ist darüber hinaus, dass die Berechnung externer Kosten jeweils auf spezifischen Grenzwertfestsetzungen basiert. Kommt es im Zeitablauf zu einer Verschärfung der relevanten Grenzwerte aufgrund eines gesellschaftlichen Diskussionsprozesses, z.B. bei Lärm, Luftschadstoffen oder CO<sub>2</sub>-Emissionen, entsteht zusätzlicher Internalisierungsbedarf. Hierbei sind mögliche Spielräume im Zusammenhang mit der Grenzwertfestsetzung zu beachten, denn unterschiedliche Grenzwerte beeinflussen die Höhe der externen Kosten.

Eine Internalisierung über fahrleistungsabhängige Gebühren, die zudem situationsabhängig räumlich und zeitlich differenziert sind, erscheint insbesondere bei den Kosten der Luftverschmutzung wie auch bei den Lärmkosten grundsätzlich sinnvoll. Diese Gebühren sollten jeweils mit differenzierten Preisschemata erhoben werden. Zur Anlastung externer Kosten des Klimawandels kann kurz- und mittelfristig das bestehende Instrument der Ökosteuer weiterentwickelt sowie langfristig der Verkehr in ein übergreifendes Emissionshandels-system einbezogen werden. Externe Unfallfolgekosten sollten besser über ordnungsrechtliche Maßnahmen bzw. die Behebung der Defizite des Versicherungssystems angesprochen werden. Im Hinblick auf Staukosten erscheint eine umfassende flexible Stauegebühr zur Allokation knapper Straßenkapazitäten nicht nur theoretisch wünschenswert, sondern bei geeigneter Ausgestaltung der Stauegebührenmodelle auch praktisch umsetzbar. Eine solche Staubepreisung sollte über die Differenzierung der Infrastrukturgebühren durchgeführt werden.

## 5. Minderung externer Kosten des Straßengüterverkehrs durch angebotsorientierte Maßnahmen

Angebotsorientierte Ansätze zur Minderung externer Kosten verbessern die Angebotsbedingungen zur Erstellung von Verkehrsleistungen. Durch infrastrukturelle Kapazitätserweiterungen und den Einsatz neuer Technologien sollen die Verkehrsleistungen mit geringeren externen Kosten produziert werden.

Um eine möglichst hohe Ausschöpfung des Schadensvermeidungspotentials zu erreichen, sollten neben den bereits vertiefend angesprochenen, nachfragerorientierten Instrumenten auch angebotsorientierte Maßnahmen eingesetzt werden. Durch einen solchen simultanen Ansatz lässt sich eine möglichst große und schnelle Reduzierung der externen Schäden erreichen. Angebotsorientierte Ansätze beziehen sich auf verschiedene Aktionsfelder:

- Kapazitätserweiterung der Verkehrsinfrastruktur,
- Verbesserung der Infrastrukturqualität durch Entschärfung von Unfallschwerpunkten,
- Bessere Nutzung der existierenden Infrastrukturkapazitäten (z.B. durch temporäre Freigabe von Standstreifen),
- Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien für eine sichere und saubere Mobilität,
- Maßnahmen zur Innovation und Marktdurchdringung von verbrauchseffizienten und emissionsarmen Fahrzeugen.

Hierbei werden verschiedene Wirkungskanäle relevant. Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur erzeugen zunächst einen Kapazitätseffekt. Die Infrastruktur kann ein größeres Verkehrsvolumen aufnehmen, ohne die Verkehrsbedingungen zu verschlechtern. Ein gegebenes Verkehrsvolumen kann mit geringeren internen und externen Kosten abgewickelt werden. Dies ist insbesondere für die Stau- und Unfallproblematik relevant. Außerdem ist es möglich, Verkehrsleistungen durch den gezielten Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien effizienter zu gestalten (Verkehrsmanagement zur Optimierung des Verkehrsflusses und zur Stauvermeidung). Ein besseres betriebliches Transportmanagement senkt die externen Kosten durch die Optimierung der Routenwahl und Verringerung von Leerfahrten.

Der Einsatz intelligenter Fahrzeugsicherheitssysteme (z.B. ABS, ESP, Brems- und Spurhalteassistent) hilft, Unfälle zu verhindern oder in ihrer Schwere abzumildern. Empirische Untersuchungen zeigen, dass sowohl Unfallkosten als auch unfallbedingte Staukosten hierdurch deutlich gesenkt werden können. Zudem ist auf die Wirkung von technologischen Innovationen hinzuweisen. So lassen sich die spezifischen umweltrelevanten

Emissionen (g/km) der verschiedenen Transportsysteme durch technischen Fortschritt senken. Dies betrifft vor allem Verringerungen der CO<sub>2</sub>-, Schadstoff- und Lärmemissionen. Zu prüfen sind auch organisatorische Innovationen wie beispielsweise eine Weiterentwicklung von Produktions- und Logistikketten oder eine Optimierung des Fahrzeugeinsatzes hinsichtlich Maßen, Volumina und Gewichten, um die zu erfüllenden Transportaufgaben mit geringerem Verkehrsaufwand und damit reduzierten CO<sub>2</sub>-, Schadstoff- und Lärmemissionen abzuwickeln.

Die Vorteile der angebotsorientierten Ansätze liegen vor allem in folgenden Punkten begründet:

- Es erfolgt eine tatsächliche Verminderung der externen Schäden ohne Einschränkung der Mobilität und damit verbundener Wachstumsverluste.
- Durch die Verringerung der Intensität der externen Schäden bei der Verkehrsleistungserstellung wird eine Entkopplung von Verkehrswachstum und Umweltbelastung gefördert.

