

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Bericht über Verkehrsverlagerungen auf das nachgeordnete Straßennetz in Folge der Einführung der Lkw-Maut

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| 1 Einleitung | 2 |
| 2 Erkenntnisse der bisherigen Berichte | 2 |
| 3 Untersuchungsmethodik | 3 |
| 4 Allgemeine Verkehrsentwicklung | 5 |
| 5 Ergebnisse der Untersuchungen | 7 |
| 5.1 Entwicklung des DTV _{SGV} an Dauerzählstellen auf Bundesstraßen | 7 |
| 5.1.1 Gesamte Verkehrsentwicklung (einschließlich Mautzuwächse) | 7 |
| 5.1.2 Mautbedingte Zunahmen | 7 |
| 5.2 Maßnahmenwirkung | 11 |
| 5.2.1 Bemautung von Bundesstraßen | 11 |
| 5.2.2 Verkehrsrechtliche Anordnungen (Anwendung des § 45 StVO) | 11 |
| 5.3 Modellrechnung | 12 |
| 5.3.1 Verlagerungspotenzial | 12 |
| 5.3.2 Mautbedingte Verkehrsverlagerungen | 13 |
| 5.4 Zusammenfassung der Ergebnisse | 16 |
| 6 Modal Split im Güterverkehr | 17 |
| 7 Schlussfolgerungen | 19 |
| Anlagen | 21 |

1 Einleitung

Der Deutsche Bundestag hat in seiner 208. Sitzung am 13. Dezember 2001 den Beschlussvorschlag des Ausschusses für Verkehr, Bau und Wohnungswesen (Bundestagsdrucksache 14/7822) angenommen, in dem die Bundesregierung gebeten wurde, die Auswirkungen der Einführung der Lkw-Maut auf Ballungsräume, Wohngebiete und grenznahe Gebiete intensiv zu beobachten und dem Deutschen Bundestag erstmalig ein Jahr nach Einführung der Maut und danach regelmäßig alle 3 Jahre darüber zu berichten.

Dabei soll auf drei Aspekte eingegangen werden:

- ob und ggf. auf welchen Streckenabschnitten die Mautpflicht zu einem spürbaren Ausweichen des Lkw-Verkehrs auf das nachgeordnete Netz geführt hat,
- ob und in welchem Umfang die Mautpflicht auf Abschnitte des nachgeordneten Netzes ausgedehnt wurde,
- wie sich der Modal-Split im Güterverkehr verändert hat.

Zur Erfüllung dieses Auftrages hat die Bundesregierung am 13. Dezember 2005 und am 29. Juni 2009 jeweils einen Bericht über die Verlagerungen von schwerem Lkw-Verkehr auf das nachgeordnete Straßennetz (Bundestagsdrucksachen 16/298 und 16/13739) vorgelegt. Der hier vorliegende Bericht stellt eine Aktualisierung der vorherigen Berichte auf den Datenstand 2011 dar. Er wurde wieder von einer Bund/Länder-Arbeitsgruppe (Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Nordrhein-Westfalen (Federführung für die Länder), Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz) unter Federführung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) erstellt.

Am 15. April 2011 hat der Deutsche Bundestag den Gesetzentwurf zur Neuregelung mautrechtlicher Vorschriften für Bundesfernstraßen angenommen (Bundestagsdrucksache 17/5519). Die Einführung der Bundesstraßenmaut wurde zum 1. August 2012 auf Basis des Gesetzes über die Erhebung von streckenbezogenen Gebühren für die Benutzung von Bundesautobahnen und Bundesstraßen (Bundesfernstraßenmautgesetz – BFStrMG) vom 12. Juli 2011 umgesetzt. Hiernach ist für die Benutzung von 4- und mehrstreifigen Bundesstraßenabschnitten in der Baulast des Bundes eine Lkw-Maut zu entrichten, sofern diese Abschnitte

- an eine BAB angebunden sind,
- mit einer durchgehenden baulichen Richtungstrennung versehen sind,
- eine Mindestlänge von 4 km aufweisen und
- keine Ortsdurchfahrten i. S. d. § 5 Absatz 1 Bundesfernstraßengesetz darstellen.

Vor dem 1. August 2012 haben die Länder zusätzlich zu den vorhandenen Dauerzählstellen an ausgewählten Zählstandorten zeitlich begrenzte Vorher-Zählungen durchgeführt. Im Herbst 2012 und ggf. Frühjahr 2013 fanden/fin-

den an denselben Standorten die Nachher-Zählungen statt. Aus diesen Zählungen und den Dauerzählstellenergebnissen lassen sich in Vorher-Nachher-Vergleichen (siehe Kapitel 4 Untersuchungsmethodik 4 Untersuchungsmethodik) die Auswirkungen der Bundesstraßenmaut untersuchen.

Da die Nachher-Zählungen (sowohl Dauerzählungen als auch Zusatz-Zählungen) noch nicht vollständig vorliegen, werden die Auswirkungen der Bundesstraßenmaut in einem separaten Bericht untersucht.

2 Erkenntnisse der bisherigen Berichte

Die Berichte über die Verlagerung von schwerem Lkw-Verkehr auf das nachgeordnete Straßennetz vom 13. Dezember 2005 und 29. Juni 2009 enthalten im Wesentlichen die folgenden Erkenntnisse:

- Mit Einführung der Lkw-Maut im Januar 2005 wurden von Lkw-Fahrern verstärkt Ausweichstrecken getestet. Dies zeigte eine Analyse der Verkehrsentwicklung im Jahresverlauf (Monatsvergleich 2004/2005). Der Einschwingprozess war Mitte 2005 abgeschlossen und ist für weitere Untersuchungen nicht mehr relevant.
- Mautausweichverkehre stellen kein Flächenproblem dar. Nennenswerte Verlagerungen von den Autobahnen auf parallel verlaufende Strecken des nachgeordneten Netzes ergaben sich nur, wenn die Nutzung der parallel zur Autobahn verlaufenden Ausweichroute aufgrund ihres Ausbaustandards kaum zu Zeitverlusten führte. Darüber hinaus ergaben sich Verlagerungsanreize, wenn die mautfreie Ausweichstrecke deutlich kürzer war als die bisher genutzte Autobahnroute. Bundesstraßen mit hohen Mautausweichverkehren waren nur vereinzelt festzustellen.
- Die Verkehrsentwicklung des schweren Güterverkehrs stellte sich auf den einzelnen Bundesstraßen insgesamt sehr unterschiedlich dar. Sowohl Zunahmen als auch Abnahmen waren zu verzeichnen. Darüber hinaus stagnierte die Verkehrsentwicklung aber an der Mehrheit der Zählstellen.
- Die bereits im ersten Bericht identifizierten Schwerpunkte von Verkehrsverlagerungen waren auch im Jahr 2007 wieder die relevanten Strecken. Aufgrund ihres Ausbaustandards sind diese Straßen für die Aufnahme des Lkw-Verkehrs auch vorgesehen.
- Für eine Bewertung von verkehrsbeschränkenden Maßnahmen ist stets eine Einzelfallbetrachtung unter Berücksichtigung des gesamten Straßennetzes erforderlich. Ein Teil der bisher getroffenen Maßnahmen hat teilweise nur zu geringen Rückgängen oder zu Weiterverlagerungen in das nachgeordnete Straßennetz geführt. Bei dem anderen Teil der Maßnahmen konnte dagegen ein deutlicher Rückgang festgestellt werden, bei denen auch Lkw verdrängt wurden, die schon vor Einführung der Lkw-Maut diese Strecke nutzten. Die Beschilderung und die Kontrollintensität der Einhaltung dieser Maßnahmen sind mit ausschlaggebend für den Erfolg.

- Die letzte Untersuchung der Verkehrsverlagerungen auf das nachgeordnete Netz mit Hilfe von Modellrechnungen führte zusammenfassend zu folgenden Erkenntnissen: Für ca. 96 Prozent der Fahrten mit schweren Lkw waren die Routen über die Autobahnen auch unter Berücksichtigung der Maut kostengünstiger als Routen mit größeren Anteilen im nachgeordneten Netz. Für 4 Prozent der Fahrten führte ein Ausweichen auf das nachgeordnete Netz zu Kostenvorteilen von mindestens 1 Euro/Fahrt. Nur bei 0,3 Prozent der Fahrten führten Ausweichreaktionen zu Kosteneinsparungen von mehr als 10 Euro/Fahrt.
- Bei Betrachtung des Modal Split im Güterverkehr zeigte sich, dass sowohl die Straße als auch die Schiene seit Einführung der Lkw-Maut Verkehrsanteile gewonnen haben.
- Aus den bisherigen Berichten kann zusammenfassend festgehalten werden, dass die auf die Bundesstraßen ausgewichenen mautpflichtigen Verkehre in ihrer absoluten Höhe nahezu unverändert geblieben sind, obwohl der durchschnittliche Mautsatz von 12,4 auf 13,5 Cent/km moderat erhöht wurde und das Verkehrsaufkommen auf den Autobahnen sowohl des Schwerverkehrs als auch insgesamt stark zugenommen hatte.

3 Untersuchungsmethodik

Mit der Inbetriebnahme der Mauterhebungen auf Bundesautobahnen werden auch Daten der mautpflichtigen Lkw ($\geq 12t$ zGG) auf Bundesautobahnen erfasst. Eine unmittelbare Erhebung solcher Fahrzeuge, die auf die Bundesstraßen ausweichen, ist jedoch nicht möglich. Daher wurden analog zu den bisherigen Berichten wieder zwei Untersuchungsstränge verfolgt:

- a) Ermittlung von Mautausweichpotenzialen unter Zugrundelegung einer straßennetzbasierten Modellrechnung (Mit-/Ohne-Fall) aufgrund aktuell vorliegender Eingangsdaten
- b) Vergleichende Analyse der Entwicklung des schweren Güterverkehrs von 2004 bis 2011 anhand der Daten der automatischen Dauerzählstellen (Vorher-Nachher-Vergleich).

Die Kombination beider Verfahren „Modellrechnung“ und „Auswertungen automatischer Dauerzählstellen“ wurde gewählt, um die Aussagen möglichst umfassend abzusichern.

Aus den Ergebnissen von 816¹ Dauerzählstellen können für das ca. 40 000 km umfassende Bundesstraßennetz zwar repräsentative, jedoch nicht netzdeckende Informationen über Mautausweichpotenziale abgeleitet werden.

Die Modellsimulationen führen dagegen grundsätzlich zu netzdeckenden Informationen über die Mautausweichpotenziale, allerdings müssen hier die zugrunde liegenden

Modellannahmen und die Grenzen möglicher Aussagegenauigkeiten beachtet werden.

Die Ergebnisse beider Untersuchungsansätze wurden in Kapitel 6.4 Zusammenfassung der Ergebnisse zusammengeführt.

(a) Durchführung von Modellrechnungen

Die Modellrechnungen wurden von der Ingenieurgruppe IVV-Aachen auf Grundlage der Berechnungen für den Bundesverkehrswegeplan (BVWP) zum Netzstand 1. Januar 2011 durchgeführt. Zur Abschätzung des Mautausweichpotenzials 2011 wurden die Verkehrsbelastungen im deutschen Straßennetz mit Hilfe von Routenwahlsimulationen für 2 Planfälle ermittelt:

- Keine Mautpflicht (= Ohne-Maut-Fall)
- Mautpflicht mit durchschnittlich 16,9 Cent/km² (= Mit-Maut-Fall)

Aus dem Vergleich der Verkehrsbelastungen im Mit- und im Ohne-Maut-Fall ergeben sich die Mautausweichpotenziale auf den einzelnen Straßenabschnitten.

Dazu musste zunächst das Streckennetz gegenüber 2007 aktualisiert werden. Die Netzänderungen (Neu-/Umbaumaßnahmen), verkehrsrechtliche Anordnungen, bemaßte Bundesstraßen sowie sonstige im Straßennetz neu vorhandene Engpässe für schwere Lkw wurden aufgenommen. Im Falle der verkehrsrechtlichen Anordnungen wurde eine 100prozentige Befolgung unterstellt. Ebenfalls wurde unterstellt, dass alle Geschwindigkeitsbeschränkungen eingehalten werden. Die Verkehrsströme im Modell wurden anhand der Mautstatistiken des Bundesamtes für Güterverkehr (BAG) fortgeschrieben, wonach die gesamte Fahrleistung mautpflichtiger Lkw in Deutschland von 2007 (27,4 Mrd. Lkw-km) bis 2011 (26,7 Mrd. Lkw-km) um ca. 3 Prozent abgenommen hat.

Die Modellsimulationen wurden mit Hilfe des im Jahr 2005 entwickelten speziellen Verfahrens zur Simulation von Mautausweichpotenzialen durchgeführt. In diesem Verfahren werden für jede einzelne Fahrt eine Route mit und eine Route ohne Berücksichtigung der Maut gesucht. Die beiden gefundenen Routen werden miteinander verglichen und aus dem Vergleich eine mögliche Mautausweichreaktion abgeleitet. Eine solche Mautausweichreaktion wird im Simulationsprozess nur dann unterstellt, wenn eine Signifikanzschwelle erreicht wird, mit der ein Mindestvorteil einer Mautausweichreaktion definiert ist.

Die Routen der schweren Lkw wurden auf der Basis kostenbasierter Widerstandsfunktionen gesucht. Hierzu wurden die Betriebskosten der Lkw (Kosten je Fahrzeug-km) und die Personalkosten (Kosten je Fahrzeug-Stunde) unter Einbeziehung streckenbezogener Fahrgeschwindigkeiten zu einer Widerstandsfunktion verknüpft. Durch Beaufschlagung der Betriebskosten mit der Maut von

¹ Grundgesamtheit der Dauerzählstellen auf Bundesstraßen 2004 bis 2011 (einschl. nicht mehr in Betrieb befindlicher Zählstellen)

² Durchschnittlicher Mautsatz 2011

durchschnittlich 16,9 Cent/km wurden die kostenbasierten Widerstandsfunktionen für schwere Lkw auf Autobahnen für den Mit-Maut-Fall erstellt.

Von entscheidender Bedeutung für die Simulation der Routenwahl war im vorliegenden Fall die Quantifizierung des Kostenvorteils (Signifikanzschwelle), ab dem mautpflichtige Lkw die Autobahn verlassen, um über mautfreie Routen des nachgeordneten Straßennetzes ihre Ziele zu erreichen.

Für die vorliegende Aufgabenstellung wurden die benötigten Reaktionsmuster ermittelt, in dem wahrscheinliche Schwellenwerte (Kostenvorteile) so lange verändert wurden, bis die Simulationsergebnisse Verlagerungsumfänge ausgewiesen haben, die an repräsentativen Stellen auch mit Hilfe der Dauerzählungen festgestellt worden sind. Zusätzlich wurden die Ansätze verifiziert, in dem die per Modellsimulation ermittelten Mengen mautpflichtiger Lkw auf Autobahnen in einem iterativen Prozess an die real gemessenen Mengen (Toll-Collect-Werte) angepasst wurden. Die so ermittelten Berechnungsergebnisse wurden abschließend den Straßenbauverwaltungen der Länder zur Überprüfung auf Basis ihrer vorliegenden Ortskenntnisse vorgelegt. Dadurch konnten ergänzende Informationen über bauliche und betriebliche Besonderheiten gewonnen und in das Netzmodell eingepflegt werden. Die Ergebnisse der Modellrechnung wurden damit weiter abgesichert.

Die aktuell durchgeführten Analysen ergaben, dass ein Ausweichen auf das nachgeordnete Straßennetz bei Kosteneinsparungen in der Größenordnung von ca. 5 Euro (bisher wurden 4 Euro angenommen) oder >2 Prozent je Fahrt erfolgen dürfte, wobei im Einzelfall Schwankungen nach oben und unten sehr wahrscheinlich sind.

Ein Vergleich dieser Modellrechnung für 2011 mit der des Jahres 2007 ermöglicht eine Aussage über eine Veränderung der Mautausweichpotenziale von 2007 bis 2011.

Bei den Ergebnissen der Modellrechnungen ist zu beachten, dass es sich hierbei um Abschätzungen handelt, die mit gewissen Schwankungsbreiten verbunden sind. Für die durchgeführten Modellrechnungen liegt die Modellgenauigkeit bei 50 Lkw/24 h oder 2 Lkw/h. Aus diesem Grund werden die Ergebnisse der Modellberechnungen in Belastungsklassen ausgewiesen.

(b) Auswertungen der automatischen Dauerzählstellen

Auf der Basis der Daten von automatischen Dauerzählstellen auf Bundesstraßen hat die Bundesanstalt für Straßenwesen mögliche Verlagerungen im Vorher-Nachher-Vergleich (vor und nach Einführung der Lkw-Maut) untersucht. Es gibt derzeit 1 488 Dauerzählstellen an Bundesfernstraßen, von denen 711 auf den Autobahnen und 777 auf Bundesstraßen liegen (Stand 2011).

Die Erfassung von Lkw $\geq 12t$ zGG als eigene Fahrzeugart bzw. -gruppe ist an automatischen Dauerzählstellen nicht

möglich. Mautpflichtige Lkw sind aber jeweils in den folgenden Fahrzeugarten enthalten bzw. weitgehend mit diesen Fahrzeugarten identisch:

- Lkw > 3,5 t zGG ohne Anhänger
- Lkw > 3,5 t zGG mit Anhänger
- Sattelzug

Diese 3 Fahrzeugarten bilden zusammen die Fahrzeuggruppe „schwerer Güterverkehr“ (SGV), auf die sich die nachfolgenden Analysen beziehen.

