

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 Durchführung von zusätzlichen Zählungen	3
4 Untersuchungsmethodik	5
5 Allgemeine Verkehrsentwicklung	8
6 Ergebnisse der Untersuchungen	9
6.1 Entwicklung des DTV _{SGV} an Dauerzählstellen auf Bundesstraßen	9
6.1.1 Mautbedingte Entwicklungen in Folge der Erweiterung der Mautpflicht auf Fahrzeuge $\geq 7,5$ t zGG zum 01.10.2015.....	9
6.1.2 Mautbedingte Entwicklungen in Folge der Erweiterung der Mautpflicht auf alle Bundesstraßen zum 01.07.2018.....	11
6.2 Maßnahmenwirkung	13
6.3 Modellrechnung	13
6.3.1 Verlagerungspotenzial	13
6.3.2 Mautbedingte Verkehrsverlagerungen bis zum 30.06.2018.....	15
6.3.3 Mautbedingte Verkehrsverlagerungen ab 01.07.2018	17
6.3.4 Entwicklung der Mautausweichpotenziale von 2014 bis 2018	20
6.4 Zusammenfassung der Ergebnisse	20
7 Modal Split im Güterverkehr	23
8 Schlussfolgerungen	25
Anlagen	27

1 Einleitung

Der Deutsche Bundestag hat in seiner 208. Sitzung am 13.12.2001 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 zuletzt am 30.11.2016 einen Bericht über die Verlagerungen von schwerem Lkw-Verkehr auf das nachgeordnete Straßennetz (Bundestagsdrucksache 18/10567) zum Datenstand 2014 vorgelegt. Ab dem 01.10.2015 ist die Maut auch für Fahrzeuge zu entrichten, deren zulässiges Gesamtgewicht unter 12 t und mindestens 7,5 t beträgt. Zum 01.07.2018 wurde die Mautpflicht auf alle Bundesstraßen ausgeweitet. Im nun vorliegenden Bericht werden die Auswirkungen dieser Gesetzesänderungen untersucht und die vorherigen Berichte auf den Datenstand 2018 aktualisiert. 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 und Digitale Infrastruktur (BMVI) erstellt.

2 Erkenntnisse der bisherigen Berichte

Die Berichte über die Verlagerung von schwerem Lkw-Verkehr auf das nachgeordnete Straßennetz vom 13.12.2005, 29.06.2009, 02.01.2013, 27.02.2014 und 30.11.2016 enthalten im Wesentlichen die folgenden Erkenntnisse:

- Mautausweichverkehre stellten 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. Auch die zum 01.08.2012 eingeführte Bundesstraßenmaut auf ca. 1.100 Bundesstraßenkilometer hat nicht zu bedeutenden Ausweichverkehren geführt.
- Die Verkehrsentwicklung des schweren Güterverkehrs (SGV) 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. Eine zusätzliche Verlagerung auf Grund von Anpassungen der Mautsätze war an den Dauerzählstellen nicht erkennbar.
- Die allgemeine Verkehrsentwicklung des Schwerverkehrs zeigte im Jahr 2009 durch die Wirtschaftskrise einen deutlichen Einbruch sowohl auf den Autobahnen als auch auf den Bundesstraßen. Auf Grund der rückläufigen allgemeinen Verkehrsentwicklung im Zuge der Wirtschaftskrise überwog an einigen Stellen der Rückgang an Lkw die Zunahme in Folge eines erhöhten Verlagerungspotentials.
- Die in den vorangegangenen Berichten identifizierten Schwerpunkte von Verkehrsverlagerungen haben sich nicht geändert. Hierbei handelt es sich vornehmlich um gut ausgebaute Strecken, die aufgrund ihres Ausbaustandards diesen Verkehr auch aufnehmen können und bereits vor Einführung der Lkw-Maut überdurchschnittliche Verkehrsbelastungen aufwiesen. Die Berichte zeigen, dass auf ca. 95 % der Strecken des gesamten Bundesstraßennetzes keine wesentliche Änderung der Verkehrsbelastung infolge der Mautausweichverkehre zu verzeichnen war.
- Für eine Bewertung von verkehrsbeschränkenden Maßnahmen ist stets eine Einzelfallbetrachtung unter Berücksichtigung des gesamten Straßennetzes erforderlich. Ein Teil der 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 von den Autobahnen auf das nachgeordnete Netz mit Hilfe von Modellrechnungen führte zusammenfassend zu folgenden Erkenntnissen: Für 95,5 % 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 4,5 % der Fahrten hätte ein Ausweichen auf das nachgeordnete Netz zu Kostenvorteilen von mindestens 1 Euro/Fahrt geführt. Eine Verlagerungswirkung wurde ab einer Kostenersparnis von 5 Euro unterstellt, was auf ca. 1 % der Fahrten zutraf. Nur bei 0,2 % der Fahrten führten Ausweichreaktionen zu Kosteneinsparungen von mehr als 10 Euro/Fahrt.
- Der überwiegende Verkehr, der in Folge der Bundesstraßenmaut zum 01.08.2012 die Bundesstraße verließ, wurde auf die Autobahnen zurückverlagert. Einer Entlastung der Bundes- und Landesstraßen um ca. 300.000 Lkw-km/Werktag stand eine zusätzliche Belastung auf den Autobahnen gegenüber. Somit ergab sich eine umfangreiche (Rück-) Verlagerung auf das Autobahnnetz.
- Bei Betrachtung des Modal Splits im Güterverkehr zeigte sich, dass sowohl die Straße als auch die Schiene seit Einführung der Lkw-Maut Verkehrsanteile der Landverkehrsträger gegenüber der Binnenschifffahrt und der Rohrfernleitungen gewonnen haben. Die Maut hat nicht dazu geführt, dass Anteile von der Straße auf die Schiene verlagert wurden.

3 Durchführung von zusätzlichen Zählungen

Wie bei der Einführung der Bundesstraßenmaut auf ca. 1.100 km Bundesstraßenabschnitten zum 01.08.2012 wurden wiederum die Länder gebeten, in Ergänzung zu den Dauerzählstellen zusätzliche Zählungen durchzuführen, um eine größere Datenbasis im den Bundesfernstraßen nachgelagerten Straßennetz zu erhalten (siehe Bundestagsdrucksache 18/689). Mit Hilfe einer Vorabmodellsimulation wurden potentielle Ausweichstrecken herausgefiltert und den Ländern zur Verfügung gestellt. Die Länder haben auf dieser Basis Zählungen auf möglichen Ausweichstrecken sowie den dazu korrespondierenden Bundesstraßenabschnitten durchgeführt. Dafür standen im Wesentlichen die Zählarten Detektorzählung und Manuelle Zählung zur Verfügung:

1) Detektorzählung

Für die Datenerhebung mittels Detektoren am Straßenquerschnitt kamen Seitenradargeräte zum Einsatz. Der Einsatz dieser Systeme ist nicht an allen Straßenquerschnitten möglich, da z. B. ein zu hohes Verkehrsaufkommen oder störende Reflexionen durch Schutzplanken die Zählungen negativ beeinflussen können. Ermöglichte die Örtlichkeit eine Detektorzählung, so wurden über mindestens zwei Wochen vor und zwei Wochen nach Einführung der Bundesstraßenmaut der SGV und der gesamte Kfz-Verkehr erfasst. Zusätzlich konnten Daten aus landeseigenen Dauerzählstellen geliefert werden, die wie eine Detektorzählung ausgewertet wurden.