Die Kombination nachfrage- und angebotsseitiger Maßnahmen führt zu einer Verstärkung der Effizienzwirkungen und der Verringerung externer Effekte. Die Anlastung externer Kosten über Preise kann dabei als Anreizmaßnahme zur Anwendung emissionsarmer und sicherheitssteigernder Technologien genutzt werden. Damit lässt sich die dynamische Effizienz des Gesamtsystems steigern.

Ein Problem bei der Durchsetzung angebotsseitiger Maßnahmen stellt die Finanzierung dar, z.B. für die Anschaffung verbrauchs- und schadstoffarmer Fahrzeuge. Das erforderliche Investitionsvolumen gilt als Hürde für eine wirksame Marktdurchdringung. Dieses Problem lässt zumindest lindern, indem eine Zweckbindung der Einnahmen aus externen Kostentgelten für angebotsseitige Maßnahmen vorgenommen wird (z.B. Lärmschutzmaßnahmen oder Zuschüsse zur Anschaffung besonders emissionsarmer Fahrzeuge werden aus den Einnahmen entsprechender Gebühren finanziert). Langfristig geht von den Angebotsmaßnahmen ein positiver Wirkungskreislauf aus, der den Umfang externer Kosten stark reduziert.

Der volkswirtschaftliche Anspruch an die Lösung des Externalitätenproblems geht dahin, solche Maßnahmen zu entwickeln und anzuwenden, die ein Wohlfahrtsoptimum gewährleisten. In diesem Sinne sind sowohl die nachfrage- als auch die angebotsorientierten Ansatzpunkte einer ökonomischen Bewertung zu unterziehen. Ziel ist es, eine solche Kombination von Ansätzen mit den geringsten volkswirtschaftlichen Kosten („Cheapest Cost Avoider Principle“) herauszufinden und umzusetzen. Dazu sind auch die Internalisierungsoptionen bei anderen Verkehrsträgern zu beleuchten.

## 6. Internalisierungsstrategien für externe Kosten des Güterverkehrs bei anderen Verkehrsträgern

Externe Kosten werden nicht nur vom Straßengüterverkehr verursacht. Auch die Binnenschifffahrt, der Schienenverkehr und der Luftverkehr sind durch Externalitäten gekennzeichnet, die im Sinne einer verkehrsträgerübergreifend abgewogenen Strategie zu adressieren sind. Hinzuweisen ist allerdings darauf, dass eine Anlastung externer Kosten über eine Gebühr bei Binnenschifffahrt und Schienengüterverkehr dadurch erschwert wird, dass sie jeweils nicht in der Lage sind, ihre originären Wegekosten zu decken.

Im Binnenschiffsverkehr konzentriert sich die Problematik der externen Kosten auf die Schadstoffemissionen. Mit externen Kosten von 2,6 Mrd. Euro im Jahre 2000 verursachte die Binnenschifffahrt 0,4% der für die EU berechneten externen Kosten. Die spezifischen externen Kosten der deutschen Binnenschifffahrt in Deutschland lagen im Jahre 2005 mit 6,9 Euro je 1000 Tonnenkilometer sogar unterhalb der Größenordnung der Schiene (9,5 Euro), während der Straßengüterverkehr für externe Kosten von 38,9 Euro in 1000 Tkm verantwortlich war. Da externe Kosten des Binnenschiffsverkehrs im Wesentlichen die Niederlande und Deutschland betreffen, ist aus Sicht der EU nachvollziehbar, dass die Binnenschifffahrt in Greening Transport Package eine sehr untergeordnete Rolle spielt. Festzuhalten ist jedoch, dass hier weitere Schritte zur Minderung der Schadstoffemissionen vorangetrieben werden sollten. Hierzu bieten sich eine Weiterentwicklung der vorhandenen Emissionsrichtlinien und – angesichts der bereits erreichten Umweltfreundlichkeit – gegebenenfalls auch passgenaue Förderinstrumente zur Modernisierung der Flotten an. Im Folgenden werden Internalisierungsansätze externer Kosten im Schienen- und Luftverkehr im Hinblick auf Transferpotenziale für den Straßengüterverkehr beleuchtet.

### 6.1 Schienenverkehr

Auch der Schienenverkehr verursacht externe Kosten. Allerdings sind die absoluten und spezifischen Größenordnungen wesentlich weniger bedeutsam als im Straßenverkehr. Die externen Kosten des Schienenverkehrs werden durch das Thema Lärm dominiert. Lärm stellt ein großes Problem an den wichtigsten Bahnstrecken dar und wird vor allem durch den Schienengüterverkehr verursacht, während der Personenverkehr durch Einsatz von modernem Wagenmaterial kaum noch als störend empfunden wird. Trotz Lärmschutzmaßnahmen von etwa 150 Mio. p.a. für den passiven Lärmschutz mittels Wällen bzw. Wänden und neuen Fenstern fühlen sich die Anwohner an den Strecken nachts durch den Schienengüterverkehr häufig empfindlich gestört. Objektiv werden oft 85 und mehr dB(A) überschritten. Die zur Lärminderung notwendigen Innovationen wie lärmarme Drehgestelle, Scheibenbremsen und neue Waggonkonstruktionen sind entwickelt, bisher aber nur prototyphaft im Einsatz. Beispielsweise würde der Einsatz von Kunststoffbremssohlen die Räder nicht so sehr wie bisher aufrauen und daher für eine Lärmreduktion sorgen.