Die Daten der automatischen Dauerzählstellen werden kontinuierlich erhoben und stehen somit für einen Vorher-Nachher-Vergleich zur Verfügung. Da die Daten der Dauerzählstellen stundenscharf erfasst werden, können mit Hilfe dieser Daten darüber hinaus auch tageszeitlich unterschiedliche Verlagerungen analysiert werden.

Die Bundesanstalt für Straßenwesen hat ein Verfahren entwickelt, mit dem sich an Dauerzählstellen mögliche Veränderungen in der Verkehrsentwicklung darstellen lassen. Das Verfahren basiert auf einer Summenlinie, bei der die einzelnen Tageswerte eines Jahres chronologisch aufaddiert werden. Die Summe aller Tageswerte entspricht dann der Verkehrsmenge eines Jahres. Ohne besondere Einflüsse ergibt sich ein weitgehend geradliniger Anstieg der Summenlinie.

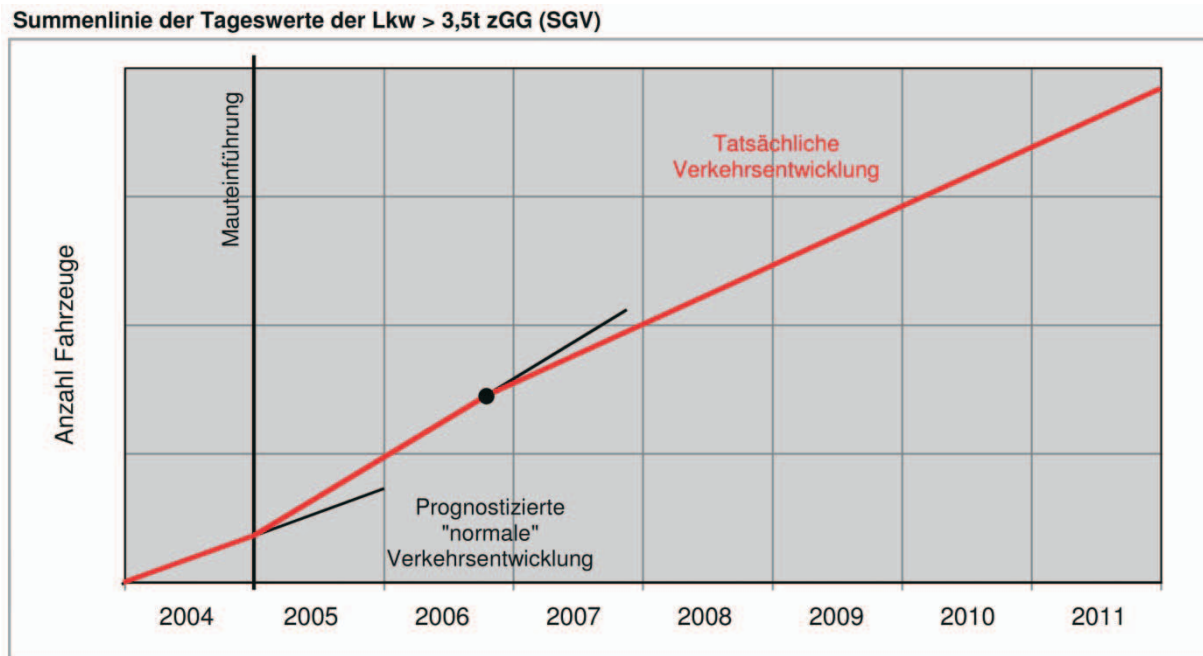
Aus der Kenntnis des Anstiegs 2004 wurde die weitere „normale“ Verkehrsentwicklung mittels eines regressionsanalytischen Ansatzes für 2005 verlässlich prognostiziert (schwarze Linie im Jahr 2005 im Bild 1).

Die Summenlinien einzelner Dauerzählstellen weisen infolge struktureller Änderungen einen Knick auf, so dass die tatsächliche Verkehrsentwicklung von der prognostizierten Verkehrsentwicklung abweicht. Mögliche Ursachen sind beispielsweise Verkehrsfreigaben (z. B. von Ortsumgehungen) oder aber die EU-Ost-Erweiterung zum 1. Mai 2004, die an den Grenzen zu Tschechien und Polen zu sprunghaften Verkehrszuwächsen führte und auch die Einführung der Lkw-Maut mit Verkehrsverlagerungen auf das nachgeordnete Netz. Wenn dieser sprunghafte Zuwachs mit dem 1. Januar 2005 zusammenfällt, darf davon ausgegangen werden, dass es sich bei diesen zusätzlichen Fahrzeugen um Lkw $\geq 12t$ zGG handelt, da ausschließlich für schwere Nutzfahrzeuge ein Anreiz besteht, auf das nachgeordnete Netz auszuweichen.

Dies ermöglicht eine Abschätzung der Höhe des mautbedingten Zuwachses aus der Differenz der tatsächlich gezählten Verkehrsmenge und der aus der Verkehrsmenge des Jahres 2004 prognostizierten Entwicklung. Mit dem vorgestellten sogenannten „kumulierten Verfahren“ lassen sich Verkehrsverlagerungen ermitteln, die auf die Einführung der Lkw-Maut zurückzuführen sind. Für dieses Verfahren gilt, dass es wie jedes Schätzverfahren mit gewissen Schwankungsbreiten verbunden ist. Es stößt z. B. dann an seine Grenze, wenn die Einführung der Lkw-Maut mit einem anderen Ereignis wie der Fertigstel-

Bild 1

**Schematische Darstellung einer Summenlinie mit Sperrung für Lkw $\geq 12t$ zGG
22:00 bis 06:00 im Durchgangsverkehr ab 1. Oktober 2006**



lung einer Ortsumgehung zeitlich zusammenfällt. In einem solchen Fall lassen sich die Auswirkungen dieser beiden Ereignisse nicht mehr trennen.

Auch in den Folgejahren kam es an manchen Zählstellen zu strukturellen Änderungen. Diese traten vor allem dann auf, wenn Maßnahmen zur Eindämmung des Mautausweichverkehrs getroffen wurden (Bemautung oder verkehrsrechtliche Anordnung nach § 45 StVO). Hier wurde das Verfahren der Trendprognose erneut angewandt. So erfolgte bei dem in Bild 1 dargestellten Beispiel ab 1. Oktober 2006 eine Sperrung für Lkw $\geq 12t$ zGG während der Nachtstunden. Die zweite schwarze Linie zeigt die prognostizierte Verkehrsentwicklung basierend auf den Daten des halben Jahres vor der Änderung im Vergleich zur tatsächlichen Verkehrsentwicklung (rote Linie). Analog zur Anwendung auf den Stichtag 1. Januar 2005 lässt sich somit die Wirkung der Maßnahme regressionsanalytisch schätzen.

Mit dem Verfahren der Trendprognose wurde die weitere Verkehrsentwicklung immer nur für ein weiteres Jahr prognostiziert. Aufgrund der allgemeinen Verkehrsentwicklung wird eine längerfristige Trendprognose nicht für belastbar erachtet. Dennoch wurde eine Schätzung der Mautausweichpotenziale für 2011 in der Weise vorgenommen, dass eine Veränderung der für 2005 ermittelten Mautausweichpotenziale entsprechend der Verkehrsentwicklung des schweren Güterverkehrs der jeweiligen Zählstelle unterstellt wurde. Bei Zählstellen im Einflussbereich verkehrsbeschränkender Maßnahmen wurde das Ergebnis um die zweite Trendprognose korrigiert. Dieses

Verfahren konnte auf rd. 500 Zählstellen angewandt werden, die von 2004 bis 2011 in Betrieb waren.

Die Ergebnisse wurden mit den Ländern abgestimmt, um durch deren vertiefte Ortskenntnisse die Steigungsänderungen (Knicke) in den Summenlinien beurteilen zu können. Diese Kenntnis war für eine Schätzung des Mautausweichpotenzials 2011 erforderlich.

Abschließend kann aus den so ermittelten Daten der Dauerzählstellen mit Hilfe eines bei der Bundesanstalt für Straßenwesen regelmäßig angewandten Verfahrens die Entwicklung des schweren Güterverkehrs sowie der Mautausweichpotenziale auf den Bundesstraßen insgesamt abgeschätzt werden.

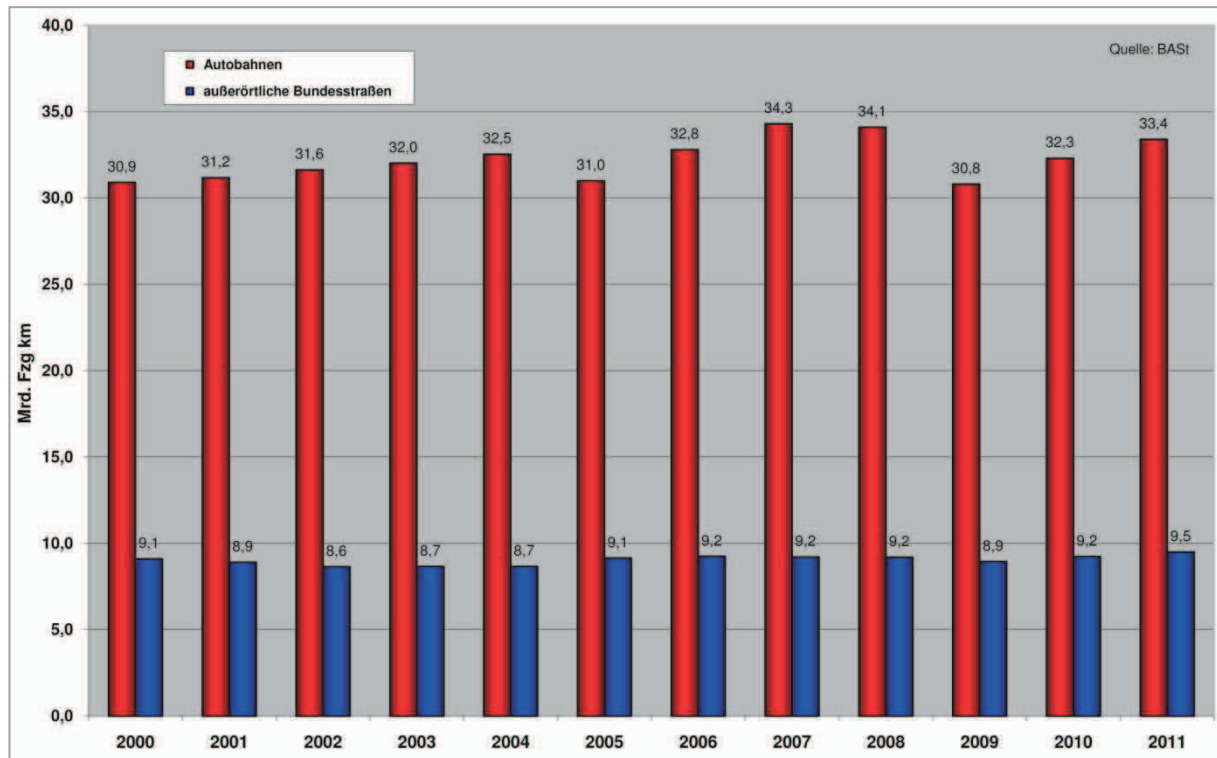
4 Allgemeine Verkehrsentwicklung

Bundesweite Fahrleistungsangaben liegen nur für den Schwerverkehr vor. Dieser setzt sich aus den Fahrzeugarten Lkw $> 3,5t$ zGG mit und ohne Anhänger, Sattelzüge und Busse zusammen.

Die Verkehrsentwicklung der letzten Jahre zeigt, dass die Jahresfahrleistungen im Schwerverkehr auf Autobahnen bis 2004 kontinuierlich gestiegen sind (Bild 2). Im Jahr der Maut Einführung 2005 gab es einen Rückgang der Jahresfahrleistung um 1,5 Mrd. Fzg-km, anschließend stieg sie wieder an, bis sie 2007 mit 34,3 Mrd. Fzg-km das bisherige Maximum erreichte. Die Wirtschaftskrise ab Ende 2008 zeigt sich deutlich in einem Rückgang der Fahrleistung auf das Niveau des Jahres 2000. Mit 32,3 Mrd. Fzg-km in 2010 und 33,4 Mrd. Fzg-km in 2011 spiegelt sich die stetige Erholung der Konjunktur wieder.

Bild 2

**Entwicklung der Fahrleistungen im Schwerverkehr
(Lkw > 3,5t zGG mit u. ohne Anhänger + Sattelzüge + Busse)
auf Autobahnen und außerörtlichen Bundesstraßen 2000 bis 2011**



Quelle: BAST

Auf Bundesstraßen hingegen stagnieren die Jahresfahrleistungen im Schwerverkehr bei etwa 9 Mrd. Fzg-km. Von 2004 nach 2005 wurde ein leichter Anstieg um 0,4 Mrd. Fzg-km auf insgesamt 9,1 Mrd. Fzg-km festgestellt. Dieser Wert liegt somit deutlich unter dem Rückgang auf den Autobahnen im gleichen Zeitraum. In den Folgejahren blieb dieser Wert, mit Ausnahme eines kurzfristigen Rückgangs um 0,3 Mrd. Fzg-km im Krisenjahr 2009, stabil.

Zeitgleich mit der Wirtschaftskrise wurde zum 1. Januar 2009 die Maut von durchschnittlich 13,5 Cent/km auf aktuell 16,9 Cent/km deutlich angehoben, um Anreize für den Einsatz umweltfreundlicher Fahrzeuge zu schaffen. Dafür wurden die Mautsätze in Anlehnung an die europäischen Vorgaben stärker gespreizt, Partikelminderungs-systeme bei der Eingruppierung in die Mautkategorie berücksichtigt und die Wegkostenberechnungen aktualisiert.

Die Mautstatistik des BAG³ belegt, dass im Jahr 2009 bedingt durch die Wirtschaftskrise verstärkt die Lkw stillge-

legt wurden, die die höchsten Mautsätze pro Kilometer aufweisen. Aktuell beträgt der Anteil der mit S 5/Euro 5-LKW und EEV-LKW zurückgelegten mautpflichtigen Strecken durchschnittlich 69,5 Prozent (2008: 32,8 Prozent). Das Ziel der Mauterhöhung, eine Entwicklung hin zu umweltfreundlicheren Lkw herbeizuführen, wurde somit durch den Nachfrageeinbruch während der Wirtschaftskrise beschleunigt. Ein verstärktes Ausweichen auf die Bundesstraßen wegen der erhöhten Maut ist an den Dauerzählstellen dagegen nicht ablesbar (siehe auch Kapitel 6.1.2 Mautbedingte Zunahmen.).

Die allgemeine Verkehrsentwicklung kann nur den allgemeinen Trend wiedergeben. Die Veränderungen an den einzelnen Streckenabschnitten dagegen variieren beträchtlich. Zuwächse im Schwerverkehr in einer Größenordnung von weit über 100 Prozent oder Rückgänge von über 80 Prozent an Streckenabschnitten sind oftmals zu beobachten. Ursache hierfür sind u. a. Verlagerungen auf Neubaustrecken (z. B. Autobahnen, Umgehungsstraßen), siedlungsstrukturelle Veränderungen (z. B. Ansiedlung eines Gewerbegebietes) oder zeitweise Verlagerungen in Folge von Baustellen.

³ Bundesamt für Güterverkehr: Mautstatistik, Jahrestabellen 2009

5 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Entwicklung des DTV_{SGV} an Dauerzählstellen auf Bundesstraßen

5.1.1 Gesamte Verkehrsentwicklung (einschließlich Mautzuwächse)

Die Verkehrsentwicklung des schweren Güterverkehrs stellt sich auf Bundesstraßen insgesamt sehr unterschiedlich dar: Wie bereits in der Vergangenheit festgestellt, sind sowohl Zunahmen als auch Abnahmen zu verzeichnen. Darüber hinaus stagniert die Verkehrsentwicklung aber auch an zahlreichen Zählstellen.

Bild 3, S. 8, zeigt die gesamte Verkehrsentwicklung des schweren Güterverkehrs von 2007 nach 2011 (einschließlich der Mautzuwächse) an den einzelnen Dauerzählstellen. Man erkennt, dass Zu- und Abnahmen sich in etwa die Waage halten.

5.1.2 Mautbedingte Zunahmen

In den vorangegangenen Berichten wurden die mautbedingten Zunahmen 2004/05 und 2004/07 für jede Zählstelle mittels des in Kapitel 4 Untersuchungsmethodik dargestellten sog. „kumulierten Verfahrens“ auf der Basis der Summenlinien berechnet und grafisch dargestellt. Mautbedingte Verkehrsverlagerungen zeigen sich an Strecken, bei denen die Summenlinie der Tageswerte des Lkw-Verkehrs nach dem 1. Januar 2005 sprunghaft anstieg (siehe Bild 1).