2) Manuelle Zählung

Bei der manuellen Zählung wird der Verkehr durch einen oder mehrere Zähler an Ort und Stelle registriert. Je nach Fragestellung können geschulte Zähler in unterschiedliche Fahrzeugarten differenzieren. Da eine Unterscheidung in mautpflichtiges oder nicht mautpflichtiges Fahrzeug recht schwierig ist, wurden auch hier der SGV und der gesamte Kfz-Verkehr erfasst. Es wurde vor und nach Ausweitung der Mautpflicht auf alle Bundesstraßen jeweils in zwei Kalenderwochen gezählt, pro Woche an einem repräsentativen Tag an jeweils 6 repräsentativen Stunden; d. h. 4 mal 6 Stunden.

In der Summe wurden an 291 Stellen auf Bundes-, Landes-, Staats-, Kreis- und Gemeindestraßen Zählungen durchgeführt, die in Tabelle 1 nach ihrer Zählart aufgelistet sind. Aus Bild 1 ist die Lage der zusätzlichen Zählungen ersichtlich. Somit konnten gemeinsam mit den Dauerzählstellen für die Untersuchung der Auswirkungen der Bemautung aller Bundesstraßen umfangreiche Zählwerte gewonnen werden.

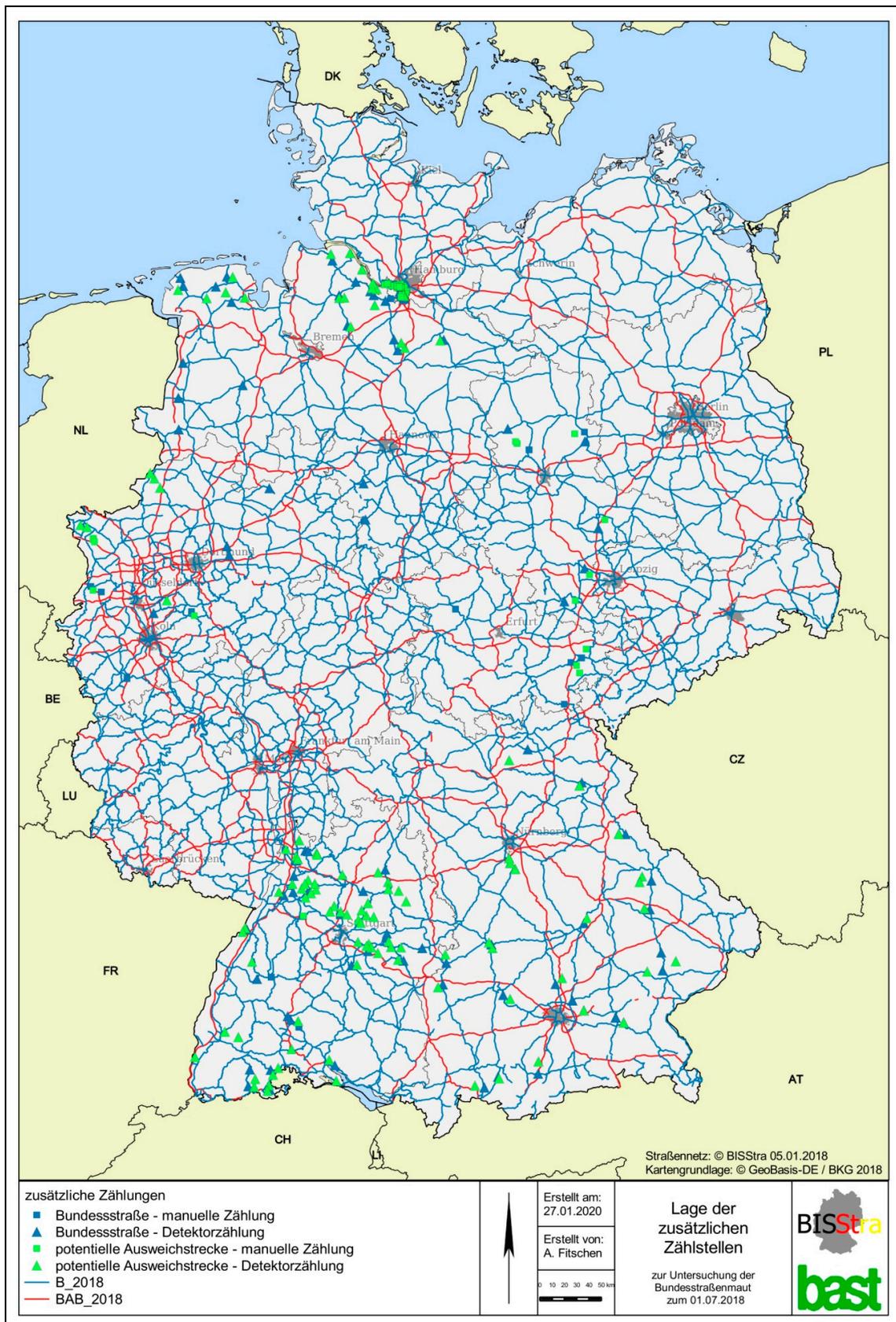
Tabelle 1

Durchgeführte zusätzliche Vorher-/Nachher-Zählungen zum 01.07.2018

	Bundesstraßen	potentielle Ausweichstrecken
Detektorzählung	82	116
Manuelle Zählung	35	58

Bild 1

Lage der durchgeführten zusätzlichen Zählungen zur Untersuchung der Bundesstraßenmaut zum 01.07.2018



4 Untersuchungsmethodik

Mit der Inbetriebnahme der Mauterhebungen werden Daten der mautpflichtigen Lkw ($\geq 7,5$ t zGG) auf Bundesautobahnen und den bemauteeten Bundesstraßen erfasst. Eine weitergehende Erhebung von Fahrzeugen, die auf die mautfreien Landes- und Kreisstraßen ausweichen, ist jedoch nicht möglich. Daher wurden analog zu den bisherigen Berichten wieder zwei Untersuchungsstränge verfolgt:

- a) Ermittlung von Mautausweichpotenzialen unter Zugrundelegung einer straßennetzbasierter Modellrechnung (Mit-/Ohne-Fall) aufgrund aktuell vorliegender Eingangsdaten
- b) Vergleichende Analyse der Entwicklung des schweren Güterverkehrs anhand der Daten der automatischen Dauerzählstellen sowie der zusätzlichen Zählungen (Vorher-Nachher-Vergleich)

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

Die Ergebnisse beider Untersuchungsansätze werden in Kapitel 6.4 zusammengeführt.