Die EU fordert massiv die Einbeziehung von Lärmaspekten in die Netznutzungsgebühren (Trassenpreise). Die Erhebung zusätzlicher differenzierter Gebühren für externe Lärmkosten im Rahmen des Trassenpreissystems wäre auch der Weg, wie die externen Kosten für Lärmbeeinträchtigungen anzulasten wären, also mit einem örtlichen Bezug über den Streckenabschnitt und insbesondere über eine Differenzierung nach Tages- und Nachtzeit. Als Problem erweist sich dabei aber, nach der Zusammensetzung der Güterzüge zu unterscheiden, also nach der Anzahl der lauten bzw. leisen Güterwagen pro Zug.

Alternativ wäre denkbar, den Wagenbesitzern direkt eine einmalige oder jährliche Gebühr/Abgabe aufzuerlegen, wenn sie Güterwagen beschaffen bzw. vorhalten, welche zu definierende Kriterien für leise Güterwagen nicht erfüllen. Die Höhe müsste sich auch danach richten, genügend Anreize zur Beschaffung geräuscharmer Technik auszuüben. Da ein leiser Güterwagen etwa 3-6.000 mehr kostet als ein konventioneller und etwa 20 Jahre im Einsatz ist, kann sich eine derartige Abgabe bei etwa 150 – 300 p.a. bewegen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Frage der Anlastung externer Kosten des Klimawandels. Zwar stellt sich die Umweltbilanz der Schiene in diesem Bereich derzeit noch relativ gut dar, doch ist die Anpassung an effizientere Wachstumspfade zur Ausschöpfung von CO<sub>2</sub>-Minderungspotentialen durch die langen Investitionszyklen erschwert. Hinzu kommt, dass die Bahn in Deutschland noch sehr stark vom aktuellen Energiemix mit einem hohen Anteil von Atomstrom profitiert. Mit der Teilnahme am Emissionshandel im Elektrizitätsmarkt sind aber Ansätze zur Internalisierung gegeben.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass die Internalisierung der Lärmkosten bei der Schiene derzeit noch nicht so weit fortgeschritten ist, dass davon Impulse für die Internalisierung von Lärmkosten beim Straßengüterverkehr ausgehen können.

## 6.2 Luftverkehr

Analog zur Schiene ist auch im Luftverkehr Fluglärm der bedeutsamste externe negative Effekt. Bedingt durch die räumliche Konzentration auf Flugplätze ist die Größenordnung hiervon Betroffener jedoch wesentlich überschaubarer als bei anderen Verkehrsträgern. Maßnahmen zur Reduktion von Fluglärm sind durch den ICAO Annex 16 mit den dort festgelegten Lärmkategorien und -bewertungsverfahren international vereinbart und über das in Deutschland geltende Fluglärmsgesetz (FluglärmG) rechtlich verankert. Die dort festgelegten Lärmkapitel für einen sogenannten Start-/Landezyklus erlauben die Eingruppierung der Luftfahrzeugmuster nach ihrer Lärmverursachung. Über die Start- und Landegebühren, die auch eine lärmbezogene Komponente berücksichtigen, ist ordnungspolitisch ein erfolgreiches Anreizsystem für die Luftverkehrsgesellschaften geschaffen, in modernes, leises Fluggerät zu investieren. Durch die technische Entwicklung und die gebotenen finanziellen Anreize erfüllen seit Mitte der 1990er Jahre nahezu alle in Deutschland eingesetzten Flugzeuge die seinerzeit höchsten Standards (sog. Kapitel 3). Deshalb wurde vom BMVBS eine Modifikation in Gestalt einer Bonusliste für lärmarme Flugzeuge

initiiert, die Eingang in die Entgeltordnung der meisten deutschen Flughäfen gefunden hat. Bewertungsseitig wird – konsistent zu den verursachten externen Effekten – der Start- und Landevorgang als wesentliche Flugphase mit über 60% in der Lärmbewertung eines Luftfahrzeugmusters berücksichtigt. Insbesondere beim Start spielt der Triebwerkslärm eine bedeutende Rolle: Daher werden insbesondere auch Triebwerke bei ihrer Zulassung einer Lärmbewertung unterzogen. Mit den eingesetzten Bewertungsverfahren wird die Industrie seit langem erfolgreich motiviert, besonders leise Triebwerke zu entwickeln. Bezüglich der Lärmauswirkung liegt seit 2007 die aktualisierte Fassung des Fluglärm-Gesetzes vor, die über die Festlegung von Lärmschutzbereichen mit spezifischen Grenzwerten in Abhängigkeit von der Tageszeit eine erhebliche Internalisierung der Lärmeffekte (tagsüber und abends über Dauerschallberechnungen, nachts ergänzend über Einzelschallereignisse, bedeutsam für den Luftfrachtsektor) erreicht hat. Mit dem neuen Gesetz ist insgesamt ein erhebliches Bemühen zu erkennen, die lärmphysikalischen Eigenschaften und die resultierenden Emissionen weitaus präziser zu fassen als vorher. Den oben erwähnten Erfolgen in der Triebwerksentwicklung wurde zudem mit abgesenkten Grenzwerten deutlich Rechnung getragen. Zudem wird eine dämpfende Steuerungswirkung auf die Verkehrsnachfrage über ein begrenztes Angebot in Form von Start- und Landezeitfenstern an hoch nachgefragten, dann "koordinierten" Flugplätzen induziert.