Zur Berechnung der Mautausweichpotenziale 2011 wurde eine Veränderung der bisher ermittelten Mautausweichpotenziale entsprechend der Verkehrsentwicklung des schweren Güterverkehrs an der jeweiligen Zählstelle angesetzt. Sprunghafte Verkehrsänderungen, die auf eine verkehrsbeschränkende Maßnahme zur Eindämmung des Mautausweichverkehrs zurückzuführen sind, wurden mit Hilfe einer erneuten Trendprognose untersucht und bei der

Fortschreibung berücksichtigt. Auch die Auswirkungen der Mauterhöhung von 13,5 Cent/km auf 16,9 Cent/km lässt sich nach dem regressionsanalytischen Ansatz zum Zeitpunkt 1. Januar 2009 berechnen. An den Dauerzählstellen der Bundesstraßen ist zu diesem Zeitpunkt kein sprunghafter Anstieg des Lkw-Verkehrs zu beobachten. Da die Auswirkungen der Ende 2008 einsetzenden Wirtschaftskrise sich in leichten Krümmungen der Summenlinien widerspiegeln, wäre der Knick eines erhöhten Mautausweichpotenzials trotz dieser zeitgleichen Krise erkennbar.

Bild 4, S. 9, zeigt die mit Hilfe des regressionsanalytischen Ansatzes ermittelten mautbedingten Verkehrsentwicklungen des schweren Güterverkehrs an den Dauerzählstellen für den Vergleichszeitraum 2004/2011. Die Berechnung war an 516 Zählstellen möglich. Die übrigen Zählstellen waren nicht über den gesamten Zeitraum 2004 bis 2011 aktiv, erfuhren Verkehrsänderungen, die nicht auf die Lkw-Maut zurückzuführen waren oder die Straßenklasse wurde umgewidmet, so dass eine Berechnung des Mautausweichpotenzials nicht möglich war.

Wie schon in den vorangegangenen Berichten festgestellt, zeigen sich auch im Untersuchungszeitraum 2011 Verlagerungsschwerpunkte dort, wo Bundesstraßen durch einen hohen Ausbaustandard (autobahnähnlicher Ausbau, wenig Ortsdurchfahrten etc.) gekennzeichnet sind. Hierbei handelt es sich vornehmlich um Strecken, die auch schon vor Einführung der Lkw-Maut überdurchschnittliche Lkw-Belastungen aufwiesen und planerisch für die Aufnahme des Lkw-Verkehrs vorgesehen sind.

Um das Mautausweichpotenzial 2011 mit dem Mautausweichpotenzial 2007 (siehe Bundestagsdrucksache 16/13739) vergleichen zu können, wurden die Differenzen gebildet und in Bild 5, S. 10, graphisch dargestellt. An über 97 Prozent der Dauerzählstellen ergaben sich keine Veränderungen im Verlagerungsverkehr.

Bild 3

**Entwicklung der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke (DTV) von Lkw >3,5t zGG
an Dauerzählstellen auf Bundesstraßen von 2007 nach 2011
- gesamte Verkehrsentwicklung -**

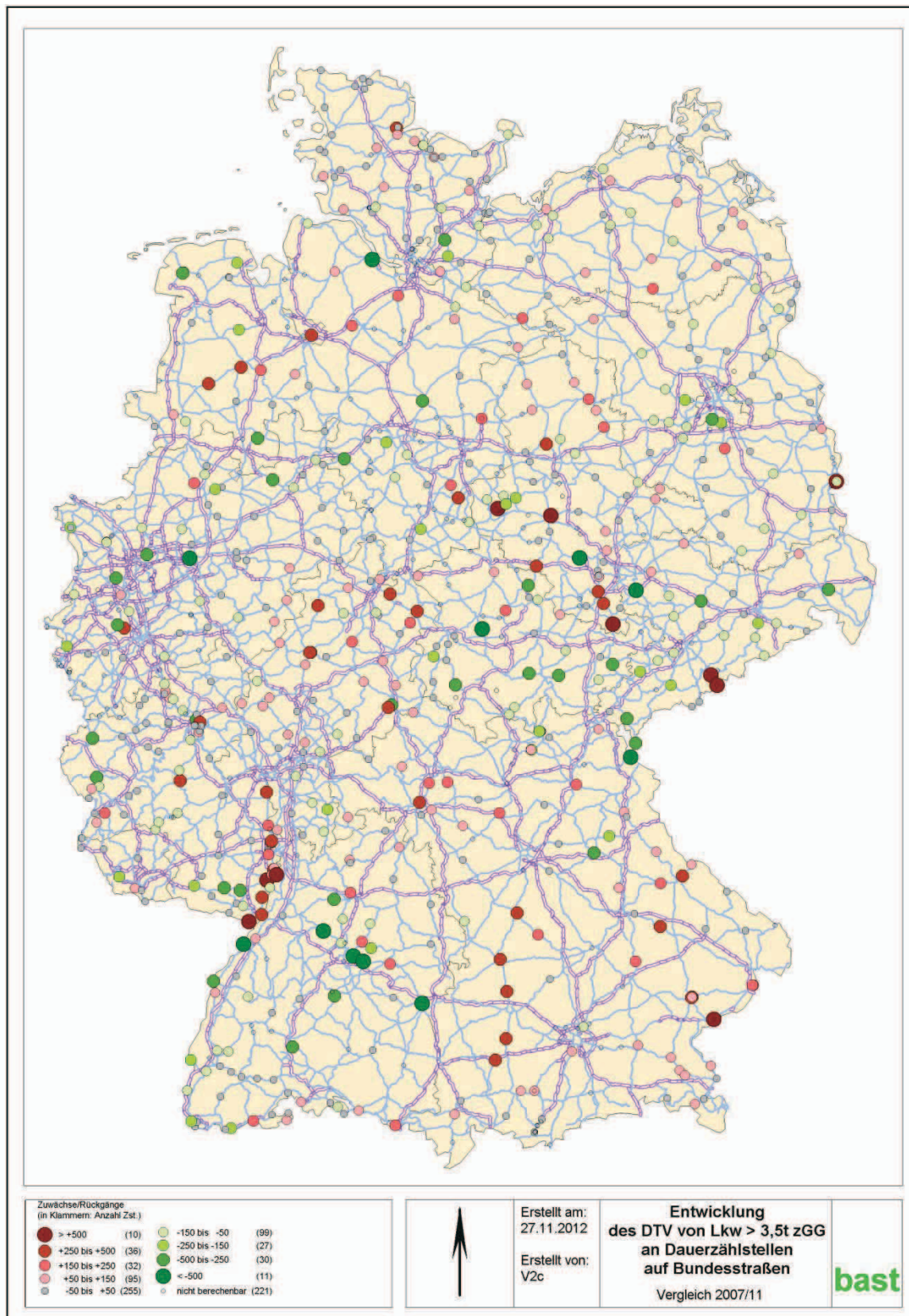


Bild 4

**Mautbedingte Zunahmen der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke (DTV)
von Lkw >3,5t zGG an Dauerzählstellen
auf Bundesstraßen 2004/2011**

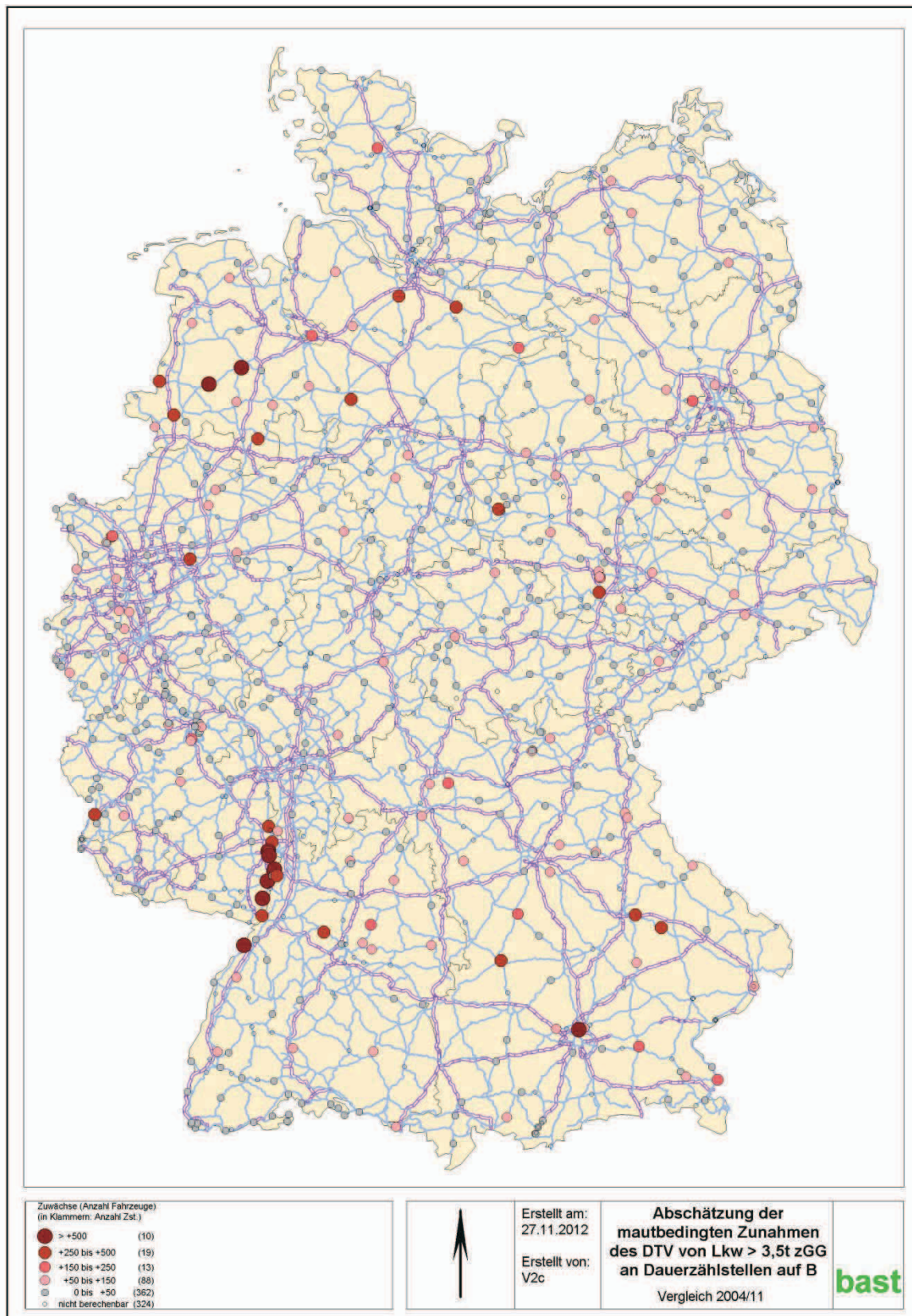
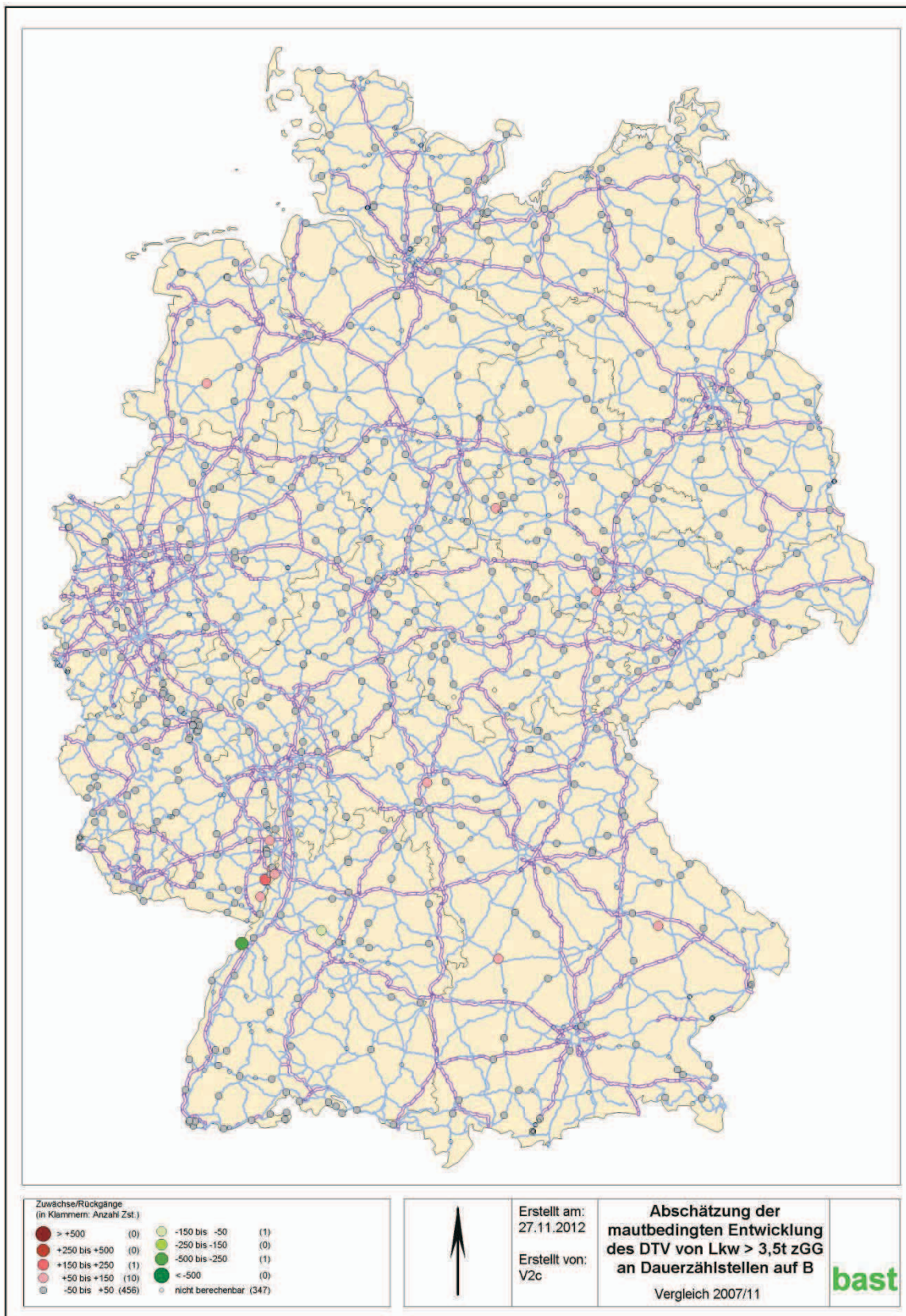


Bild 5

Entwicklung der mautbedingten Zunahmen der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke (DTV) von Lkw >3,5t zGG an Dauerzählstellen auf Bundesstraßen 2007/2011



5.2 Maßnahmenwirkung

Um im Einzelfall auf extreme mautbedingte Zunahmen auf einer Bundesstraße reagieren zu können, stehen Bund und Ländern im Wesentlichen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Bemautung der Bundesstraße nach § 1 des Bundesfernstraßenmautgesetzes (BFStrMG)⁴ (bis Juli 2011 § 1 ABMG),
- verkehrsrechtliche Anordnungen nach § 45 der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)⁵.

Im Bericht von 2009 wurden beide Möglichkeiten eingehend untersucht. Als Ergebnis hat sich gezeigt, dass jede Maßnahme im Einzelnen untersucht werden muss und es keine allgemeingültige Aussage über die Wirkung einer Maßnahme geben kann. Bei jeder Maßnahme werden auch Fahrzeuge verdrängt, die auch ohne Maut diese Strecken nutzen würden, bzw. vor Einführung der Maut diese Strecke bereits genutzt haben. Eine Maßnahme

⁴ § 1 BFStrMG: Autobahn und Bundesstraßenmaut

(4) Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates die Mautpflicht auf genau bezeichnete Abschnitte von anderen als den in Absatz 1 Satz 1 Nummer 2 bezeichneten Bundesstraßen auszudehnen, wenn dies zur Vermeidung von Mautausweichverkehren oder aus Gründen der Sicherheit des Verkehrs gerechtfertigt ist.

(5) Soweit die Pflicht zur Entrichtung der Maut nur auf Abschnitten von Bundesstraßen besteht, ist in geeigneter Weise auf die Mautpflicht des jeweiligen mautpflichtigen Abschnitts hinzuweisen. Der Hinweispflicht nach Satz 1 wird durch die Veröffentlichung einer Aufstellung mautpflichtiger Abschnitte von Bundesstraßen im Bundesanzeiger (Mauttabelle) genügt.

⁵ § 45 StVO: Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen

(1) Die Straßenverkehrsbehörden können die Benutzung bestimmter Straßen oder Straßenstrecken aus Gründen der Sicherheit oder Ordnung des Verkehrs beschränken oder verbieten und den Verkehr umleiten. Das gleiche Recht haben sie

1. zur Durchführung von Arbeiten im Straßenraum,
2. zur Verhütung außerordentlicher Schäden an der Straße,
3. zum Schutz der Wohnbevölkerung vor Lärm und Abgasen,
4. zum Schutz der Gewässer und Heilquellen,
5. hinsichtlich der zur Erhaltung der öffentlichen Sicherheit erforderlichen Maßnahmen sowie
6. zur Erforschung des Unfallgeschehens, des Verkehrsverhaltens, der Verkehrsabläufe sowie zur Erprobung geplanter verkehrssichernder oder verkehrsregelnder Maßnahmen.