(a) Durchführung von Modellrechnungen

Die Modellrechnungen wurden von der Ingenieurgruppe IVV-Aachen auf Grundlage der Berechnungen für den Bundesverkehrswegeplan (BVWP) zum Netzstand 2018 durchgeführt. Zur Abschätzung des Mautausweichpotenzials 2018 wurden die Verkehrsbelastungen im deutschen Straßennetz mit Hilfe von Routenwahlsimulationen für 3 Planfälle ermittelt:

- Keine Mautpflicht (= Ohne-Maut-Fall)
- Mautpflicht mit durchschnittlich 13,7 Cent/km^{<1>} zum Stand bis 30.06.2018 (= Mit-Maut-Fall auf ca. 2.200 km Bundesstraßen)
- Mautpflicht mit durchschnittlich 13,7 Cent/km^{<1>} zum Stand nach 01.07.2018 (= Mit-Maut-Fall auf allen Bundesstraßen)

Aus dem Vergleich der Verkehrsbelastungen im Mit- und im Ohne-Maut-Fall ergeben sich jeweils die Mautausweichpotenziale auf den einzelnen Straßenabschnitten. Der Mit-Maut-Fall wurde gesplittet, um die Wirkung der Bemauteeten aller Bundesstraßen beurteilen zu können. Zunächst wurde das Streckennetz gegenüber 2014 aktualisiert. Die Netzänderungen (Neu-/Umbaumaßnahmen), verkehrsrechtliche Anordnungen, bemauteete Bundesstraßen sowie sonstige im Straßennetz neu vorhandene Engpässe für schwere Lkw wurden aufgenommen. Im Falle der verkehrsrechtlichen Anordnungen wurde eine 100%ige 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 2014 (28,0 Mrd. Lkw-km) bis 2018 (37,7 Mrd. Lkw-km) um ca. 35 % zugenommen hat. Diese hohe Steigerung ist vor allem auf die Erweiterungen des mautpflichtigen Streckennetzes zum 01.07.2015 (Ausweitung der Mautpflicht auf ca. 2.200 km Bundesstraßen) und 01.07.2018 (Mautpflicht auf allen Bundesstraßen) sowie die Ausweitung der Mautpflicht auf Fahrzeuge zwischen 7,5 t und 12 t zGG zum 01.10.2015 zurückzuführen. Bezogen auf die Fahrleistung auf Bundesautobahnen beträgt der Anteil des Lkw-Verkehrs in der Gewichtsklasse zwischen 7,5 t und 12 t ca. 6 % des mautpflichtigen Lkw-Verkehrs. Auf Bundesstraßen beträgt dieser Verkehrsanteil ca. 4,2 %.

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 jeweils 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 auf mautpflichtigen Straßenabschnitten mit der Maut von durchschnittlich 13,7 Cent/km wurden die kostenbasierten Widerstandsfunktionen für schwere Lkw auf mautpflichtigen Strecken für den Mit-Maut-Fall erstellt.

<1> Durchschnittlicher Mautsatz 2018 (berechnet aus Marktbeobachtung Güterverkehr, Jahresbericht 2018, BAG)

Von entscheidender Bedeutung für die Simulation der Routenwahl war im vorliegenden Fall die Quantifizierung des Kostenvorteils (Signifikanzschwelle), ab dem mautpflichtige Lkw das mautpflichtige Straßennetz 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 – wie auch in den Analysen für die vorangegangenen Berichte – ein Ausweichen auf das nachgeordnete Straßennetz bei Kosteneinsparungen in der Größenordnung von ca. 5 Euro oder $> 2\%$ je Fahrt erfolgen dürfte, wobei im Einzelfall Schwankungen nach oben und unten sehr wahrscheinlich sind.

Ein Vergleich dieser Modellrechnung für 2018 mit der des Jahres 2014 ermöglicht eine Aussage über eine Veränderung der Mautausweichpotenziale von 2014 bis 2018.

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 von Zählungen

Auf der Basis der Daten von automatischen Dauerzählstellen und zusätzlichen Zählungen auf Bundes-, Landes-, Staats-, Kreis- und Gemeindestraßen hat die Bundesanstalt für Straßenwesen mögliche Verlagerungen im Vorher-Nachher-Vergleich untersucht.

Die Daten der automatischen Dauerzählstellen werden kontinuierlich erhoben. Es gibt derzeit 1.915 Dauerzählstellen an Bundesfernstraßen, von denen 1.125 auf den Autobahnen und 790 auf Bundesstraßen liegen (Stand 2018). Zudem liegen der BASt Dauerzählstellendaten von 371 Landes-, Staats-, Kreis- oder Gemeindestraßen vor.

Die Erfassung von Lkw $\geq 7,5$ t 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 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.

Eine Abschätzung eines Mautausweichpotenzials 2018 ist mit dem Summenlinien-Verfahren (kumuliertes Verfahren) auf Grund des großen zeitlichen Abstandes seit der Mauteinführung zum 01.01.2005 nicht möglich. Die Wirkungen der Maut sind nicht mehr zuverlässig von anderen Einflüssen (Baustelle, Ortsumgehung, BAB-Lückenschluss) trennbar. Zudem sind für dieses Verfahren nahezu lückenlose Daten seit der Mauteinführung notwendig.

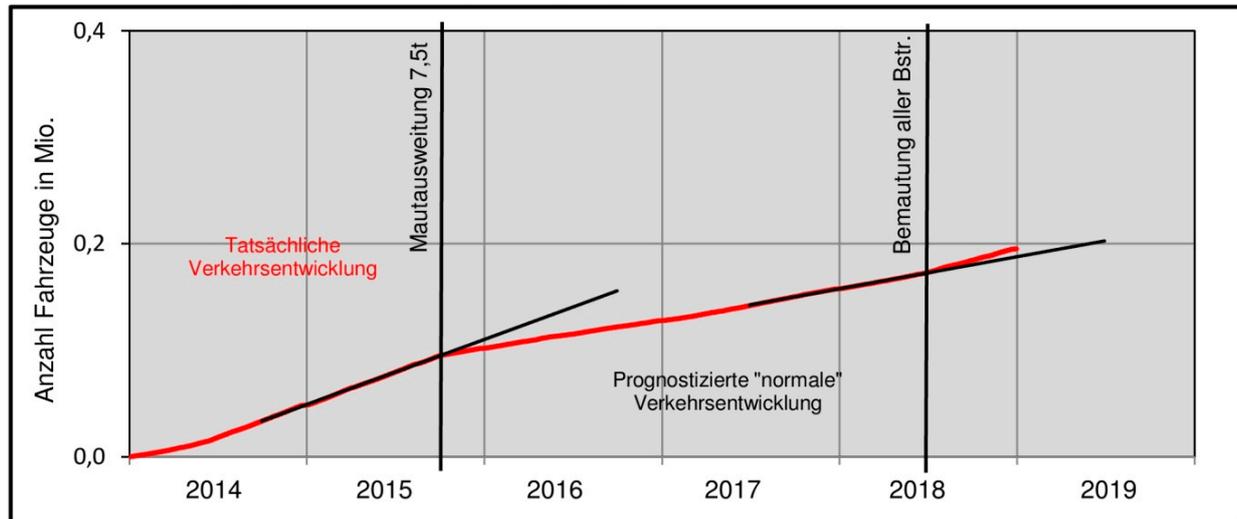
Dieses Verfahren wurde aber genutzt, um die Wirkungen der beiden Gesetzesänderungen zum 01.10.2015 (Herabsetzung der Tonnagegrenze auf 7,5 t) und 01.07.2018 (Bemautung aller Bundesstraßen) zu untersuchen.