Weitere Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Lärmwirkungen des Luftverkehrs liegen in der geometrischen Ausgestaltung der An- und Abflugverfahren. Speziell für den Anflug sind derzeit intensive Untersuchungen an einzelnen Flughäfen wie München und Frankfurt im Gange, zunächst während verkehrsschwacher Zeiten sogenannte Continuous Descent Anflüge zu etablieren, die eine nochmalige Reduktion des Triebwerkschubs während des Sinkfluges anstreben und somit neben einer Kraftstoffeinsparung auch über ein begrenztes Lärmreduktionspotenzial verfügen. Hinsichtlich der lateralen Optimierung der Flugverläufe sind innovative, im Endanflug "geknickte" Anflugverfahren anzuführen, wie sie z.B. am Flughafen Frankfurt a.M. im kommenden Jahr erprobt werden.

Externe Effekte aufgrund von Verkehrsunfällen im Luftverkehr sind bei einer Unfallwahrscheinlichkeit in der Größenordnung von 1 Unfall auf 10 Millionen Starts oder Landungen gering. Dahinter stehen stringente Vorgaben im Bereich der Zulassung der Luftfahrzeuge und einzelner Baugruppen hinsichtlich der technischen Zuverlässigkeit von Soft- und Hardware (Avionik). Für eine objektive Beurteilung des erreichten Grades externer Unfalleffekte lassen sich auch die empirisch belegten, relativ geringen Schädigungen Dritter durch Luftfahrzeugunfälle heranziehen. Hier sind Standardisierungsbemühungen im Gange, externe, durch den Luftverkehr bedingte Einzel- und Gruppenunfallrisiken für in unmittelbarer Nähe zu einem Flughafen lebender Menschen zu erfassen. Dies erfolgte konsequent im Rahmen der Ausbauten der großen Flughäfen Frankfurt a.M., München und Berlin. Wichtig für die spezifischen externen Kosten des Luftfrachtverkehrs sind zudem die CO<sub>2</sub>-Emissionen. Ein Ansatzpunkt für die Internalisierung dieser externen Kosten des Klimawandels findet sich in der angestrebten Teilnahme des Luftverkehrs am Emissionshandel.

Abschließend ist festzuhalten, dass der Luftverkehr für Lärmkosten eine Kombination von Anreizen, der Vorgabe von technischen Standards und Bonus-Malus-Systemen zur differenzierten Internalisierung der externen Kosten entwickelt hat. Daraus lassen sich wertvolle Impulse für den Straßengüterverkehr ableiten.

## 7. Bewertung der Internalisierungsstrategie der EU-Kommission für externe Kosten des Straßengüterverkehrs

Eine Bewertung des Vorschlags der EU-Kommission zur Internalisierung externer Kosten des Straßengüterverkehrs hat sich zunächst an den Kriterien der Wohlfahrtsökonomie, in deren Kontext der Begriff der externen Kosten einzuordnen ist, auszurichten. Relevant sind diesbezüglich die statische und dynamische Effizienz von Maßnahmen sowie deren ökologische Treffsicherheit. Hinzu tritt als wesentliches systembezogenes Kriterium die Frage der Mittelverwendung und der politischen Durchsetzbarkeit der Internalisierungsmaßnahmen.

Darüber hinaus sind bei der Beurteilung der konkreten Vorschläge der EU-Kommission zur Einführung zusätzlicher Gebühren für externe Kosten des Straßengüterverkehrs die Fragen des Zusammenwirkens mit der bestehenden Lkw-Maut in Deutschland sowie die Umsetzung bei Verladern und Logistikdienstleistern zu thematisieren.

### 7.1 Effizienzaspekte

Die Frage der Effizienz bildet ein wesentliches Kriterium der Beurteilung alternativer Internalisierungsstrategien für externe Effekte. Zusätzliche Abgaben für Lärmkosten und Kosten der Luftverschmutzung können insbesondere im Sinne der dynamischen Effizienz Impulse für eine Verminderung des Emissionsniveaus geben. Damit ist die Konzeption der Kommission zur Anlastung der Kosten von Lärm und Schadstoffemissionen grundsätzlich positiv zu bewerten. Allerdings erscheint eine weitergehende Differenzierung der Gebührensätze erforderlich.

Die derzeit auf EU-Ebene diskutierte Höhe der spezifischen Abgabensätze lässt nur bescheidene Lenkungswirkungen erwarten, insbesondere im Vergleich zu den in der Vergangenheit beobachteten Lenkungswirkungen der umweltorientierten Spreizung der Lkw-Maut in Deutschland. Eine Abgabe für Schadstoffemissionen kann jedoch sinnvolle Anreize entfalten, wenn die Lkw-Maut auslastungsabhängig differenziert wird. Mit einer flächendeckenden Verbreitung emissionsarmer Lkw müsste allerdings die Notwendigkeit einer solchen Abgabe periodisch überprüft werden.

Unter Effizienzgesichtspunkten problematisch erscheint dagegen der Vorschlag der EU zur Anlastung von zusätzlichen Staukosten. Hierzu besteht keine Veranlassung, da abgesehen von zusätzlichen staubedingten Umwelt- und Unfallkosten der Gesellschaft insgesamt keine zusätzlichen ungedeckten Kosten entstehen. Zur Lösung der Stauproblematik sollte daher

die Idee einer zeitlich, örtlich und nach Auslastung der Infrastruktur differenzierten Infrastrukturgebühr verfolgt werden. Das derzeit von der EU vorgeschlagene, grobe Gebührenschema kann im Sinne einer ökonomisch effizienten Stauungsabgabe nicht überzeugen. Festzuhalten bleibt auch, dass aus Effizienzüberlegungen keine weiteren Gebührenelemente (z.B. Unfallkosten, Kosten des Klimawandels) in das System einbezogen werden sollten. Speziell im Hinblick auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen sei auf umfassend wirkende, alternative Instrumente (Ökosteuer, Emissionshandel) verwiesen.