(9) Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen sind nur dort anzuordnen, wo dies aufgrund der besonderen Umstände zwingend geboten ist. Abgesehen von der Anordnung von Tempo 30-Zonen nach Absatz 1c oder Zonen-Geschwindigkeitsbeschränkungen nach Absatz 1d dürfen insbesondere Beschränkungen und Verbote des fließenden Verkehrs nur angeordnet werden, wenn auf Grund der besonderen örtlichen Verhältnisse eine Gefahrenlage besteht, die das allgemeine Risiko einer Beeinträchtigung der in den vorstehenden Absätzen genannten Rechtsgüter erheblich übersteigt. Abweichend von Satz 2 dürfen zum Zwecke des Absatzes 1 Satz 1 oder 2 Nummer 3 Beschränkungen oder Verbote des fließenden Verkehrs auch angeordnet werden, soweit dadurch erhebliche Auswirkungen veränderter Verkehrsverhältnisse, die durch die Erhebung der Maut nach dem Autobahnmautgesetz für schwere Nutzfahrzeuge hervorgerufen worden sind, beseitigt oder abgemildert werden können. Gefahrzeichen dürfen nur dort angebracht werden, wo es für die Sicherheit des Verkehrs unbedingt erforderlich ist, weil auch ein aufmerksamer Verkehrsteilnehmer die Gefahr nicht oder nicht rechtzeitig erkennen kann und auch nicht mit ihr rechnen muss.

kann wirkungsvoll sein, wenn es im nachgeordneten Straßennetz keine echte Alternative gibt und es nur zu einer Rückverlagerung auf die Autobahn kommen kann. Andernfalls kann es eine Weiterverdrängung in das nachgeordnete Netz geben.

5.2.1 Bemautung von Bundesstraßen

Durch § 1 Absatz 4 des Autobahnmautgesetzes (ABMG, seit Juli 2011 Bundesfernstraßenmautgesetz BFStrMG) kann die Mautpflicht auf genau bezeichnete Abschnitte von Bundesstraßen ausgedehnt werden. So wurden am 1. Januar 2007 drei Bundesstraßenabschnitte in die Mautpflicht integriert:

- a) B 4: Bad Bramstedt–AS Hamburg-Eidelstedt
- b) B 9: AS Kandel-Süd–Lauterburg (BG D/F)
- c) B 75: AS Hamburg-Wilstorf– S Hamburg-Marmstorf

An der Dauerzählstelle 1144 auf der B 4 wurde im letzten Bericht durch die Bemautung ein Rückgang des Mautausweichpotenzials von ca. +100 auf ca. +25 Fahrzeuge pro 24 h berechnet. Seitdem ist der Schwerverkehr leicht zurückgegangen, so dass auch von einem leichten Rückgang des Mautausweichpotenzials um 5 Fahrzeuge pro 24 h ausgegangen wird.

Die Dauerzählstelle 7006 (B 9) weist dagegen einen Zuwachs des gesamten Kfz-Verkehrs und auch des Schwerverkehrs auf. Das Mautausweichpotenzial erreicht mit ca. 630 Fahrzeugen pro 24 h das Niveau von 2005. Der im letzten Bericht festgestellte nur mäßige Erfolg der Bemautung dieser nur 12 km langen Strecke hat sich somit bestätigt (auf der Gesamtstrecke Karlsruhe-Basel kann durch die Nutzung der B 9 und anschließender mautfreier Weiterfahrt auf französischer Seite die mautpflichtige A 5 umgangen werden).

An der B 75 im Süden Hamburgs kann die Wirkung der Bemautung aufgrund fehlender Dauerzählstellen nicht mit Hilfe des regressionsanalytischen Ansatzes untersucht werden. Die Modellrechnung weist für diesen sehr kurzen bemauteten Abschnitt keine Veränderung 2007/11 aus.

5.2.2 Verkehrsrechtliche Anordnungen (Anwendung des § 45 StVO)

Durch die Anwendung des § 45 StVO haben die Straßenverkehrsbehörden der Länder die Möglichkeit, verkehrsrechtliche Anordnungen zu treffen, um erheblichen Auswirkungen veränderter Verkehrsverhältnisse entgegenzuwirken, die durch die Erhebung der Maut eingetreten sind. Im Bericht von 2009 wurden die Wirkungen der bisher erlassenen Sperrungen untersucht. Dabei hat sich herausgestellt, dass jede Maßnahme im Einzelfall zu betrachten ist. Die Sperrung einer Bundesstraße für schwere Lkw kann zu einer Rückverlagerung auf das Autobahnnetz aber auch zu einer Weiterverdrängung in das nachgeordnete Netz führen. Dabei werden immer auch Lkw verdrängt, die auch ohne Autobahnmaut diese Strecke nutzen würden.

Zur Erstellung des aktuellen Berichtes wurden die Länder gebeten, die Liste der gesperrten Strecken zu aktualisieren. Im Vergleich zum letzten Bericht haben sich bis 2011 nur geringe Änderungen ergeben, so dass keine neuen Erkenntnisse gewonnen werden konnten.

5.3 Modellrechnung

Die Ergebnisse der Dauerzählstellen können Verkehrsentwicklungen auf Bundesstraßen lediglich punktuell verdeutlichen. Die Ausstattung aller Streckenabschnitte mit Dauerzählstellen ist wirtschaftlich nicht sinnvoll. Darüber hinaus ist aus den Daten von Dauerzählstellen nur dann eine Aussage über Mautausweichpotenziale möglich, wenn die Wirkung der Mauteinführung oder Mauterhöhung nicht durch andere Effekte (z. B. Baustellen oder Netzschlüsse) überlagert wird. Daher wurden mit ergänzenden Modellberechnungen netzweite Ergebnisse ermittelt, die mit den Daten der Dauerzählstellen und der

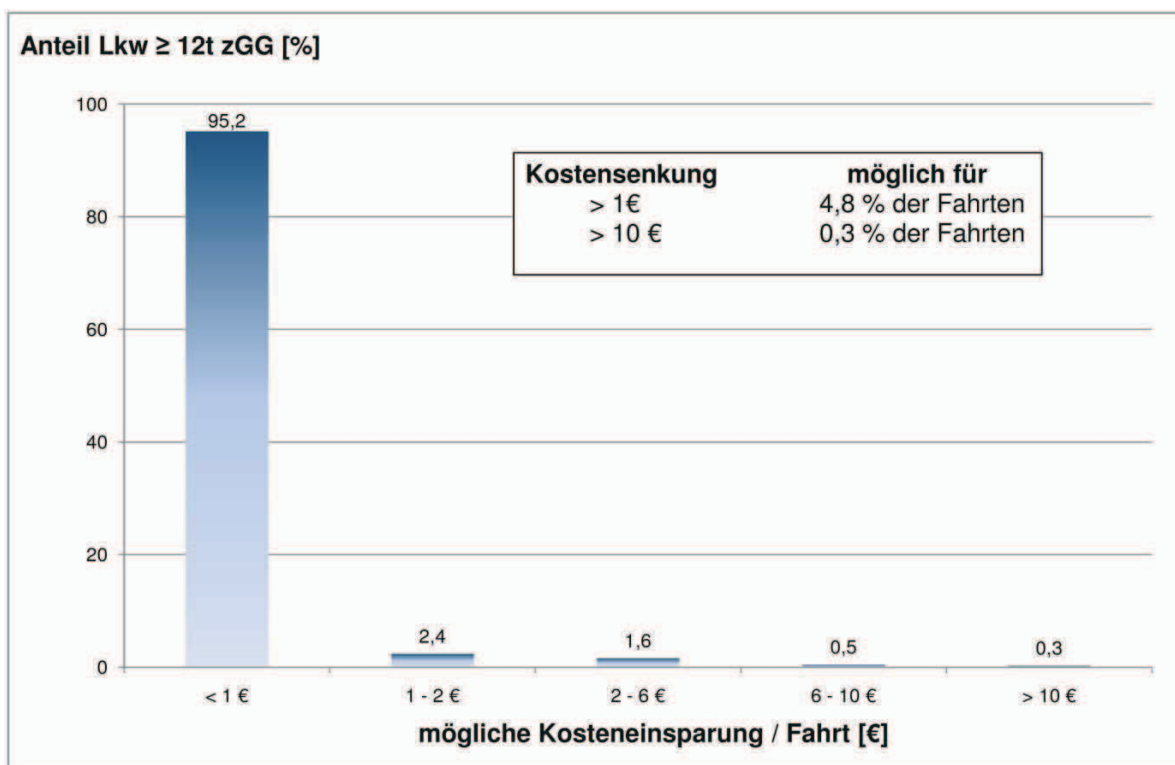
Mauterhebung kalibriert wurden. Es wurden durch Vergleichsberechnungen mit/ohne Maut die Verkehre ermittelt, die nur wegen der Maut diese Strecke nutzten.

5.3.1 Verlagerungspotenzial

Zur Ermittlung eines möglichen Verlagerungspotenzials wurden in einem ersten Schritt alle einzelnen Fahrtrelationen der mautpflichtigen Lkw 2011 daraufhin überprüft, ob – bei einem stringenten Kostenvergleich – durch die Wahl einer Route ohne bzw. mit geringerem BAB-Anteil Kostenvorteile von mindestens 1 Euro/Fahrt erzielt werden können. Diese Selektion wurde einerseits aus arbeitsökonomischen Gründen vorgenommen, andererseits wurde auf diese Weise eine Vergleichsmöglichkeit zu den Untersuchungen der Mautausweichpotenziale 2005 und 2007 geschaffen, wo ebenfalls solche Vorauswahlen durchgeführt worden sind.

Bild 6

Verteilung der Fahrten mit schweren Lkw nach Kostenvorteilen bei mautbedingten Verlagerungen



Das Ergebnis der Vorauswahl 2011 ist im Bild 6 zusammenfassend wiedergegeben. Daraus geht hervor, dass bei Mautausweichreaktionen für 4,8 Prozent der Fahrten Kosten von >1 Euro/Fahrt eingespart werden könnten. Im Vergleich zu 2007 (4,1 Prozent) hat sich dieser Wert etwas erhöht:

| Jahr | durchschn. Mautsatz | Kostensparnis >1Euro/Fahrt |
|------|---------------------|-----------------------------|
| 2005 | 12,4 Cent/km | bei 3,0 Prozent der Fahrten |
| 2007 | 13,5 Cent/km | bei 4,1 Prozent der Fahrten |
| 2011 | 16,9 Cent/km | bei 4,8 Prozent der Fahrten |

Da die Routenwahlsimulation auf Kostenvorteilen beruht, wird diese leichte Zunahme im Wesentlichen auf die Mauterhöhung zum 1. Januar 2009 zurückgeführt. Allerdings stellt für über 95 Prozent der schweren Lkw ein Ausweichen von den Autobahnen auf das nachgeordnete Netz keine Alternative dar (Kostenvorteil kleiner 1 Euro). Nur bei 0,3 Prozent der Fahrten führen Ausweichreaktionen zu Kosteneinsparungen von mehr als 10 Euro/Fahrt.

In der Praxis dürfte die Einschätzung des mit einem Ausweichen auf das nachgeordnete Netz verbundene Risiko (erhöhte Unfallgefahr, Zeitverluste an Ampeln, Baustellen etc.) eine mit entscheidende Rolle spielen. Auch dürfte den wachsenden Anforderungen bei Just-in-Time-Lieferungen eine große Bedeutung zukommen. Für die jetzt durchgeführten Modellrechnungen wurde eine Abschneidegrenze (Signifikanzschwelle) von mindestens 5 Euro Kostensparnis oder >2 Prozent der Transportkosten unterstellt. Die insgesamt getroffenen Annahmen konnten mit Hilfe der Ergebnisse der Dauerzählstellenauswertungen verifiziert werden.

5.3.2 Mautbedingte Verkehrsverlagerungen

Das Ergebnis der Modellberechnungen ist in Bild 7, S. 14, in Form von mautbedingten Belastungsdifferenzen der Lkw $\geq 12t$ zGG dargestellt (länderbezogene Darstellungen befinden sich im Anhang). Hierfür wurden die mautbedingten Belastungszunahmen 2011 in fünf Verlagerungsklassen zusammengefasst. Diese Belastungsdifferenzen ergeben sich aus dem Vergleich der Verkehrsbelastung im Bundesstraßennetz 2011 ohne und mit Berücksichtigung der Lkw-Maut und geben somit ausschließlich die auf die Maut zurückzuführenden Verlagerungspotenziale wieder. Die von den Ländern angeordneten Sperrungen bzw. vom Bund erlassene Bemaunungen von Bundesstraßen sind dabei berücksichtigt. Nicht mautbedingte Verlagerungen, die z. B. auf Langzeit-Baustellen im Autobahnnetz etc. zurückzuführen sind, sind im Bild 7 nicht enthalten.

Zusammenfassend sind in dieser Darstellung 74,6 Prozent der Längenanteile des Bundesstraßennetzes keinem signifikanten Mautausweichverkehr zugeordnet. Nur 0,6 Prozent der Bundesstraßenkilometer weisen mautbedingte Mehrbelastungen von über 500 Lkw $\geq 12t$ zGG/Werktag (entspricht ca. 20 Lkw/h) auf.

In Bild 8, S. 15, sind die Veränderungen zwischen den beiden Modellrechnungen für 2007 und 2011 dargestellt (länderbezogene Darstellungen im Anhang). Es zeigt sich, dass auch auf der Basis der Modellrechnungen auf den meisten Strecken (93,7 Prozent der Bundesstraßenkilometer) keine nennenswerte Veränderung eingetreten ist. Auf ca. 1 800 km sind im Jahr 2011 (im Vergleich zu 2007) Mehrbelastungen durch mautausweichende Lkw von mehr als 50 Lkw/Werktag zu verzeichnen, ca. 750 km verzeichnen Minderbelastungen von mehr als 50 Lkw/Werktag.

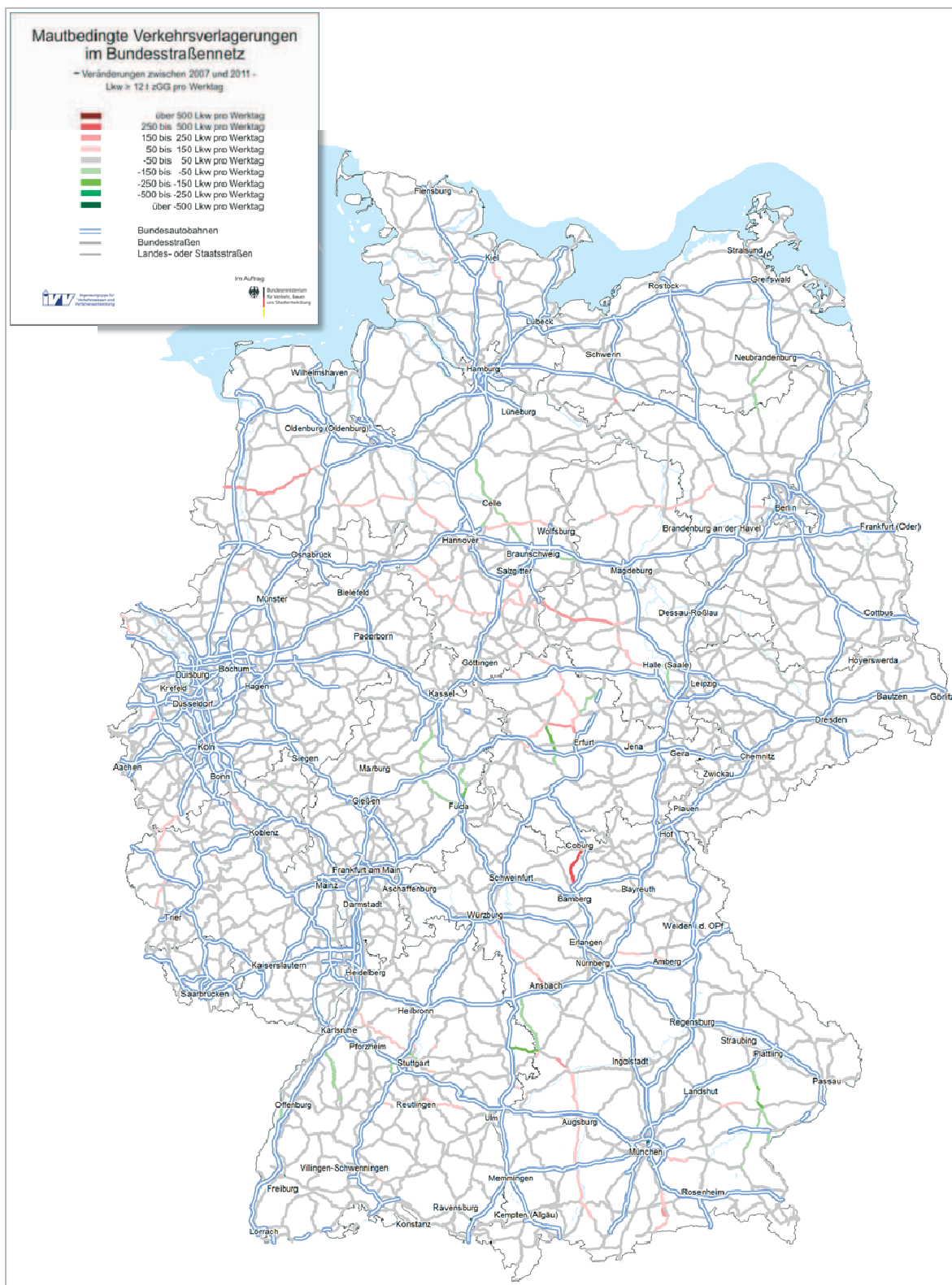
Bild 7

Mautverlagerungen 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen)



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Veränderung der Mautverlagerungen von 2007 bis 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen)



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

5.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Verkehrsentwicklung des schweren Güterverkehrs auf Bundesstraßen auf Basis der Dauerzählstellenergebnisse ist in Tabelle 1 als Veränderung 2004/05, 2004/07 und 2004/11 dargestellt. Die Veränderungen 2004/05 und 2004/07 sind dem Bericht von 2009 entnommen.