Aus der Kenntnis des Anstiegs der Summenlinie ein Jahr vor dem Inkrafttreten einer Gesetzesänderung wurde die weitere „normale“ Verkehrsentwicklung mittels eines regressionsanalytischen Ansatzes für das anschließende Jahr verlässlich prognostiziert (schwarze Linien im Bild 2).

Bild 2

Schematische Darstellung einer Summenlinie mit prognostizierten normalen Verkehrsentwicklungen nach dem 01.10.2015 und 01.07.2018

Summenlinie der Tageswerte der Lkw > 3,5 t zGG (SGV)



Weicht die tatsächliche Verkehrsentwicklung von der prognostizierten Verkehrsentwicklung ab, so weisen die Summenlinien der entsprechenden Dauerzählstellen einen Knick auf. Mögliche Ursachen sind beispielsweise Verkehrsfreigaben (z. B. von Ortsumgehungen) oder auch eine Änderung des Bundesfernstraßenmautgesetzes. Wenn dieser sprunghafte Zuwachs oder Rückgang mit dem Zeitpunkt des Inkrafttretens einer Änderung im Bundesfernstraßenmautgesetz zusammenfällt, darf davon ausgegangen werden, dass es sich bei diesen ausweichenden Fahrzeugen um Lkw $\geq 7,5$ t zGG handelt, da ausschließlich für diese Nutzfahrzeuge ein Anreiz besteht, mautbedingt die Streckenwahl zu ändern.

Die Summenlinie in Bild 2 zeigt beispielhaft einen Rückgang des Lkw-Verkehrs zum 01.10.2015 gegenüber der prognostizierten schwarzen Linie. Die Lkw sind aufgrund der Ausweitung der Mautpflicht auf Fahrzeuge zwischen 7,5 t und 12 t zGG auf andere Strecken ausgewichen. Zum 01.07.2018 zeigt sich in diesem Beispiel ein Anstieg des Lkw-Verkehrs gegenüber der prognostizierten Entwicklung. Durch die Bemautung aller Bundesstraßen ist der Lkw-Verkehr somit auf diese Strecke zurückgekehrt.

Dies ermöglicht eine Abschätzung der Höhe der mautbedingten Änderung aus der Differenz der tatsächlich gezählten Verkehrsmenge und der aus der Verkehrsmenge prognostizierten Entwicklung. Mit dem vorgestellten sog. „kumulierten Verfahren“ lassen sich Verkehrsverlagerungen ermitteln, die auf die Änderung des Bundesfernstraßenmautgesetzes 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 Fertigstellung einer Ortsumgehung zeitlich zusammenfällt. In einem solchen Fall lassen sich die Auswirkungen dieser beiden Ereignisse nicht mehr trennen.

Nach dieser bundesweiten Auswertung der Dauerzählstellen kann abschließend aus den so ermittelten Daten mit Hilfe eines bei der Bundesanstalt für Straßenwesen regelmäßig angewandten Verfahrens die bundesweite Entwicklung des schweren Güterverkehrs auf den Bundesstraßen insgesamt abgeschätzt werden.

Zur Ergänzung der Dauerzählstellenauswertungen haben die Länder vor und nach der Erweiterung der Mautpflicht auf alle Bundesstraßen zum 01.07.2018 zusätzliche Zählungen manuell oder per Detektor durchgeführt. Im Gegensatz zu den Daten der Dauerzählstellen liegen diese Daten nur für einen begrenzten Zeitraum vor. Für einen Vorher-Nachher-Vergleich kann daher nicht auf die Summenlinienberechnung zurückgegriffen werden. Stattdessen ist die Berechnung eines DTV_{SV} -Wertes vor und eines DTV_{SV} -Wertes nach der Erweiterung der Mautpflicht auf alle Bundesstraßen erforderlich.

Aus den Daten, deren Zählungen an Werktagen (Mo-Fr) in Wochen ohne Ferien-, Feiertags-, Witterungs- und sonstigen Einflüssen (W5) stattfanden, konnten somit durchschnittliche Verkehrswerte ermittelt werden, die den Verkehr jeweils vor und nach Einführung der B-Maut repräsentieren. Bei den Detektorzählungen liegen zwar Daten Mo-So vor, da aber die Wochenenden beim Lkw-Verkehr sehr inhomogen ausfallen, wurden auch hier nur die Zählwerte Mo-Fr ausgewertet.

Für die Umrechnung auf die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken wurde auf die Faktoren der Untersuchung der Auswirkungen der Einführung der Bundesstraßenmaut (ca. 1.100 km, 01.08.2012) zurückgegriffen. Diese wurden auf Basis der Daten von 740 Dauerzählstellen auf Bundesstraßen des von der Bundesstraßenmaut unbeeinflussten Jahres 2011 berechnet (siehe Bundestagsdrucksache 18/689).

Die so berechneten Verkehrsentwicklungen von vor Ausweitung der Maut auf alle Bundesstraßen zu danach sind nicht unbedingt allein auf die Maut zurückzuführen, da auch andere Faktoren die Verkehrsentwicklung beeinflussen können. Nur wenn der Verkehr auf der bemaute Strecke signifikant zurückgegangen und auf der Ausweichstrecke angestiegen ist und keine anderweitigen Gründe für die Entwicklungen vorliegen (z. B. Umleitungsverkehr), ist ein Mautausweichverkehr in Betracht zu ziehen.

Die beiden beschriebenen Verfahren „Auswertung der Entwicklung des schweren Güterverkehrs an den Dauerzählstellen und zusätzlichen Zählungen“ sowie „Modellsimulation der ausweichenden Lkw“ werden am Ende zusammengeführt. Somit werden reale Zählwerte und per Simulation ermittelte Verkehre abgeglichen und nicht mautbedingte Einflüsse weitestgehend eliminiert. Diese Kombination ermöglicht eine umfassende Aussage zum Mautverlagerungsverkehr.

Die Ergebnisse wurden mit den Ländern abgestimmt. Mit deren Ortskenntnissen konnten die Verkehrsentwicklungen beurteilt und Fehleinschätzungen zu den Mautausweichverkehren festgestellt und korrigiert werden.

5 Allgemeine Verkehrsentwicklung

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

Die Verkehrsentwicklung der letzten Jahre (Bild 3) zeigt, dass die Jahresfahrleistungen im Schwerverkehr auf Autobahnen im Jahr der Mauteinführung 2005 gesunken sind und anschließend bis 2007 wieder anstiegen. Die Wirtschaftskrise ab Ende 2008 zeigte sich in einem noch deutlicheren Rückgang der Fahrleistung. Die Erholung der Konjunktur führte zu einem stetigen Anstieg der Fahrleistung, die lediglich im Jahr 2012 durch die Eurokrise^{<2>} einen leichten Rückgang erfuhr. Im Jahr 2015 ist mit 34,9 Mrd. Fzg-km das Vorkrisenniveau des Jahres 2007 wieder erreicht, die Fahrleistung stieg weiter bis 2018 auf 38,4 Mrd. Fzg-km.