Unter Effizienzaspekten ist auch die Frage möglicher Wettbewerbsverzerrungen gegenüber anderen Verkehrsträgern zu thematisieren. Bei der Anlastung externer Kosten ist eine „Gleichbehandlung“ in dem Sinne anzustreben, dass es hierdurch nicht zu Wettbewerbsverzerrungen zwischen den Verkehrsträgern kommen darf. Tatsächlich werden die Verkehrsträger hinsichtlich der ordnungspolitischen Rahmenbedingungen, der Besteuerung und der Infrastrukturpolitik heute stark unterschiedlich behandelt. Trotz der durchaus komplexen Ausgangslage ist eine ausschließliche Verfolgung einer Internalisierungsstrategie im Straßengüterverkehr abzulehnen. Dies gilt für die Belastung der Nutzer mit zusätzlichen Gebühren, die mit der Verursachung externer Kosten insbesondere im Zusammenhang mit ökologischen externen Effekten begründet werden. Beispielsweise würde die ökonomische Logik verletzt, wenn der Straßengüterverkehr mit externen Kosten für verursachten Lärm belastet wird, im Schienenverkehr jedoch keine weiter gehenden Internalisierungsanstrengungen unternommen würden.

## 7.2 Ökologische Treffsicherheit

Die Frage der ökologischen Treffsicherheit stellt sich bei fast allen verkehrspolitischen Interventionen zur Internalisierung externer Effekte. Lediglich bei der Internalisierung über handelbare Verschmutzungsrechte wird ein definiertes Umweltziel in Höhe der Summe der vergebenen Emissionsrechte (cap) erreicht. Anreizwirkungen entstehen bei diesem Konzept durch die Opportunitätskosten des Haltens von Emissionsrechten bzw. die Zahlungen für zusätzliche Kontrakte bei einer Ausweitung der Kapazität. Systeme handelbarer Emissionsrechte sind bisher im Verkehrssektor nicht verbreitet. Langfristig ist der Verkehrssektor, wie bereits angesprochen, in ein umfassendes CO<sub>2</sub>-Handelsregime einzubeziehen.

Der Setzung von Emissionsstandards wird vordergründig ökologische Treffsicherheit zugeschrieben. Dies gilt allerdings nicht für anlagen- bzw. fahrzeugspezifische Standards, wie sie im Verkehrssektor eingesetzt werden. Die Definition spezifischer Emissionsfaktoren wie den Euronormen für Schadstoffemissionen oder Vorgaben für die fahrzeugspezifische Lärmentwicklung können die Einhaltung der ökologischen Zielvorstellungen nicht garantieren, da das zugrundeliegende Mengengerüst (Anzahl der Fahrzeuge, Motorleistung bzw. insgesamt zurückgelegte Fahrzeugkilometer) hierdurch nicht beeinflusst werden. Allerdings haben scharfe Grenzwerte z.B. im Bereich der Luftschadstoffemissionen bei schweren Lkw faktisch die ökologischen Belastungen aus Luftschadstoffemissionen wirk-

sam reduziert. Durch die angekündigte und schrittweise praktizierte Verschärfung der Standards wurden auch sinnvolle Anreize für technologische Innovationen gesetzt.

Die ökologische Treffsicherheit von Preis- bzw. Gebührenlösungen hängt von der Reaktion der Nachfrager auf die Einführung von Gebühren ab. Die direkte Preiselastizität der Nachfrage bestimmt, ob mit der Anlastung externer Kosten ein erwünschtes reduziertes Verkehrsvolumen bzw. entsprechende Emissionsminderungsziele erreicht werden. Zumindest kurzfristig stellen sich die Elastizitäten als relativ niedrig dar, so dass die ökologische Treffsicherheit durch die von der EU-Kommission vorgeschlagenen Abgaben für Lärm und Schadstoffemissionen kaum gewährleistet erscheint. Die Verpflichtung zu leistungsabhängigen Zahlungen für Lärm- und Schadstoffemissionen setzt aber Anreize zu Innovationen, die den Umfang der Externalitäten langfristig vermindern.

Ökologische Treffsicherheit bedeutet im Hinblick auf das Stauphänomen, dass Staus vermieden werden bzw. sich ein gesellschaftlich optimales Stauniveau realisieren lässt. Ein relativ pauschales Gebührenmodell, wie von der EU-Kommission vorgeschlagen, ist jedoch nicht in der Lage, diese Anforderungen zu erfüllen.

Eine mögliche negative Anreizwirkung der Einführung einer Gebührenlösung zur Anlastung externer Kosten resultiert aus dem Freiwilligkeitsprinzip. Es besteht durchaus ein Interesse einzelner Mitgliedsstaaten, durch Verzicht auf die Anlastung die eigene Wettbewerbsposition zu beeinflussen. Dies kann, insbesondere bei grenznahen parallelen Relationen, zu unerwünschten Ausweichverkehren führen. Wünschenswert wäre daher eine möglichst weitreichende Harmonisierung der Internalisierungsansätze auch im Hinblick auf ihre Verbindlichkeit.

Zusammenfassend stimmt der Wissenschaftliche Beirat dem Vorschlag der Kommission dahingehend zu, dass eine Anlastung externer Kosten von Schadstoffemissionen und Lärm als sinnvoll angesehen wird. Allerdings müsste die Erhebung von Lärmgebühren merklich weiter differenziert werden und die Sinnhaftigkeit einer Gebühr für Schadstoffemissionen periodisch überprüft werden. Insbesondere die Anlastung von Lärmkosten sollte in geeignete Maßnahmenpakete mit zusätzlichen Initiativen integriert werden. Hinsichtlich der Staukosten tritt der Beirat für eine zeitliche, örtliche und auslastungsbezogene Differenzierung der bereits erhobenen Infrastrukturgebühren ein.