Auf Bundesstraßen steigt der DTV-Wert des schweren Güterverkehrs von 2004 nach 2011 um +20 Fahrzeuge pro 24h (+3,0 Prozent) an (siehe Tabelle 1). Im Vergleich zu der Veränderung 2004/07 mit +38 Fahrzeugen pro 24 h ergibt sich allerdings ein Rückgang um -18 Fahrzeuge pro 24 h, der im Wesentlichen auf die Wirtschaftskrise ab Ende 2008 zurückzuführen ist. Nach dem kumulierten Verfahren berechnet sich der mittlere mautbedingte Zuwachs von 2004 nach 2011 auf ca. +26 Fahrzeuge pro 24 h (+3,7 Prozent) und ist somit seit 2005 nahezu konstant geblieben.

Die Jahresfahrleistung des schweren Güterverkehrs ist zwischen 2004 und 2011 um +0,2 Mrd. Fahrzeug-km angewachsen (+2,9 Prozent), der mautbedingte Zuwachs wird mit ca. +0,3 Mrd. Fahrzeug-km (+3,7 Prozent) geschätzt.

Die in Bild 7 dargestellten mautbedingten Mehrbelastungen 2011 sind in Tabelle 2 längenbezogen zusammengefasst. Aus den Berechnungen geht hervor, dass für über 93 Prozent der Bundesstraßenkilometer mautbedingte Mehrbelastungen 2011 von unter 150 Lkw \geq 12t zGG/Werktag festzustellen sind. Für 0,7 Prozent der Bundesstraßenkilometer ergeben sich Mehrbelastungen von über 500 Lkw \geq 12t zGG/Werktag. Zum Vergleich sind die Ergebnisse von 2005 und 2007 mit aufgeführt.

In Bild 8 (Kapitel 6.3.2 Mautbedingte Verkehrsverlagerungen) wurden die für 2007 berechneten Mautausweichpotenziale mit den für 2011 berechneten verglichen. Die ausgewiesenen Veränderungen sind in Bild 9 längenbezogen dargestellt. Bei ca. 95 Prozent der Bundesstraßenkilometer lässt sich kein nennenswerter Unterschied 2007/11 im Mautausweichverkehr feststellen. Dieser Wert setzt sich aus ca. 72 Prozent der Bundesstraßenkilometer zusammen, die keinen nennenswerten Mautausweichverkehr aufweisen und ca. 22 Prozent, die bereits 2007 einen mautbedingten Zuwachs erfuhren, der sich bis 2011 nicht nennenswert änderte.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass es sich bei den durchgeführten Berechnungen zum Teil um Abschätzungen handelt, die mit gewissen Schwan-

Tabelle 1

Entwicklung der DTV-Werte von Lkw > 3,5t zGG (SGV) auf außerörtlichen Bundesstraßen

| DTV-Werte | Veränderung 2004/05 | | Veränderung 2004/07 | | Veränderung 2004/11 | |
|----------------------------------|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|------|
| | Lkw > 3,5t zGG/24h | % | Lkw > 3,5t zGG/24h | % | Lkw > 3,5t zGG/24h | % |
| DTV _{Mo-So} | +50 | +7,2 | +38 | +5,5 | +20 | +2,9 |
| DTV _{Mo-So} nachts | +13 | +15,1 | +10 | +11,6 | +8 | +9,6 |
| DTV _{Mo-So} tagsüber | +39 | +6,4 | +30 | +5,1 | +14 | +2,4 |
| DTV _{Mo-So} mautbedingt | +31 | +4,5 | +27 | +3,9 | +26 | +3,7 |

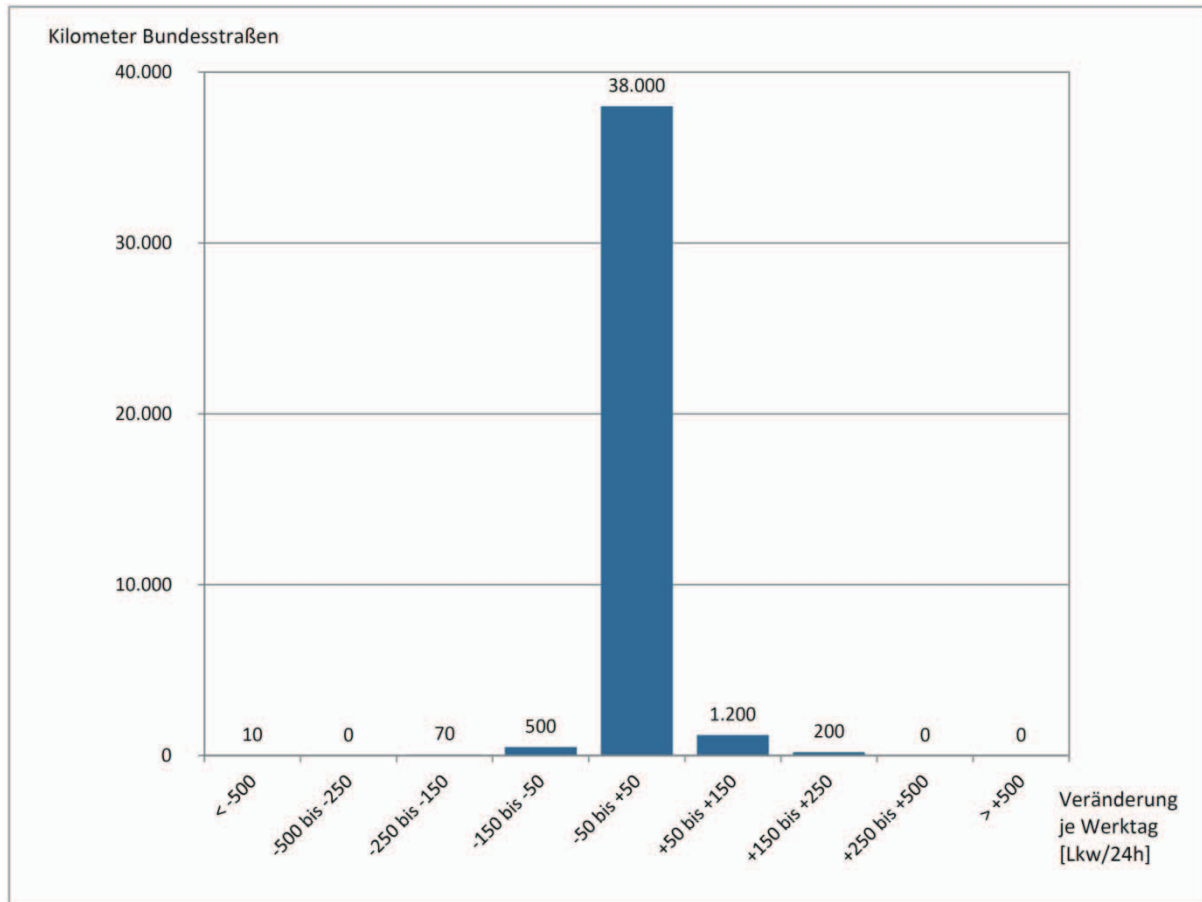
Tabelle 2

Mehrbelastungen auf Bundesstraßen infolge von Mautausweichverkehren

| Mehrbelastung je Werktag ¹⁾ DTV _W [Lkw ab 12t zGG] | Kilometer Bundesstraßen, außerorts und innerorts | | | | | |
|--|--|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | 2005 | | 2007 | | 2011 | |
| | (gerundete Werte) [km] | (Anteil an Gesamtlänge) | (gerundete Werte) [km] | (Anteil an Gesamtlänge) | (gerundete Werte) [km] | (Anteil an Gesamtlänge) |
| ≤ 50 | 30.200 | 73,3 % | 30.600 | 74,3 % | 29.000 | 72,5 % |
| 50 - 150 | 8.900 | 21,6 % | 8.100 | 19,5 % | 8.400 | 20,9 % |
| 150 - 250 | 1.200 | 2,9 % | 1.800 | 4,4 % | 1.800 | 4,5 % |
| 250 - 500 | 600 | 1,5 % | 500 | 1,2 % | 500 | 1,4 % |
| > 500 | 300 | 0,7 % | 200 | 0,5 % | 300 | 0,7 % |

Bild 9

Veränderung der mautbedingten Verkehrsverlagerungen zwischen 2007 und 2011



kunsgbreiten verbunden sind. Die Modellgenauigkeit liegt hier bei 50 Lkw/24 h. Auch geht die Modellrechnung von Kostenvorteilen aus und kann Einflüsse wie Just-In-Time-Lieferungen sowie Lenk- und Ruhezeiten der Fahrer nicht berücksichtigen.

6 Modal Split im Güterverkehr

Im Verlagerungsbericht von 2009 wurde die Entwicklung des Modal Split im Güterverkehr zwischen 2004 und 2007 untersucht. Dabei hat sich gezeigt, dass sowohl die Straße als auch die Schiene seit Einführung der Lkw-Maut Verkehrsanteile gewonnen haben. Die Lkw-Maut hat somit nicht dazu geführt, nennenswerte Verlagerungen des Güterverkehrs auf die Schiene oder die Wasserstraße zu bewirken. Die Eisenbahn konnte Anteilsgewinne insbesondere dort erzielen, wo aufgrund des intramodalen Wettbewerbs zwischen den Eisenbahnverkehrsunternehmen neue konkurrenzfähige Angebote auf den Markt gebracht wurden.

Für die Aktualisierung der Modal-Split-Untersuchung wurde wieder auf die „Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr“, die halbjährlich im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung erstellt wird, zurückgegriffen. Die ak-

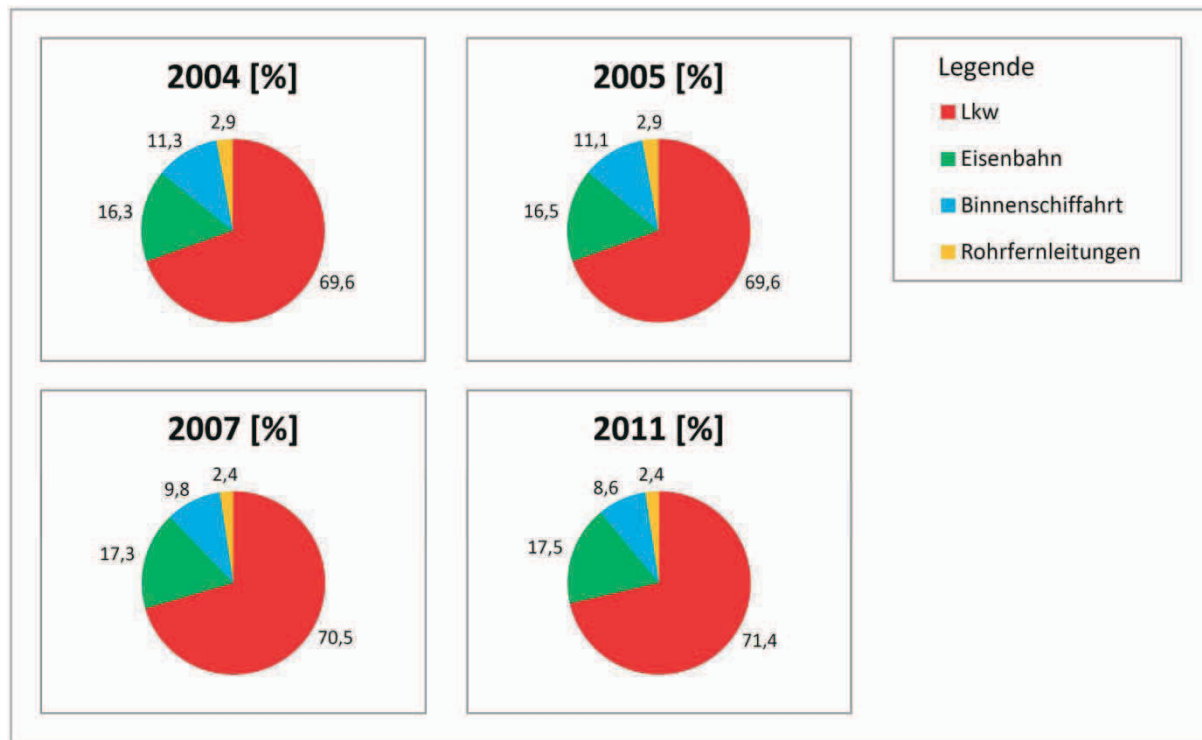
tuelle Prognose wurde von der INTRAPLAN Consult GmbH erstellt. Bild 1010 bis Bild 1212 stellen die Ergebnisse der Untersuchungen für die Jahre 2004 bis 2011 zusammen.

Die relativen Anteile der Landverkehrsträger nach der Verkehrsleistung (Bild 1010) zeigen in den für diese Untersuchung relevanten Jahren ein stetiges Wachstum von Lkw und Eisenbahn zu Lasten von Binnenschifffahrt und Rohrfernleitungen.

Dieser Trend bestätigt sich in den absoluten Zahlen der Güterverkehrsleistungen (Bild 1111). Die Leistungen von Lkw und Eisenbahn sind bis 2007 stetig gestiegen, wobei der Lkw eine vierfach höhere Güterverkehrsleistung aufweist als die Eisenbahn. Binnenschifffahrt und Rohrfernleitungen spielen eher eine untergeordnete Rolle. 2008 zeigt sich die beginnende Wirtschaftskrise im Rückgang der Lkw-Leistung, die 2009 ihren Höhepunkt erreicht hat. Im parallelen Rückgang der Eisenbahnleistung zeigt sich, dass die Erhöhung der Lkw-Maut zum 1. Januar 2009 von durchschnittlich 13,5 Cent/km auf 16,9 Cent/km nicht dazu geführt hat, dass der Lkw Anteile zugunsten der Eisenbahn verloren hat. Nach 2009 stieg die Leistung von Lkw und Eisenbahn wieder stetig an.

Bild 10

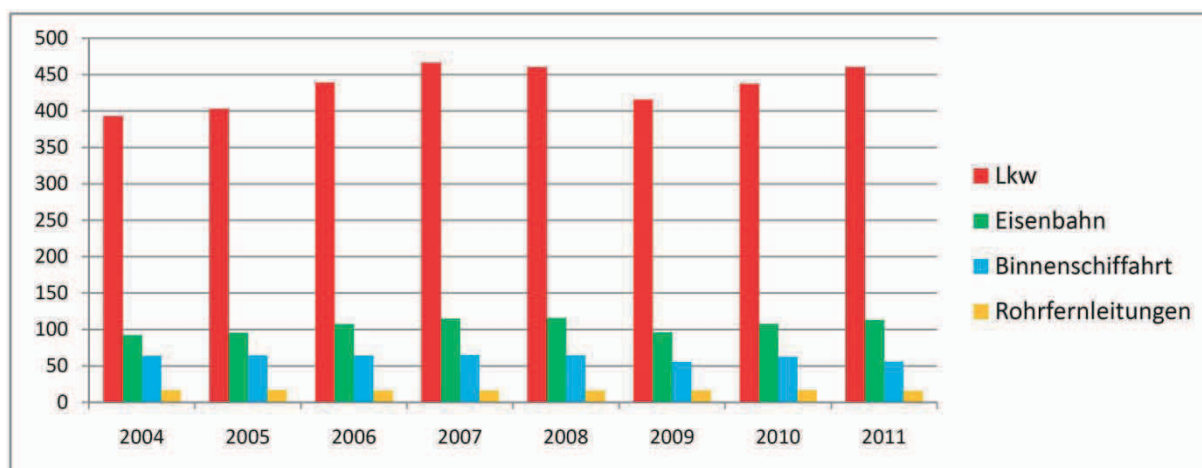
**Modal Split-Anteile der Landverkehrsträger
nach der Verkehrsleistung**



Quellen: „Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr“ Winter 2006/07 bis Winter 2011/12 im Auftrag des BMVBS

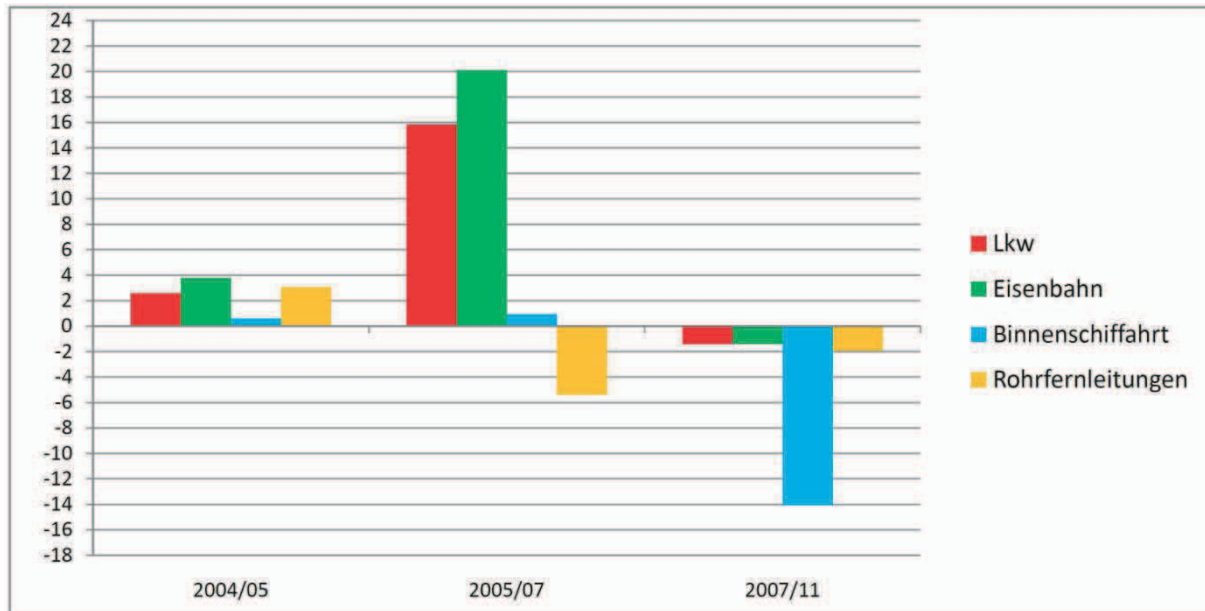
Bild 11

**Güterverkehrsleistung der Landverkehrsträger
[Mrd. Tkm]**



Quellen: „Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr“ Winter 2006/07 bis Winter 2011/12 im Auftrag des BMVBS

Entwicklung der modalen Güterverkehrsleistung
[Prozent p. a.]