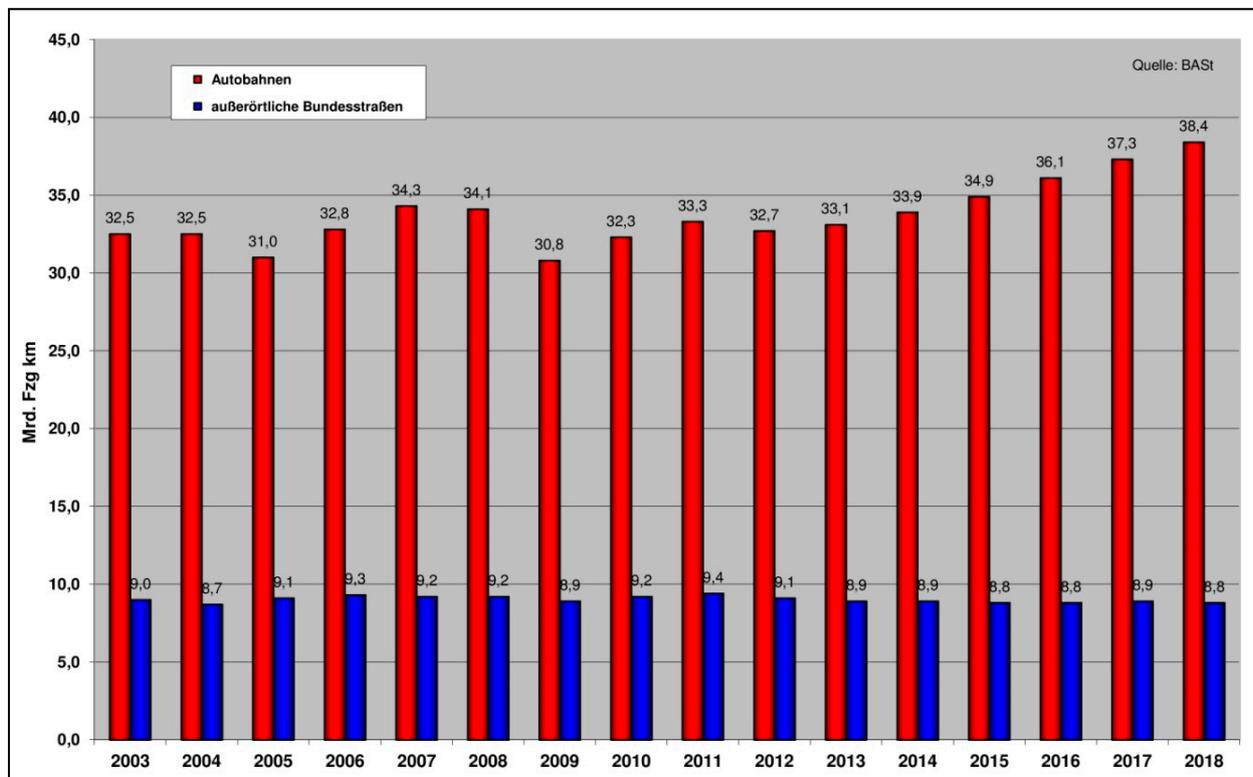
Auf außerörtlichen Bundesstraßen hingegen wurde von 2004 nach 2005 durch die Mauteinführung ein leichter Anstieg um 0,4 Mrd. Fzg-km auf insgesamt 9,1 Mrd. Fzg-km festgestellt. Dieser Wert liegt somit deutlich unter dem Rückgang auf den Autobahnen im gleichen Zeitraum. Seitdem stagnieren die Jahresfahrleistungen im Schwerverkehr bei etwa 9 Mrd. Fzg-km.

^{<2>} Schuldenkrise im Euroraum – siehe dazu:

- Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr, Mittelfristprognose Winter 2012/13 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- Marktbeobachtung Güterverkehr, Bericht Herbst 2012, Bundesamt für Güterverkehr

Bild 3

**Entwicklung der Fahrleistungen im Schwerverkehr
(Lkw > 3,5 t zGG mit und ohne Anhänger + Sattelzüge + Busse)
auf Autobahnen und außerörtlichen Bundesstraßen 2003 bis 2018**



Quelle: BASt

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 % oder Rückgänge von über 80 % 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.

6 Ergebnisse der Untersuchungen

6.1 Entwicklung des DTV_{SGV} an Dauerzählstellen auf Bundesstraßen

Die Verkehrsentwicklung des schweren Güterverkehrs (SGV) 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.

6.1.1 Mautbedingte Entwicklungen in Folge der Erweiterung der Mautpflicht auf Fahrzeuge $\geq 7,5$ t zGG zum 01.10.2015

Zur Ermittlung der mautbedingten Verlagerungen in Folge der ab 01.10.2015 geltenden Erweiterung der Mautpflicht auf Fahrzeuge $\geq 7,5$ t wurden mit Hilfe des in Kapitel 4 dargestellten sog. „kumulierten Verfahrens“ auf der Basis der Summenlinien die mautbedingten Veränderungen berechnet und in Bild 4 grafisch dargestellt.

Im Untersuchungszeitraum waren 1.100 Dauerzählstellen aktiv. Davon sind an 938 Dauerzählstellen auf Bundes-, Landes-, Staats-, Kreis- und Gemeindestraßen keine signifikanten Veränderungen in Folge der Herabsetzung der Tonnagegrenze auf $\geq 7,5$ t zGG eingetreten. An 132 Dauerzählstellen auf Bundesstraßen und 24 im den Bundesfernstraßen nachgeordneten Netz sind signifikante Zunahmen zu verzeichnen, an 6 Dauerzählstellen (alle auf Bundesstraßen) ging der Verkehr mautbedingt zurück.

Bild 4

Mautbedingte Entwicklung der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke (DTV) von Lkw > 3,5 t zGG an Dauerzählstellen im nachgeordneten Netz zum Zeitpunkt 01.10.2015



6.1.2 Mautbedingte Entwicklungen in Folge der Erweiterung der Mautpflicht auf alle Bundesstraßen zum 01.07.2018

Eine weitere Berechnung auf der Basis der Summenlinien wurde zum Zeitpunkt der Erweiterung der Mautpflicht auf alle Bundesstraßen (01.07.2018) durchgeführt. Es konnten im Untersuchungszeitraum 981 Dauerzählstellen ausgewertet werden. Die Ergebnisse sind in Bild 5 grafisch dargestellt.

Zur Ergänzung des Dauerzählstellennetzes haben die Länder vor und nach dem 01.07.2018 zusätzliche Zählungen durchgeführt. Mit dem in Kapitel 4 beschriebenen Verfahren wurden die Entwicklungen vor und nach dem 01.07.2018 berechnet und gemeinsam mit den Dauerzählstellenergebnissen ebenfalls in Bild 5 dargestellt.