### 7.3 Mittelverwendung und distributive Effekte

Aus einer Erhebung von Gebühren zur Anlastung externer Effekte für schwere Nutzfahrzeuge dürfte ein erhebliches Mittelaufkommen zu erwarten sein. Hinsichtlich der Mittelverwendung sieht der Richtlinienvorschlag der EU-Kommission vor, dass die zusätzlichen Einnahmen für Projekte von allgemeinem gemeinschaftlichem Interesse zur Förderung nachhaltiger Mobilität im weiteren Sinne verwendet werden sollten. Als Beispiele werden genannt:

- die Förderung einer wirksamen Kostenanlastung;
- die Verringerung der straßenverkehrsbedingten Umweltverschmutzung an der Quelle bzw. die Abfederung ihrer Auswirkungen;
- die Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes;
- die Verbesserung der Energieeffizienz von Fahrzeugen;
- die Entwicklung alternativer Infrastrukturen.

Die Frage der Mittelverwendung ist sowohl für die gesellschaftliche Akzeptanz zusätzlicher Gebühren für externe Umweltkosten wie auch für deren Begründung zentral. Während aus Sicht der klassischen Wohlfahrtsökonomie die Verwendung von Einnahmen aus Gebühren für externe Kosten (allokativ) keine Rolle spielt, muss eine realistische Internalisierungspolitik die Mittelverwendung mit einbeziehen. Ein zentrales Instrument hierfür ist die Zweckbindung der Einnahmen für Projekte, die Umfang und Auswirkungen von Externalitäten auf der Angebotsseite reduzieren. So sollten z.B. Gebühreneinnahmen aus der Anlastung externer Kosten von Lärm- und Schadstoffemissionen des Güterverkehrs z.B. für Lärmschutzmaßnahmen und technologische Effizienzsteigerungen eingesetzt werden ("earmarking"). Die derzeit noch schwammige Formulierung hinsichtlich der Zweckbindung im Richtlinienvorschlag ist daher in der politischen Umsetzung zu präzisieren. Hierdurch kann vermieden werden, dass Einnahmen aus der Anlastung externer Kosten in die allgemeinen Haushalte eingestellt werden, was zwar aus Sicht der Finanzpolitik verständlich wäre, aber kontraproduktiv wirken würde.

Weniger schwierig erscheint die verteilungspolitische Problematik einer auf den Straßengüterverkehr begrenzten Anlastung externer Kosten. Zusätzliche Abgaben für den Straßengüterverkehr müssen letztlich von den Unternehmen auf deren Nachfrager und über verschiedene Stufen bis auf den Endkonsumenten weitergewälzt werden. Ob und in welchem Umfang dies gelingt, hängt zwar von den entsprechenden Nachfrageelastizitäten ab. Grundsätzlich sollte die Belastung eines durchschnittlichen Konsumenten mit entsprechenden Kostenelementen angesichts der überwiegend relativ geringen Bedeutung der Transportkosten für den Produktpreis von Konsumgütern überschaubar bleiben. Eine generell regressive Wirkung einer solchen Abgabe ist nicht zu erwarten.

#### 7.4 Kompatibilität mit der Lkw-Maut in Deutschland

Der Vorschlag der EU-Kommission zu Eurovignetten-Richtlinie sieht vor, dass die Erhebung von Gebühren für externe Kosten eine Differenzierung der eigentlichen Infrastrukturgebühren nach Emissionsklassen der Fahrzeuge und zur Stauvermeidung bzw. Optimierung der Nutzung der Infrastruktur ausschließt. Diese Regelung hat zum einen kontraproduktive Wirkungen im Hinblick auf die in Deutschland mit der Neuregelung der

Maut zum 01.01.09 verstärkte Spreizung der Mautsätze nach den Schadstoffemissionen der Fahrzeuge, zum anderen aber auch hinsichtlich der hier vorgeschlagenen auslastungsorientierten Differenzierung der Infrastrukturabgaben.

Im Hinblick auf die Größenordnung der von der EU-Kommission vorgeschlagenen "caps" für die Anlastung der Kosten der Luftverschmutzung erscheinen die Anreize der Differenzierung der deutschen Lkw-Maut wesentlich wirksamer. Entsprechend den Erfahrungen mit der bisherigen Mautdifferenzierung wird erwartet, dass die Straßengüterverkehrsunternehmen relativ schnell ihre Flotten auf die Emissionsklasse Euro V und schadstoffärmer umstellen. Dies eröffnet in absehbarer Zeit die Möglichkeit, auf diese Differenzierung wieder zu verzichten, sobald der wesentliche Teil der Fahrleistungen auf Autobahnen von modernen, schadstoffarmen Fahrzeugen erbracht wird. Wenn die verbleibenden externen Kosten der Schadstoffemissionen dann über zusätzliche emissionsbezogene Gebühren angelastet würden, um die Schadstoffbelastung weiter zu reduzieren, würde sich prinzipiell die Möglichkeit ergeben, die Infrastrukturgebühren auslastungsabhängig zu differenzieren, um Staus zu vermeiden bzw. zu reduzieren. Auch dies wäre nicht mit dem aktuellen Richtlinienvorschlag kompatibel. Hierin liegt demnach ein erhebliches Manko der vorgesehenen Eurovignetten-Richtlinie.