Quellen: „Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr“ Winter 2006/07 bis Winter 2011/12 im Auftrag des BMVBS

Die Entwicklung der modalen Güterverkehrsleistung (Bild 12) zeigt in den Jahren bis 2007 den stärksten Anstieg bei der Eisenbahn, gefolgt vom Lkw. Die negativen Entwicklungen aller Landverkehrsträger in den Folgejahren liegen in der Wirtschaftskrise im Jahr 2009 begründet. Trotz anschließendem Aufwärtstrend konnte bis 2011 der Leistungsstand von 2007 bei allen Landverkehrsträgern noch nicht wieder erreicht werden.

Die Lkw-Maut hat weder zu ihrer Einführung noch bei Mauterhöhungen dazu geführt, nennenswerte Verlagerungen des Güterverkehrs auf die Schiene oder die Wasserstraße zu bewirken. Die Wirtschaftskrise ab September 2008 dagegen hatte einen großen Einfluss auf alle Güterverkehrsleistungen.

7 Schlussfolgerungen

Auf der Basis von Daten automatischer Dauerzählstellen sowie modellhafter Berechnungen basierend auf dem Straßennetz zum Stand 1. Januar 2011 wurden Verkehrsverlagerungen infolge der streckenbezogenen Lkw-Maut untersucht. Für die vorliegenden Analysen konnte auf Daten automatischer Dauerzählstellen der Jahre 2004 bis 2011 zurückgegriffen werden. Weiterhin konnten Daten der mautpflichtigen Fahrzeuge auf den Autobahnen für die Kalibrierung des Modells eingesetzt werden.

Grundsätzlich ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten, dass es sich bei den durchgeführten Berechnungen um Abschätzungen handelt, die mit gewissen Schwankungsbreiten verbunden sind.

Die allgemeine Verkehrsentwicklung des Schwerverkehrs zeigt im Jahr 2009 durch die Wirtschaftskrise einen deutlichen Einbruch sowohl auf den Autobahnen als auch auf den Bundesstraßen. Im Jahr 2011 wurde die Fahrleistung von 2007 noch nicht wieder voll erreicht.

Die vorliegende Untersuchung der Verkehrsverlagerung auf das nachgeordnete Netz führte zusammenfassend zu folgenden Erkenntnissen:

- Die Untersuchungsergebnisse der beiden vorangegangenen Berichte wurden im Wesentlichen bestätigt, Mautausweichverkehre stellen weiterhin kein Flächenproblem dar.
- Die Verkehrsentwicklung des schweren Güterverkehrs stellt sich auf den einzelnen Bundesstraßen insgesamt sehr unterschiedlich dar. Sowohl Zunahmen als auch Abnahmen sind zu verzeichnen. Darüber hinaus stagniert die Verkehrsentwicklung aber an der Mehrheit der Zählstellen. Eine zusätzliche Verlagerung auf Grund der Mauterhöhung zum 1. Januar 2009 ist an den Dauerzählstellen nicht erkennbar.
- Die bereits in den vorangegangenen Berichten identifizierten Schwerpunkte von Verkehrsverlagerungen sind auch im Jahr 2011 wieder die relevanten Strecken. Hierbei handelt es sich vornehmlich um gut ausgebauten Strecken, die aufgrund ihres Ausbaustandards diesen Verkehr auch aufnehmen können und bereits vor Einführung der Lkw-Maut überdurchschnittliche Verkehrsbelastungen aufwiesen.

- Für ca. 95 Prozent der Fahrten mit schweren Lkw sind die Routen über die Autobahnen auch unter Berücksichtigung der Maut kostengünstiger als Routen mit größeren Anteilen im nachgeordneten Netz. Für 4,8 Prozent der Fahrten würde ein Ausweichen auf das nachgeordnete Netz zu Kostenvorteilen von mindestens 1 Euro/Fahrt führen. Eine Verlagerungswirkung wird ab einer Kostenersparnis von 5 Euro unterstellt, was auf ca. 1 Prozent der Fahrten zutrifft. Nur bei 0,3 Prozent der Fahrten führen Ausweichreaktionen zu Kosteneinsparungen von mehr als 10 Euro/Fahrt.

Ein Vergleich der mit Hilfe der Modellrechnung für das Jahr 2007 berechneten Mautausweichverkehre mit den Berechnungsergebnissen für das Jahr 2011 zeigt, dass auf ca. 95 Prozent der Strecken des gesamten Bundesstraßennetzes keine wesentliche Änderung der Mautausweichverkehre zu verzeichnen ist.

- Auf Grund der rückläufigen allgemeinen Verkehrsentwicklung im Zuge der Wirtschaftskrise überwiegt an einigen Stellen der Rückgang an Lkw die Zunahme in Folge eines erhöhten Verlagerungspotentials.
- Bei Betrachtung des Modal Splits im Güterverkehr zeigt sich, dass sowohl die Straße als auch die Schiene seit Einführung der Lkw-Maut Verkehrsanteile gewonnen haben. Die Maut hat nicht dazu geführt, dass Anteile von der Straße auf die Schiene verlagert wurden.

Zum 1. Januar 2009 wurden die Mautsätze erhöht, gleichzeitig ging die Verkehrsentwicklung aufgrund der Wirtschaftskrise deutlich zurück. Ein Rückgang in der Fahrleistung schließt einen Anstieg in der Mautverlagerung nicht grundsätzlich aus. Allerdings sind die Auswirkungen beider Ereignisse zunehmend schwerer voneinander zu trennen, da die Einführung der Lkw-Maut bereits mehr als sieben Jahre zurück liegt und es in der Zwischenzeit zahlreiche gravierende Netzänderungen (Autobahnlückenschlüsse, Umwidmungen, Bau von Ortsumgehungen, etc.) gab.

Anhand der Modellrechnungen lässt sich aufzeigen, dass Mauterhöhungen zu zusätzlichen Mautausweichverkehren führen können. Je höher der durchschnittliche Mautsatz, umso höher wird der Anteil der Fahrten, bei denen potentiell eine Kostenersparnis durch die Nutzung alternativer Strecken möglich wird (s. Kapitel 6.3.1 Verlagerungspotenzial). An den einzelnen Streckenabschnitten sind jedoch wegen der modellbedingten Unschärfe bei den in der Vergangenheit erfolgten Mauterhöhungen keine signifikanten Zunahmen nachweisbar.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die auf die Bundesstraßen ausgewichenen mautpflichtigen Verkehre von 2005 bis 2011 in ihrer absoluten Höhe nahezu unverändert geblieben sind. Mautausweichverkehre sind dort zu beobachten, wo die Ausweichstrecken zu keinen Zeitverlusten führen.

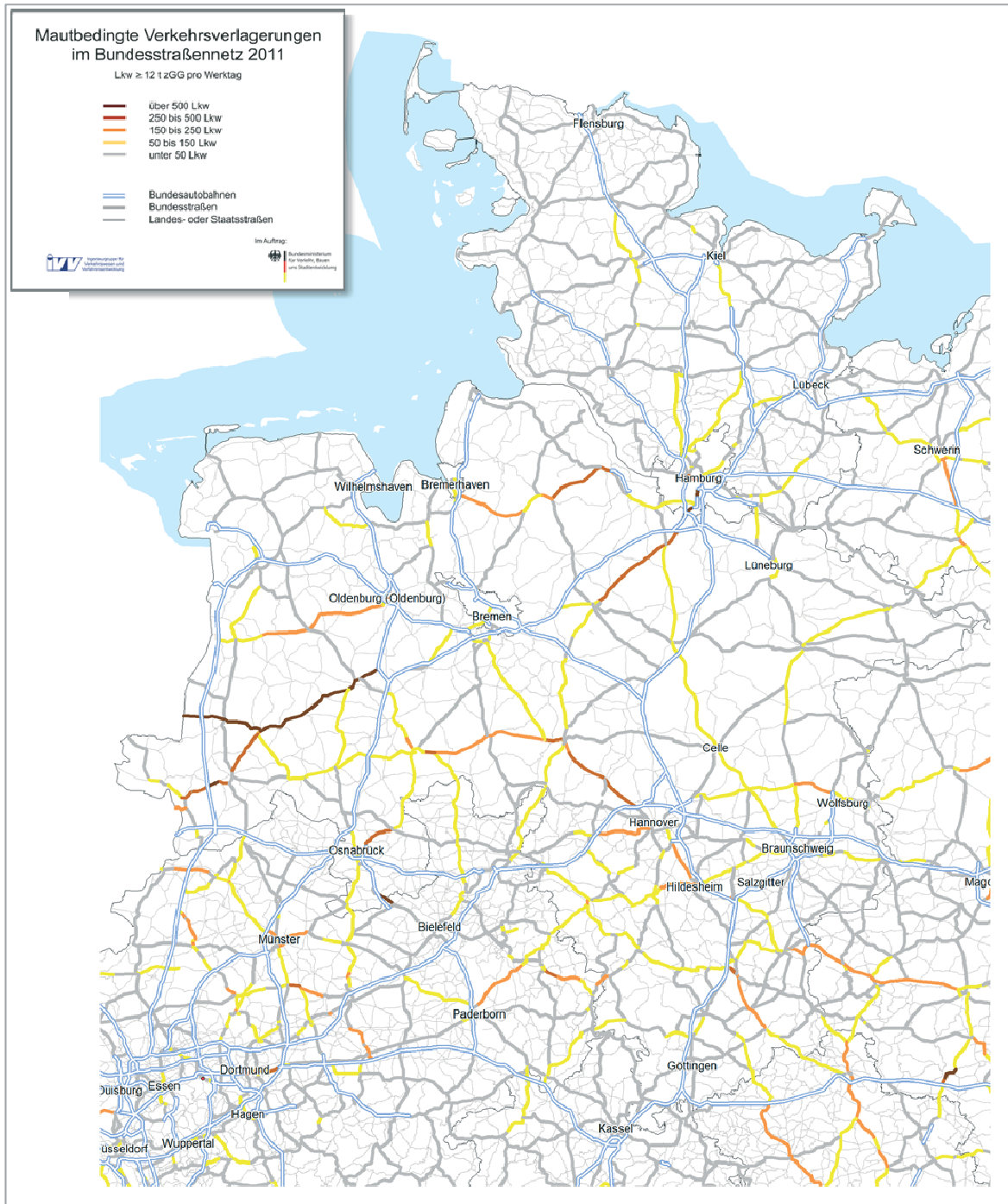
Anlagen

Bild A 1 bis Bild A 6: Länderbezogene Darstellungen der Modellrechnungen der Mautverlagerungen 2011

Bild B 1 bis Bild B 6: Länderbezogene Darstellungen der Modellrechnungen der Veränderung der Mautverlagerungen von 2007 bis 2011