Insgesamt sind an 866 Dauerzählstellen und 285 zusätzlichen Zählungen auf Bundes-, Landes-, Staats-, Kreis- und Gemeindestraßen keine signifikanten Veränderungen in Folge der Ausweitung der Mautpflicht auf alle Bundesstraßen zum 01.07.2018 eingetreten. An 80 Dauerzählstellen und zusätzlichen Zählungen auf Bundesstraßen sind signifikante Abnahmen zu verzeichnen, an 31 stieg der Verkehr mautbedingt an. Im den Bundesfernstraßen nachgelagerten Netz sind bei 39 Zählungen mautbedingte Zunahmen zu verzeichnen.

Bild 5

Mautbedingte Entwicklung der Durchschnittlichen Täglichen Verkehrsstärke (DTV) von Lkw > 3,5 t zGG an Dauerzählstellen und zusätzlichen Zählungen im nachgeordneten Netz zum Zeitpunkt 01.07.2018



6.2 Maßnahmenwirkung

Um im Einzelfall auf extreme mautbedingte Zunahmen auf einer Bundesstraße reagieren zu können, stehen Bund und Ländern im Wesentlichen zwei Möglichkeiten zur Verfügung, deren Wirkungen in den vorangegangenen Berichten bereits ausführlich untersucht wurden:

- Bemautung der Bundesstraße nach § 1 des Bundesfernstraßenmautgesetzes (BFStrMG),
- verkehrsrechtliche Anordnungen nach § 45 der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO).

Durch die Einbeziehung aller Bundesstraßen in die Mautpflicht ab dem 01.07.2018 ist die erste Maßnahme bezogen auf die Bemautung einer Bundesstraße hinfällig geworden. Der Bund hat allerdings durch § 1 Absatz 4 BFStrMG die Möglichkeit, die Mautpflicht auf genau bezeichnete Abschnitte von Straßen nach Landesrecht auszudehnen. Diese Möglichkeit ist bisher nicht zur Anwendung gekommen.

Die erlassenen verkehrsrechtlichen Anordnungen nach § 45 StVO wurden von den Ländern wegen der Bemautung aller Bundesstraßen zum 01.07.2018 teilweise wieder zurückgenommen. Auf einigen Bundesstraßenabschnitten besteht nun aber eine Überlagerung von Mautpflicht und Sperrung nach § 45 StVO. Auf Grund des geringen zeitlichen Abstandes seit Ausdehnung der Mautpflicht können keine belastbaren Rückschlüsse auf die Wirkungen dieser Überlagerungen vorgenommen werden.

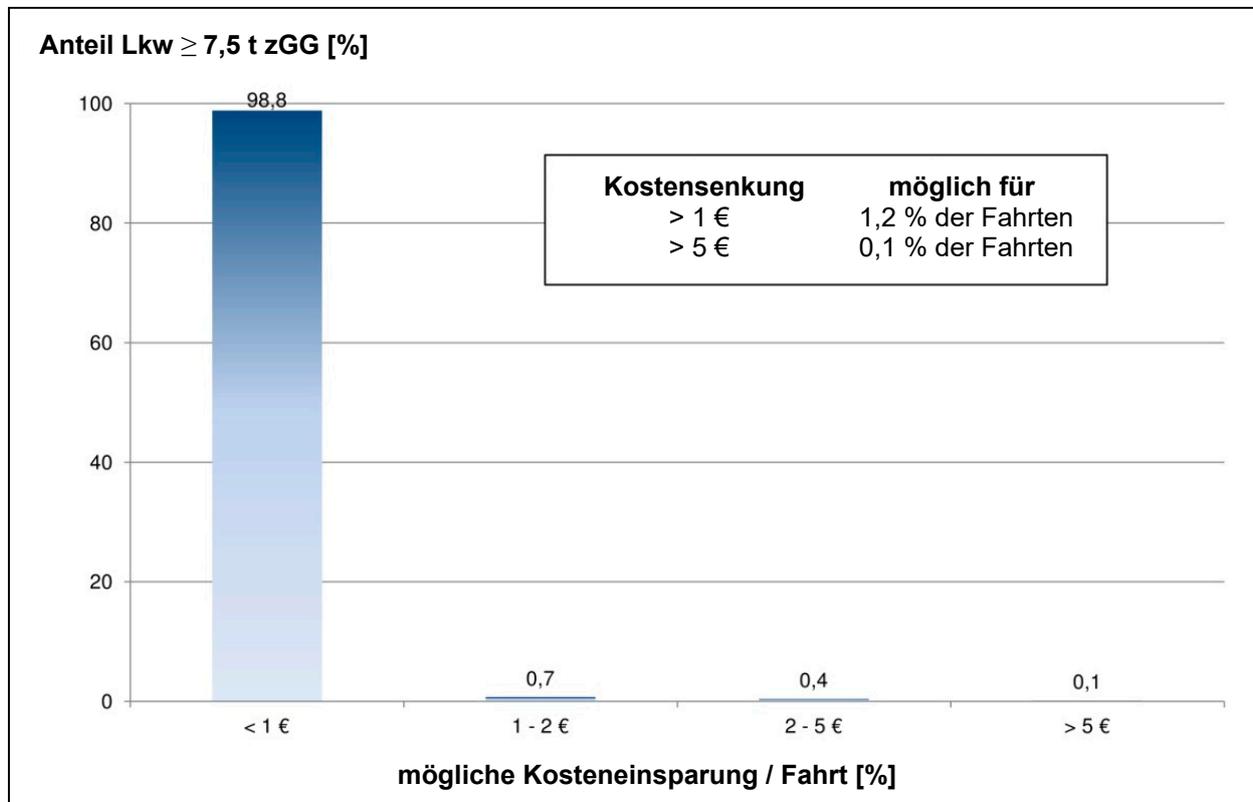
6.3 Modellrechnung

Die Ergebnisse der Dauerzählstellen können Verkehrsentwicklungen auf Bundes- und Landesstraßen lediglich punktuell verdeutlichen. Die Ausstattung aller Streckenabschnitte mit Dauerzählstellen ist wirtschaftlich nicht sinnvoll. Darüber hinaus ist aus den Daten von Dauerzählstellen lediglich eine Untersuchung der Wirkung der zeitnahen Gesetzesänderungen möglich. Bei dem großen zeitlichen Abstand zwischen dem Beginn der Mauterhebung (01.01.2005) und 2018 können jedoch keine gesicherten Aussagen über die Mautausweichpotenziale getroffen werden. 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 nutzen würden.

6.3.1 Verlagerungspotenzial

Zur Ermittlung eines möglichen Verlagerungspotenzials wurden in einem ersten Schritt alle einzelnen Fahrtrelationen der mautpflichtigen Lkw 2018 daraufhin überprüft, ob – bei einem stringenten Kostenvergleich – durch die Wahl einer Route ohne bzw. mit geringerem Anteil an mautpflichtigen Strecken 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, 2007, 2011 und 2014 geschaffen, wo ebenfalls solche Vorauswahlen durchgeführt worden sind.