### 7.5 Umsetzung

Mit der Anlastung externer Kosten zusätzlich zur bestehenden Lkw-Maut kommt es zu einer Kostensteigerung von Transportleistungen. Davon ist zunächst das Straßengüterverkehrsgewerbe betroffen. Sofern der Preismechanismus wirkt, gelangen verteuerte Transportleistungen zumindest teilweise an die Verlader und werden letztlich über die Wertschöpfungskette an die Konsumenten weitergereicht. Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung von Verkehrssystemen ist deshalb auch die Umsetzung einer Internalisierungsstrategie bei Logistikdienstleistern und Verladern in die Beurteilung einzubeziehen.

Aus Sicht der Logistikdienstleister, die entweder selbst mit eigenen Kapazitäten oder per Beauftragung Dritter Straßengüterverkehrsleistungen erbringen, darf es weder zu intra- noch zu intermodalen Wettbewerbsverzerrungen kommen. Dies gilt besonders auch für grenzüberschreitende Verkehre.

Als eine wesentliche Voraussetzung für den Nachweis von Kostenwahrheit gilt die Kostentransparenz. Die Ausführungen in Kap. 4.2 ff zeigen, dass zwingend eine differenzierte Anlastung der verschiedenen Kategorien externer Kosten geboten ist. Der Vorschlag der EU-Kommission sieht offenbar eine solche Transparenz nicht vor und setzt stattdessen auf ein einfaches, pauschalisiertes Verfahren. Dies wird am Beispiel der Staukosten besonders deutlich.

Im Hinblick auf die Kostentragfähigkeit sehen sich Logistikdienstleister derzeit massiv den Konsequenzen der Wirtschaftskrise ausgesetzt: Infolge des drastischen Rückgangs des

nationalen und internationalen Warenaustauschs ist die Nachfrage nach Straßengüterverkehrsleistungen um bis zu 30% eingebrochen. Aufgrund sehr hoher Fixkostenanteile habe die Anbieter kaum die Möglichkeit, kurzfristig ihre Kostenstrukturen anzupassen. Deshalb sind Maßnahmen der Internalisierung externer Kosten frühzeitig anzukündigen und schrittweise umzusetzen. Dadurch lassen sich auch die volkswirtschaftlichen Risiken einer unvorhersehbar großen Insolvenzwelle vermeiden. Zudem hängt die Akzeptanz des Straßengüterverkehrsgewerbes maßgeblich von der Verwendung der Einnahmen aus Gebührenlösungen für Schadensminderungsprogramme ab.

Schließlich sieht die vorgeschlagene Richtlinie für die EU-Mitgliedsstaaten große Freiräume bei der Ausgestaltung der Internalisierung (Freiwilligkeitsprinzip) vor. Dies bedeutet, dass Logistikdienstleister in verschiedenen Ländern mit unterschiedlichen Anlastungsszenarien konfrontiert werden können. Unabhängig von den negativen volkswirtschaftlichen Effekten würde man mit einer solchen Lösung in Abhängigkeit von den konkreten Gebührenmodellen Übertragungen bekannter Phänomene wie Tanktourismus oder Ausflagen beflügeln. Lerneffekte können aus dem Phänomen der Ausweichverkehre im Alpentransit der Schweiz generiert werden. Es ist der deutschen Verkehrspolitik also dringend von einer isolierten Lösung abzuraten.

## 8. Empfehlungen zur Internalisierungsstrategie für externe Kosten des Straßengüterverkehrs

### 1. Vorschlag der EU-Kommission ist zu modifizieren

Die Diskussion um die Internalisierung externer Kosten ist seit vielen Jahren ein beherrschendes Thema der europäischen Verkehrspolitik. Derzeit liegt ein Vorschlag der EU-Kommission zur Anlastung externer Kosten im Straßengüterverkehrssektor vor, der auf dem theoretischen Modellkonstrukt der sozialen Grenzkosten basiert. Der Wissenschaftliche Beirat vertritt die Auffassung, dass unterschiedliche Ziele mit jeweils spezifischen Instrumenten zu verfolgen sind.

Der Wissenschaftliche Beirat kann Internalisierungsansätze der EU für einzelne Kategorien externer Kosten prinzipiell unterstützen. Im Einzelnen geben zusätzliche Abgaben für Lärmkosten und Kosten der Luftverschmutzung Impulse für eine Verminderung des Emissionsniveaus. Hier sind aber weitere Differenzierungen erforderlich. Eine Staubebreisung sollte über die Differenzierung der derzeit erhobenen Infrastrukturgebühren in Gestalt der Lkw-Maut und nicht als zusätzliche pauschale Abgabe durchgeführt werden. Gebühren für die Inanspruchnahme der Infrastruktur sollten nicht mit der Internalisierung externer Umweltkosten verwoben werden. Die maßgeblichen Ziele für die Bemessung der Infrastrukturgebühren sind die effiziente Auslastung und die Finanzierung der Infrastruktur. Es ist darauf zu achten, dass die Umsetzung der Richtlinie möglichst einheitlich in Europa erfolgt. Von einer vorschnellen, rein deutschen Lösung ist dringend abzuraten.

## **2. Sorgfältige Prüfung zusätzlicher Internalisierungsmaßnahmen erforderlich**

Der Wissenschaftliche Beirat formuliert als ein wesentliches Ziel der Internalisierungspolitik die effiziente Verminderung bzw. Vermeidung von externen Schäden. Im Vordergrund der Internalisierungsstrategie sollten daher die Lenkungswirkungen von Maßnahmen in Richtung sinkender externer Schäden stehen. In jedem Fall ist zu prüfen, ob und wie die derzeit bereits eingesetzten Internalisierungsinstrumente wirken, bevor der Einsatz zusätzlicher Maßnahmen erwogen wird. So haben beispielsweise die nach Schadstoffklassen gespreizten Mautsätze für schwere Lkw auf Autobahnen zu einer schnelleren Erneuerung des Fahrzeugbestands und damit zu einer Reduzierung der Luft- und Klimabelastung geführt.