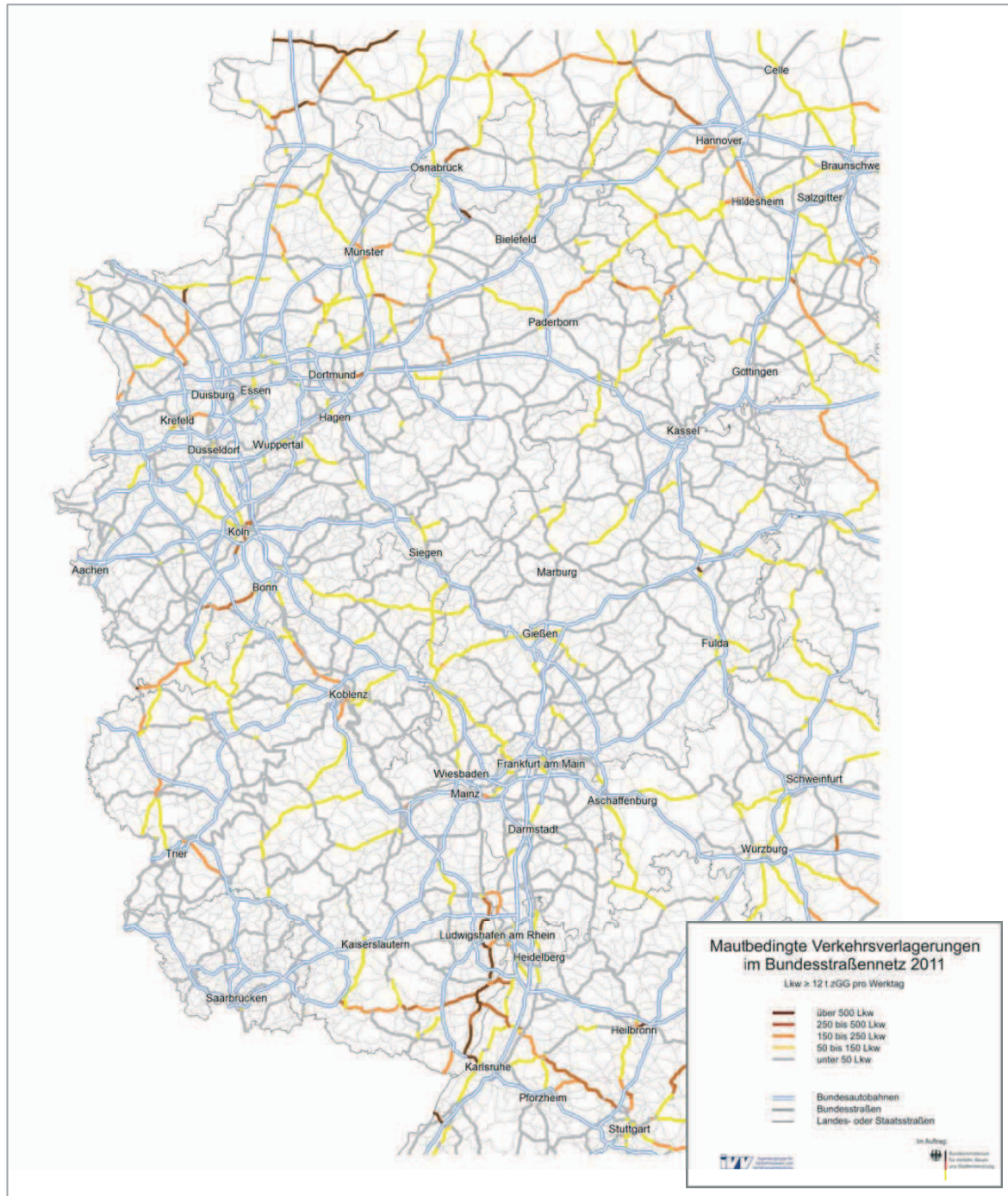
Bild A 1

**Mautverlagerungen 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen**



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

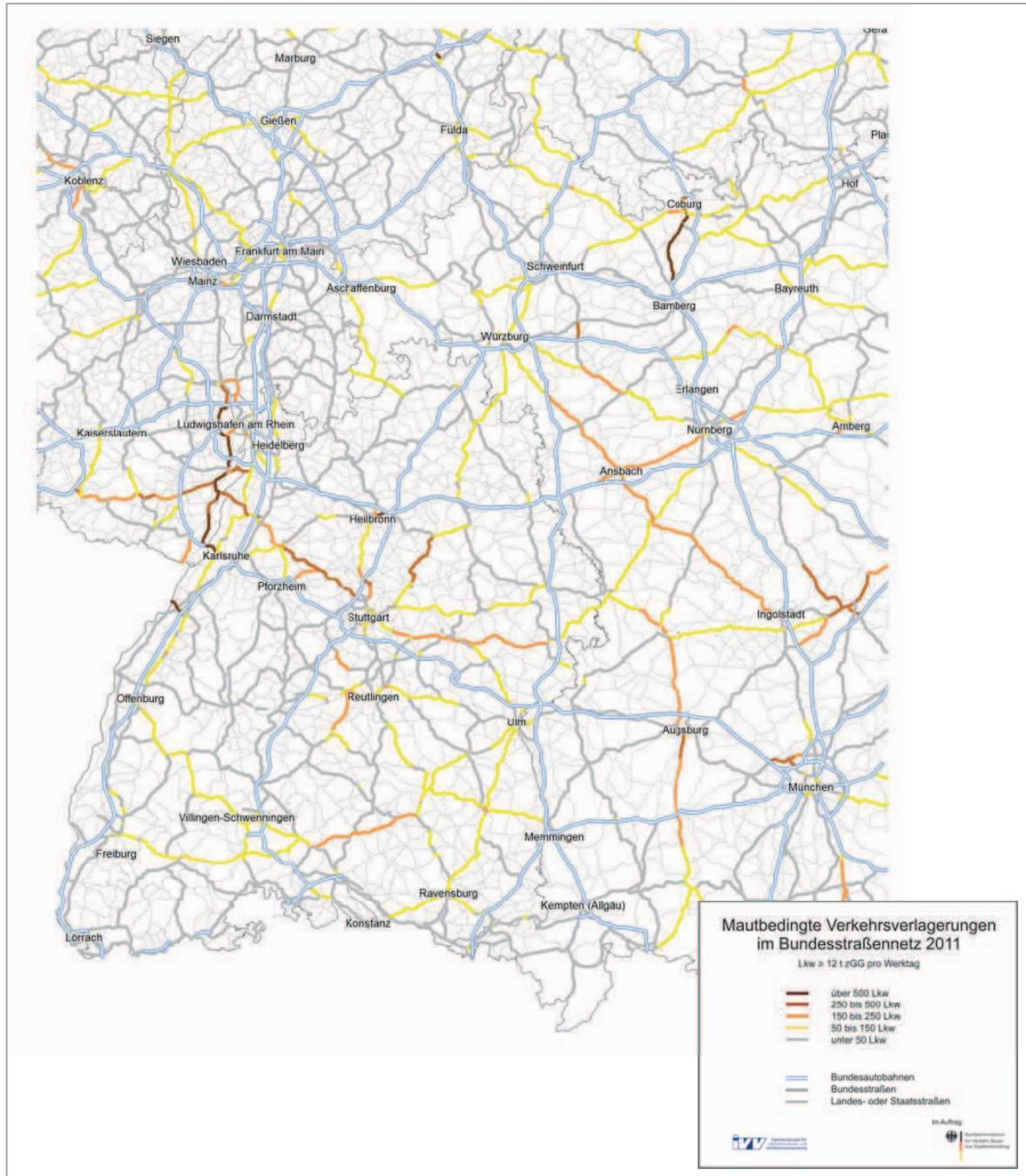
**Mautverlagerungen 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland**



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild A 3

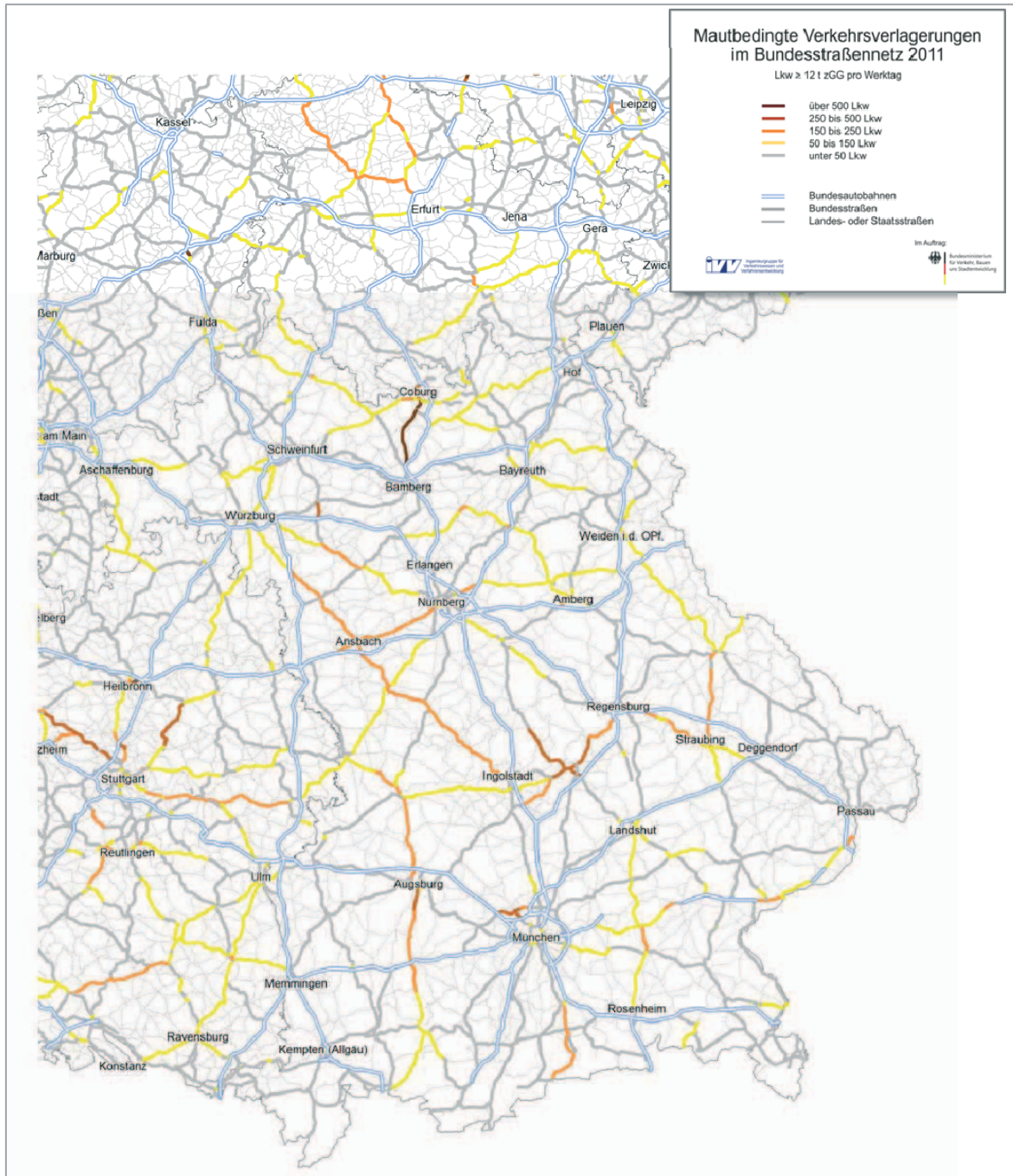
**Mautverlagerungen 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Baden-Württemberg**



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild A 4

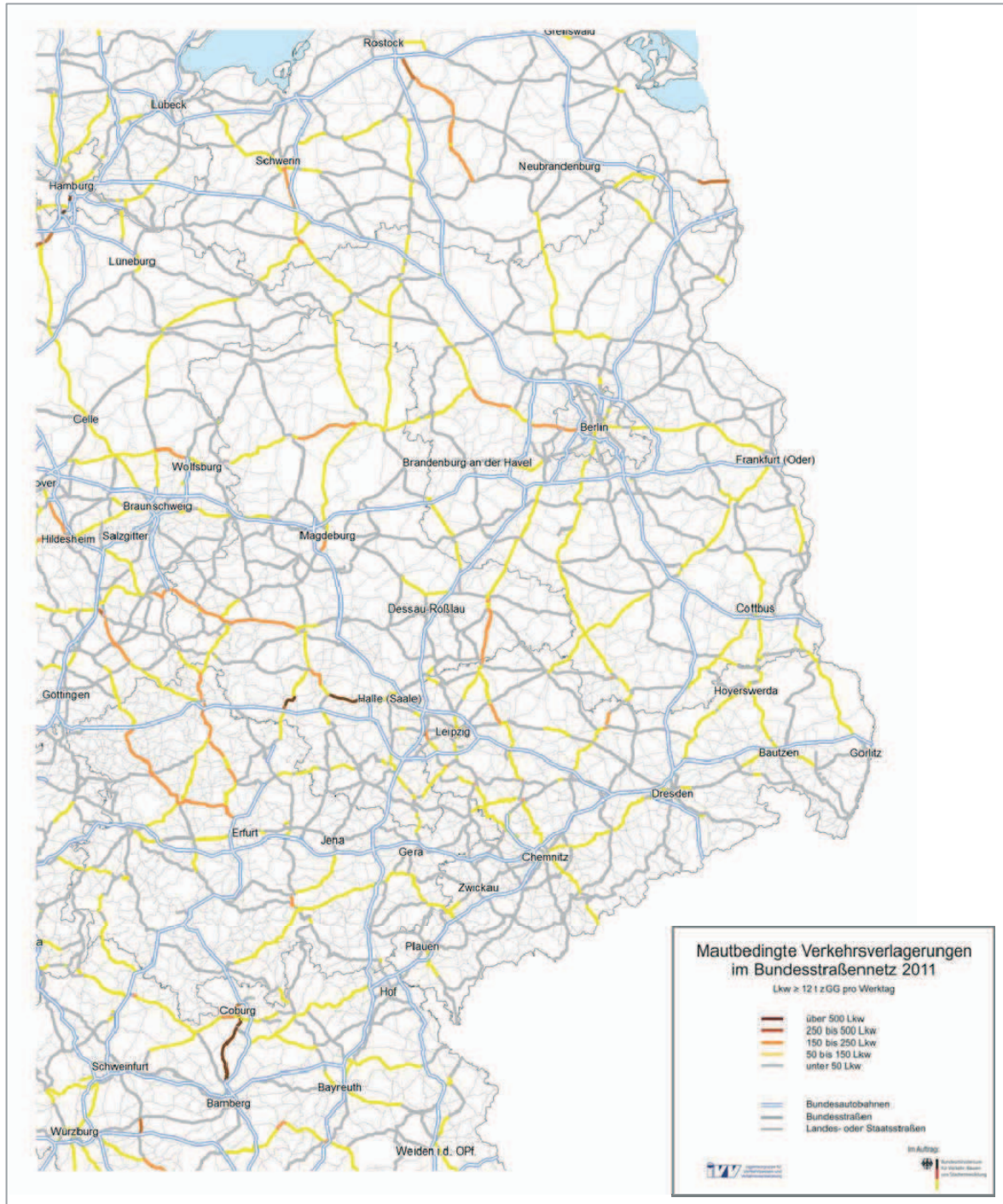
Mautverlagerungen 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen) Ausschnitt: Bayern



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild A 5

**Mautverlagerungen 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen**



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

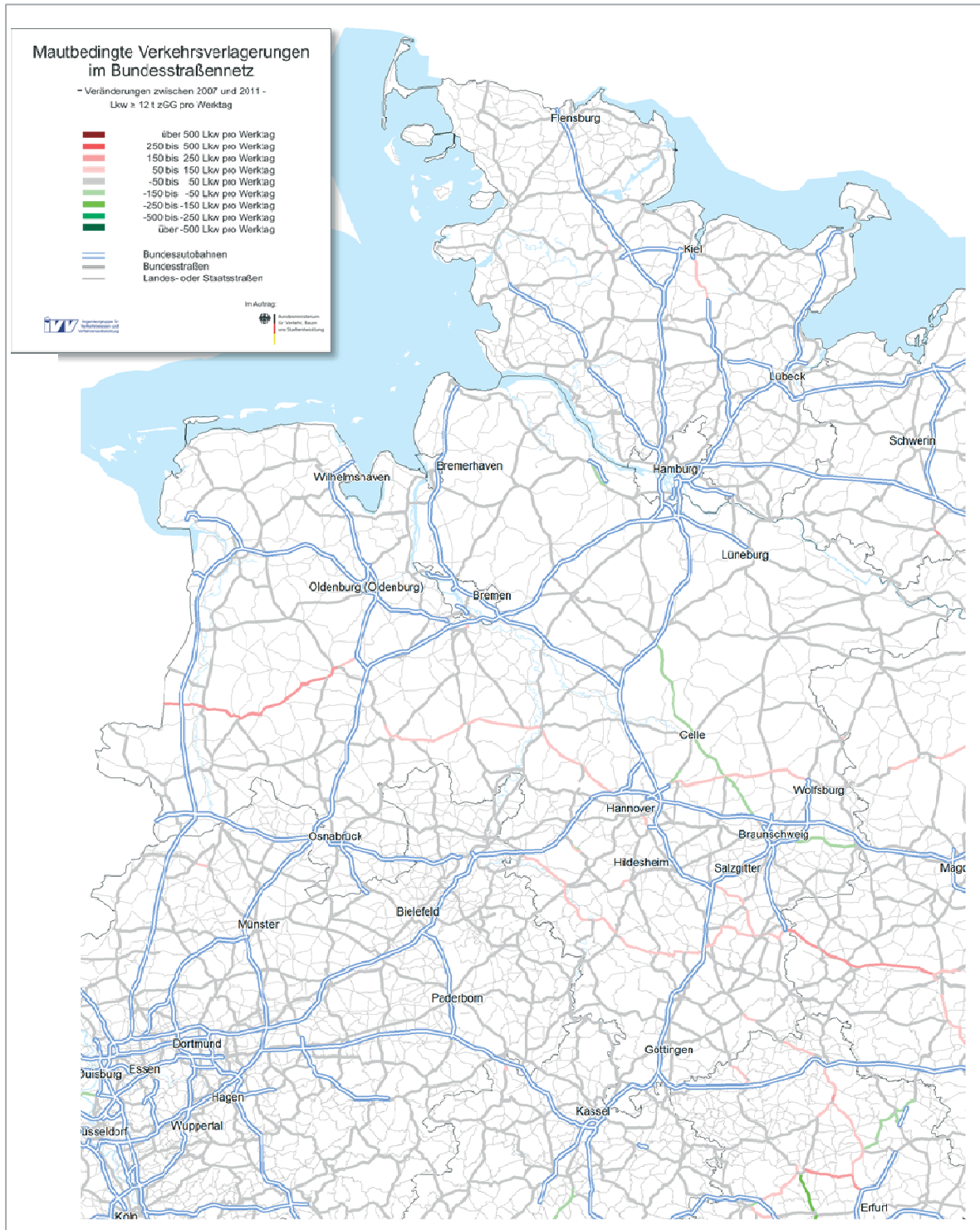
**Mautverlagerungen 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt**



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild B 1

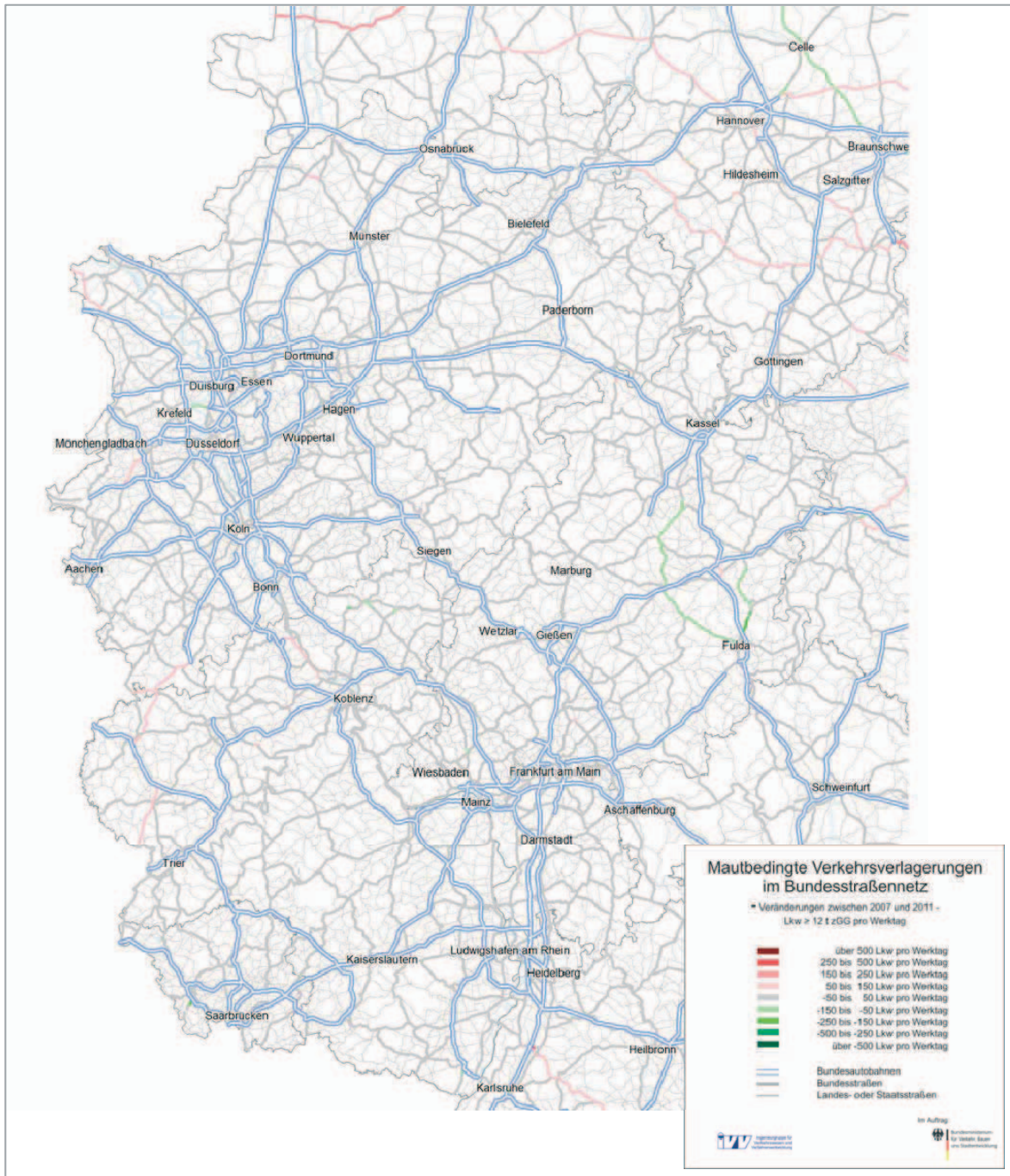
Veränderung der Mautverlagerungen von 2007 bis 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen) Ausschnitt: Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild B 2