Bild 6

Verteilung der Fahrten mit Lkw $\geq 7,5$ t zGG nach Kostenvorteilen bei mautbedingten Verlagerungen

Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen, eigene Darstellung

Das Ergebnis der Vorauswahl 2018 ist im Bild 6 zusammenfassend wiedergegeben. Daraus geht hervor, dass bei Mautausweichreaktionen für 1,2 % der Fahrten Kosten von > 1 Euro/Fahrt eingespart werden könnten. Im Vergleich zu 2014 (4,5 %) ist dieser Wert deutlich zurückgegangen:

Jahr	durchschnittlicher Mautsatz	Kostensparnis > 1 Euro/Fahrt
2005	12,4 Cent/km	bei 3,0 % der Fahrten
2007	13,5 Cent/km	bei 4,1 % der Fahrten
2011	16,9 Cent/km	bei 4,8 % der Fahrten
2014	15,9 Cent/km	bei 4,5 % der Fahrten
2018	13,7 Cent/km	bei 1,2 % der Fahrten

Der durchschnittliche Mautsatz ist seit 2011 gesunken, was auf den zunehmenden Einsatz umweltfreundlicherer Lkw zurückzuführen ist, für die ein geringerer Mautsatz zu zahlen ist. Im Jahr 2015 sind weitere ca. 1.100 km Bundesstraßen mautpflichtig geworden und das Fahrzeugkollektiv hat sich deutlich geändert, da auch Fahrzeuge zwischen 7,5 t und 12 t zGG mautpflichtig geworden sind. Somit stiegen die mautpflichtigen Fahrleistungen stark an. Zusätzlich wurden die Mautsätze zum 01.01.2015 und zum 01.10.2015 gesenkt. Insgesamt gingen die Mauteinnahmen um 1,9 % gegenüber dem Vorjahr zurück.¹ Somit lässt sich der starke Rückgang des durchschnittlichen Mautsatzes im Jahr 2018 gegenüber 2014 in Höhe von fast 14 % erklären.

Der deutliche Rückgang des Verlagerungspotentials ist allerdings vor allem auf die Einbeziehung des gesamten Bundesstraßennetzes in die Mautpflicht zurückzuführen, da dadurch kostensparende mautfreie Alternativrouten seltener geworden sind. Für fast 99 % der mautpflichtigen Lkw stellt ein Ausweichen von dem mautpflichtigen Straßennetz auf das mautfreie nachgeordnete Netz keine Alternative dar (Kostenvorteil kleiner 1 Euro). Nur bei 0,1 % der Fahrten führen Ausweichreaktionen zu Kosteneinsparungen von mehr als 5 Euro/Fahrt.

¹ siehe Marktbeobachtung Güterverkehr, Jahresberichte 2011-2018, BAG

Für die durchgeführten Modellrechnungen wurde, wie in dem vorherigen Bericht, eine Abschneidegrenze (Signifikanzschwelle) von mindestens 5 Euro Kostenersparnis oder > 2 % der Transportkosten unterstellt. Die insgesamt getroffenen Annahmen konnten mit Hilfe der Ergebnisse der Dauerzählstellenauswertungen verifiziert werden.

6.3.2 Mautbedingte Verkehrsverlagerungen bis zum 30.06.2018

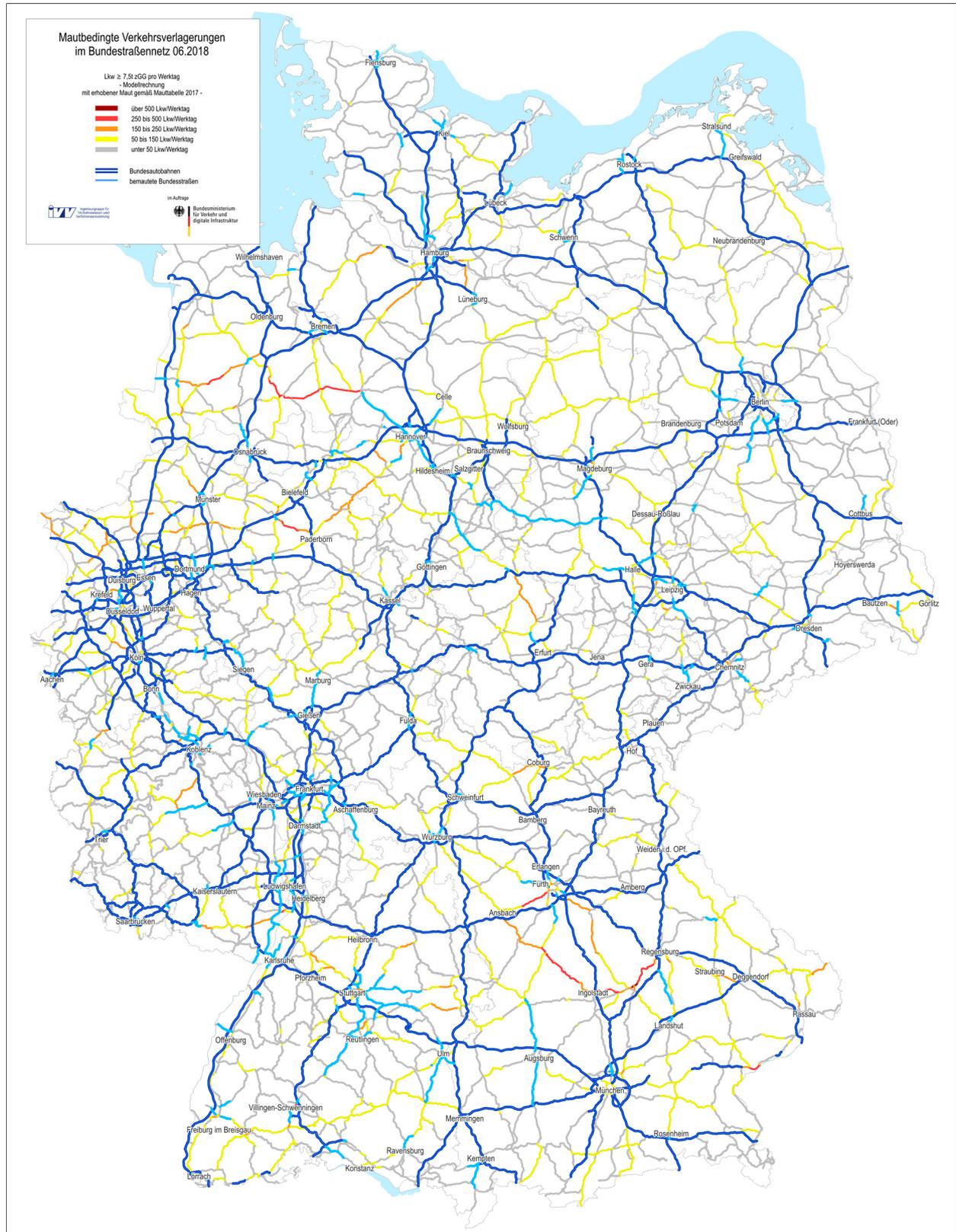
Um die Auswirkungen der Einbeziehung aller Bundesstraßen in die Mautpflicht abschätzen zu können, wurde zunächst eine Modellberechnung zum Stand 30.06.2018 durchgeführt. Bis zu diesem Zeitpunkt waren nur die Autobahnen und ca. 2.200 km Bundesstraßenabschnitte mautpflichtig.