## **3. Effizienz der Internalisierungsinstrumente muss im Vordergrund stehen**

Als nachfrageorientierte Maßnahmen stehen im Wesentlichen Auflagen, Abgaben und Zertifikatslösungen zur Verfügung. Der EU-Vorschlag konzentriert sich auf diese Ansätze und vernachlässigt angebotsorientierte Maßnahmen zur Reduzierung von Externalitäten (Kapazitätserweiterungen, technologische und organisatorische Innovationen).

Die für eine Internalisierung verfügbaren Instrumente weisen eine unterschiedliche Effizienz auf, d.h. es ist aus Sicht des Wissenschaftlichen Beirats bei der Bewertung von Internalisierungsalternativen deutlich stärker zu prüfen, ob die intendierten Wirkungen nicht auf andere Weise mit geringeren volkswirtschaftlichen Kosten erreicht werden können. Auch die Zweckbindung der Einnahmen ist von hoher Relevanz, um die Akzeptanz und politische Durchsetzbarkeit zu erhöhen.

## **4. Ein Mix von Internalisierungsinstrumenten („Paketlösung“) erscheint erfolgsträchtig**

Derzeit sind bereits bei vielen Externalitäten wirksame Internalisierungsansätze vorhanden. Darüber hinaus besteht allerdings ein Internalisierungsbedarf, der zum einen mit der zusätzlichen Erhebung fahrleistungsabhängiger Gebühren für externe Kosten, aber auch mit anderen Maßnahmen abgedeckt werden kann. So erscheinen dem Beirat z.B. im Fall der externen Unfallfolgekosten ordnungsrechtliche und angebotsorientierte Maßnahmen eher geeignet als eine Abgabenslösung, die weder treffsicher noch effizient ist.

## **5. Befristete Anlastung von Schadstoffemissionen - Paketlösung bei Lärm**

Eine Internalisierung über fahrleistungsabhängige Gebühren, die zudem situationsabhängig räumlich und zeitlich differenziert sein sollten, ist insbesondere bei den Kosten der Luftverschmutzung wie auch bei den Lärmkosten grundsätzlich sinnvoll. Allerdings geht es bei den Schadstoffemissionen um ein immer kleiner werdendes Kollektiv von problematischen Fahrzeugen. Zu berücksichtigen sind die Anreizwirkungen der bereits heute eingesetzten Internalisierungsmaßnahmen (im Wesentlichen Standards bzw. die Spreizung der Lkw-

Maut). Die monetäre Anlastung von Lärmkosten sollte in ein Paket von Maßnahmen (Lärmschutzmaßnahmen, Verschärfung von Emissionsstandards) eingebettet werden, das auch Anreize zu Lärm mindernden Innovationen setzt. Der Luftverkehr kann mit seinem differenzierten Internalisierungsansatz von Lärmkosten, bei dem externe Lärmkosten streckenbezogen und zeitlich differenziert bemessen werden, Impulse für den Straßengüterverkehr setzen.

## **6. Alternative Lösungen bei der Anlastung externer Kosten des Klimawandels zu empfehlen**

Zur Anlastung externer Kosten des Klimawandels empfiehlt sich dagegen, kurz- bis mittelfristig das bestehende Instrument der Ökosteuer weiterzuentwickeln bzw. langfristig den Verkehrssektor in ein übergreifendes Emissionshandelssystem einzubeziehen. Auch eine Ausdehnung der derzeit erhobenen infrastrukturbezogenen Maut (auf weitere Teile des Straßennetzes und Nutzfahrzeuge unter 12 Tonnen zGG) erscheint sinnvoll, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Straßengüterverkehrs zu reduzieren.

## **7. Differenzierung von Infrastrukturgebühren zur Staubekämpfung notwendig**

Im Hinblick auf Staukosten erscheint eine nach Ort, Zeit und Auslastung flexible Staugebühr zur Allokation knapper Straßenkapazitäten wünschenswert und bei geeigneter Ausgestaltung der Staugebührenmodelle auch praktisch umsetzbar. Der Wissenschaftliche Beirat schlägt vor, dass eine solche Staubepreisung über die Differenzierung der derzeit erhobenen Infrastrukturgebühren und nicht als zusätzliche Abgabe durchgeführt werden sollte. Staugebühren sollten sowohl dem Güter- wie auch dem Pkw-Verkehr angelastet werden.

## **8. Geeignete Implementierungsstrategie erforderlich**

Der Wissenschaftliche Beirat empfiehlt eine differenzierte Umsetzungsstrategie zur Internalisierung externer Kosten. Dabei gilt es, sowohl intra- als auch intermodale Wettbewerbsverzerrungen auch im grenzüberschreitenden Verkehr zu vermeiden. Zudem müssen die Umsetzungsschritte eine hinreichende Kostentransparenz sowie ggf. eine stufenweise Einführung vorsehen und sind den betroffenen Akteuren mit einem ausreichenden zeitlichen Vorlauf anzukündigen. Das Mittelaufkommen, das durch das Instrument der Gebühren der Internalisierung entsteht, sollte für notwendige Investitionen zur Schadensminderung sowie für Anreize zu technischen und organisatorischen Innovationen im Straßenverkehr eingesetzt werden, auch um die Akzeptanz der Internalisierungsstrategie zu erhöhen.