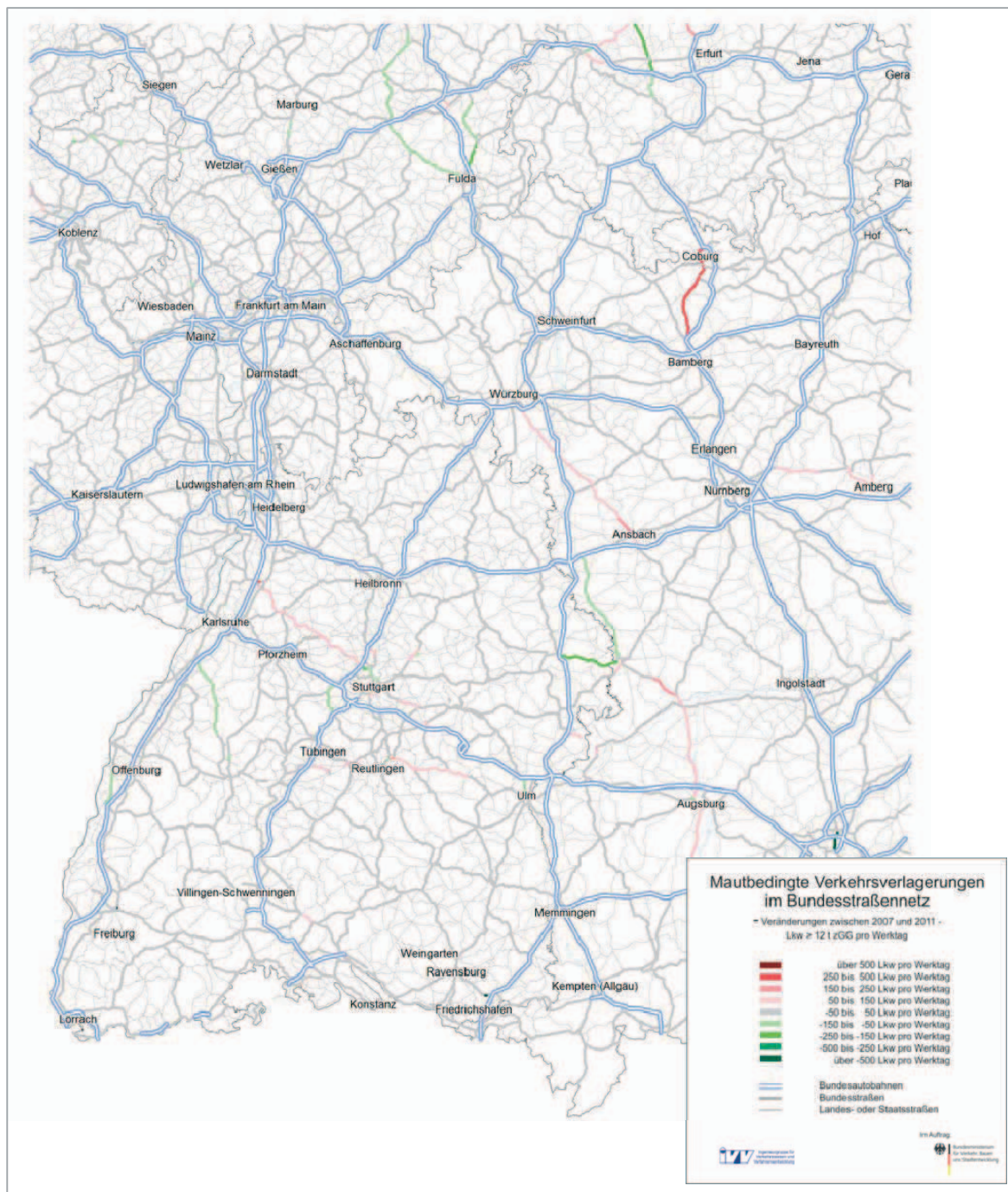
**Veränderung der Mautverlagerungen von 2007 bis 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland**



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild B 3

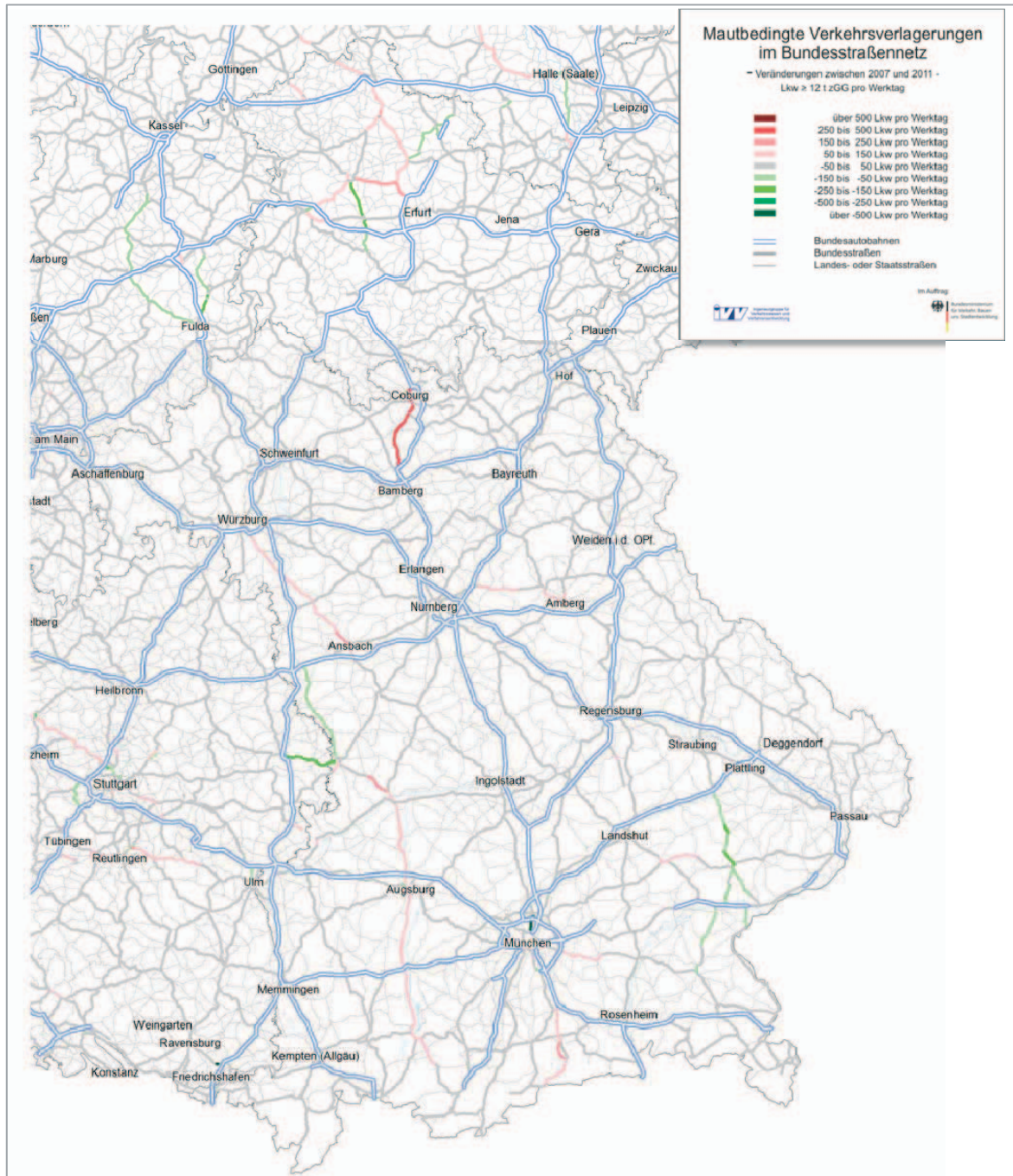
**Veränderung der Mautverlagerungen von 2007 bis 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Baden-Württemberg**



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild B 4

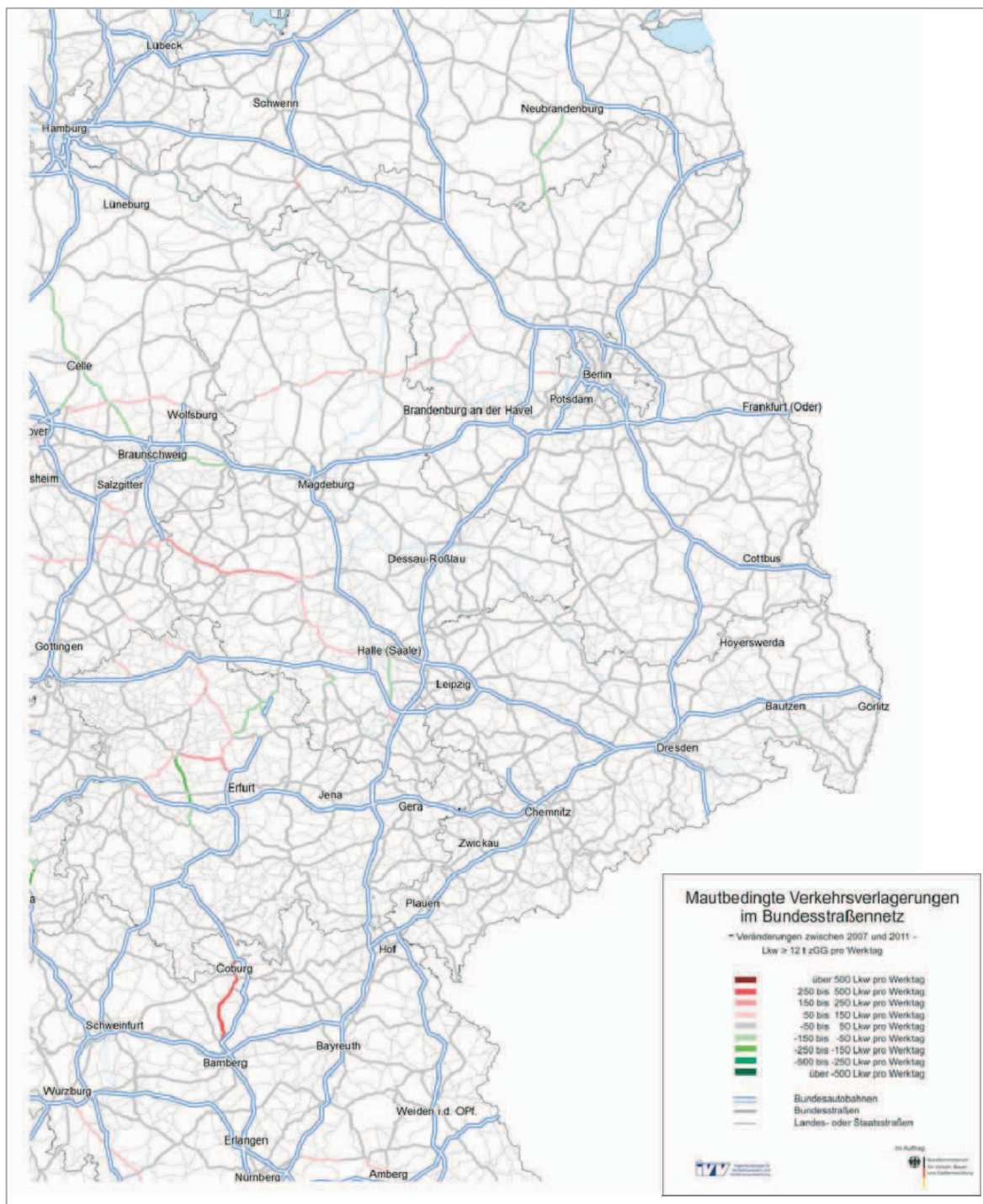
**Veränderung der Mautverlagerungen von 2007 bis 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Bayern**



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild B 5

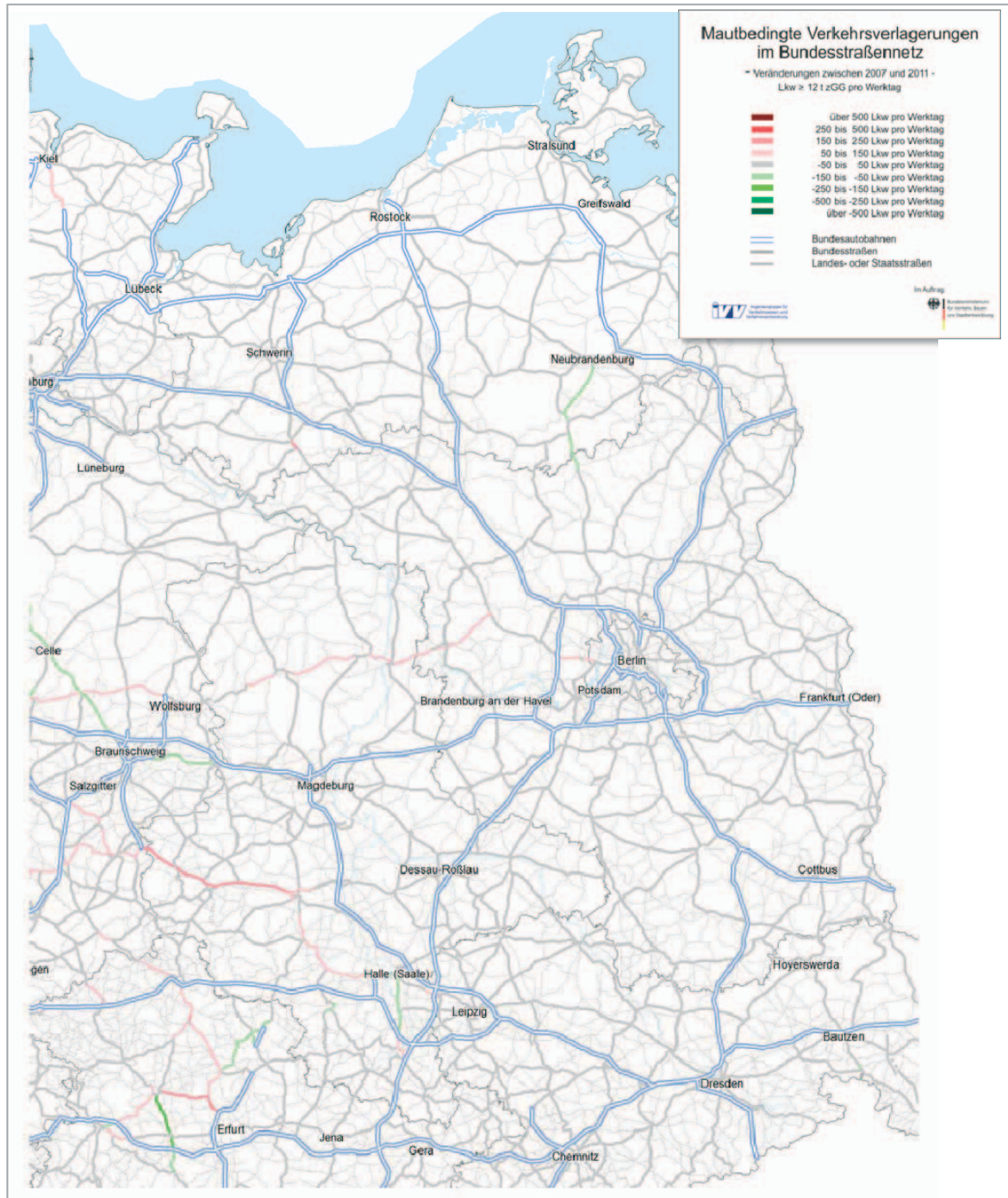
**Veränderung der Mautverlagerungen von 2007 bis 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen**



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild B 6

**Veränderung der Mautverlagerungen von 2007 bis 2011 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt**



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