Das Ergebnis dieser Modellberechnungen ist in Bild 7 in Form von mautbedingten Belastungsdifferenzen der Lkw $\geq 7,5$ t zGG dargestellt (länderbezogene Darstellungen befinden sich im Anhang). Hierfür wurden die mautbedingten Belastungszunahmen in fünf Verlagerungsklassen zusammengefasst. Diese Belastungsdifferenzen ergeben sich aus dem Vergleich der Verkehrsbelastung im Bundesstraßennetz ohne und mit Berücksichtigung der Lkw-Maut und geben somit ausschließlich die auf die Maut zurückzuführenden Verlagerungspotenziale wieder. Die wegen Mautausweichverkehr 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 72,6 % der Längenanteile des Bundesstraßennetzes keinem signifikanten Mautausweichverkehr zugeordnet. Nur 0,2 % der Bundesstraßenkilometer weisen mautbedingte Mehrbelastungen von über 500 Lkw $\geq 7,5$ t zGG/Werktag (entspricht ca. 20 Lkw/h) auf.

Bild 7

Mautbedingte Verkehrsverlagerungen des Lkw-Verkehrs $\geq 7,5$ t zGG für das bis 30.06.2018 gültige, mautpflichtige Straßennetz (Ergebnis der Modellrechnungen)



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

6.3.3 Mautbedingte Verkehrsverlagerungen ab 01.07.2018

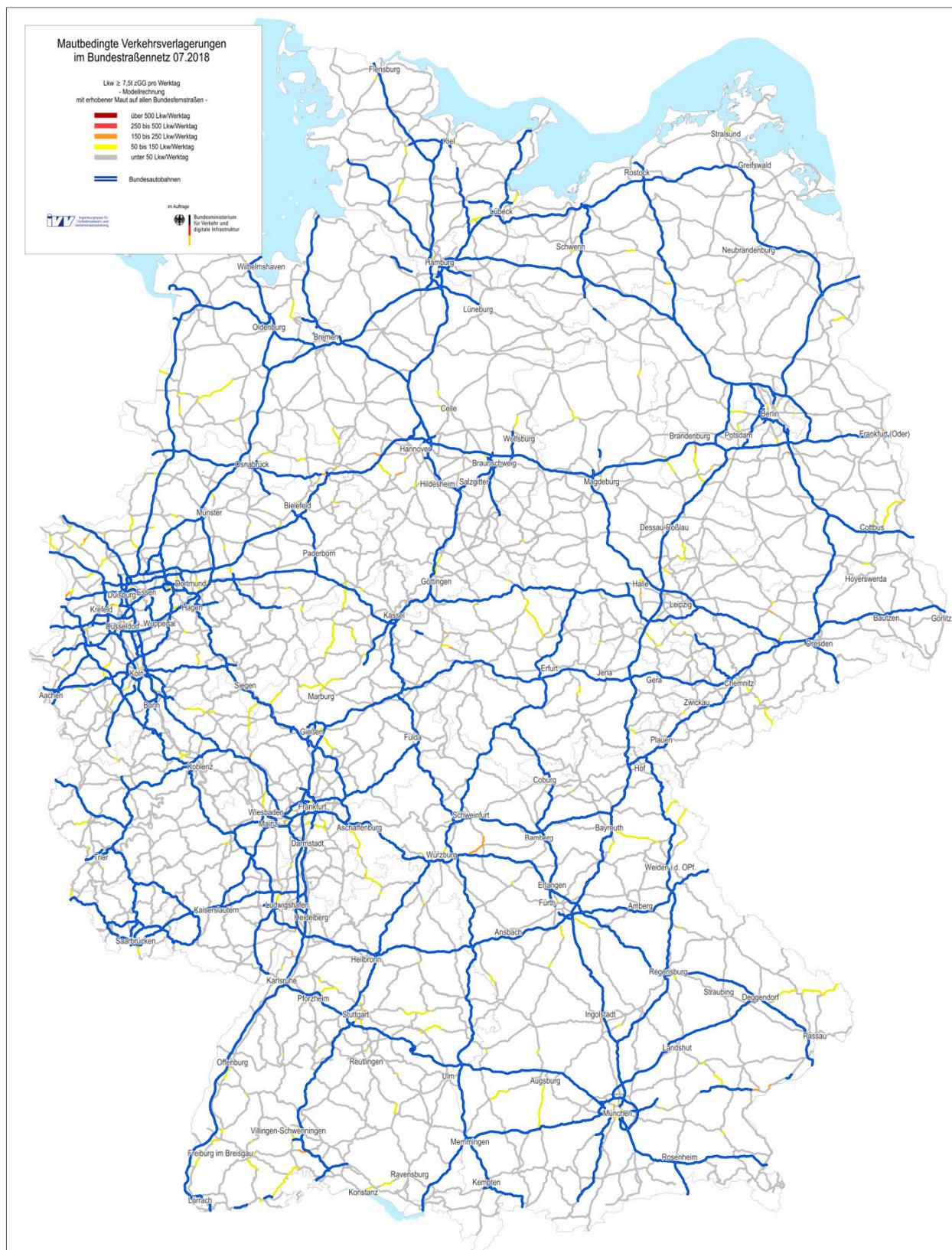
Ab dem 01.07.2018 sind alle Bundesstraßen mautpflichtig. Eine erneute Modellberechnung zu diesem Stand wurde durchgeführt und in Bild 8 in Form von mautbedingten Belastungsdifferenzen der Lkw $\geq 7,5$ t zGG dargestellt (länderbezogene Darstellungen im Anhang). Auch in dieser Darstellung sind ausschließlich die auf die Maut zurückzuführenden Verlagerungspotenziale wiedergegeben und die von den Ländern angeordneten Sperren berücksichtigt.

Zusätzlich ist in Bild 9 eine mögliche Verlagerungswirkung auf das Landes- und Staatsstraßennetz dargestellt. Die Landes-/Staatsstraßen wurden separat behandelt, da die Aussagegenauigkeit zum Lkw-Verkehr wegen geringerer Fallzahlen und stärker schwankender Verkehrsmengen (Baustellenverkehr, Speditionsverkehr, ...) deutlich abgeschwächt ist. Daher wird bei dieser Darstellung auf eine Klassifizierung verzichtet und lediglich von einer vermuteten Zu-/Abnahme gesprochen. Die Modellsimulation hat ergeben, dass nur 0,6 % der Fahrleistung mautpflichtiger Lkw vom mautpflichtigen Bundesfernstraßennetz auf das mautfreie nachgeordnete Straßennetz verlagert wird.

Zusammenfassend sind 94,8 % der Längenanteile des Bundesstraßennetzes und 92,7 % des Landes- und Staatsstraßennetzes keinem signifikanten Mautausweichverkehr zugeordnet.

Bild 8

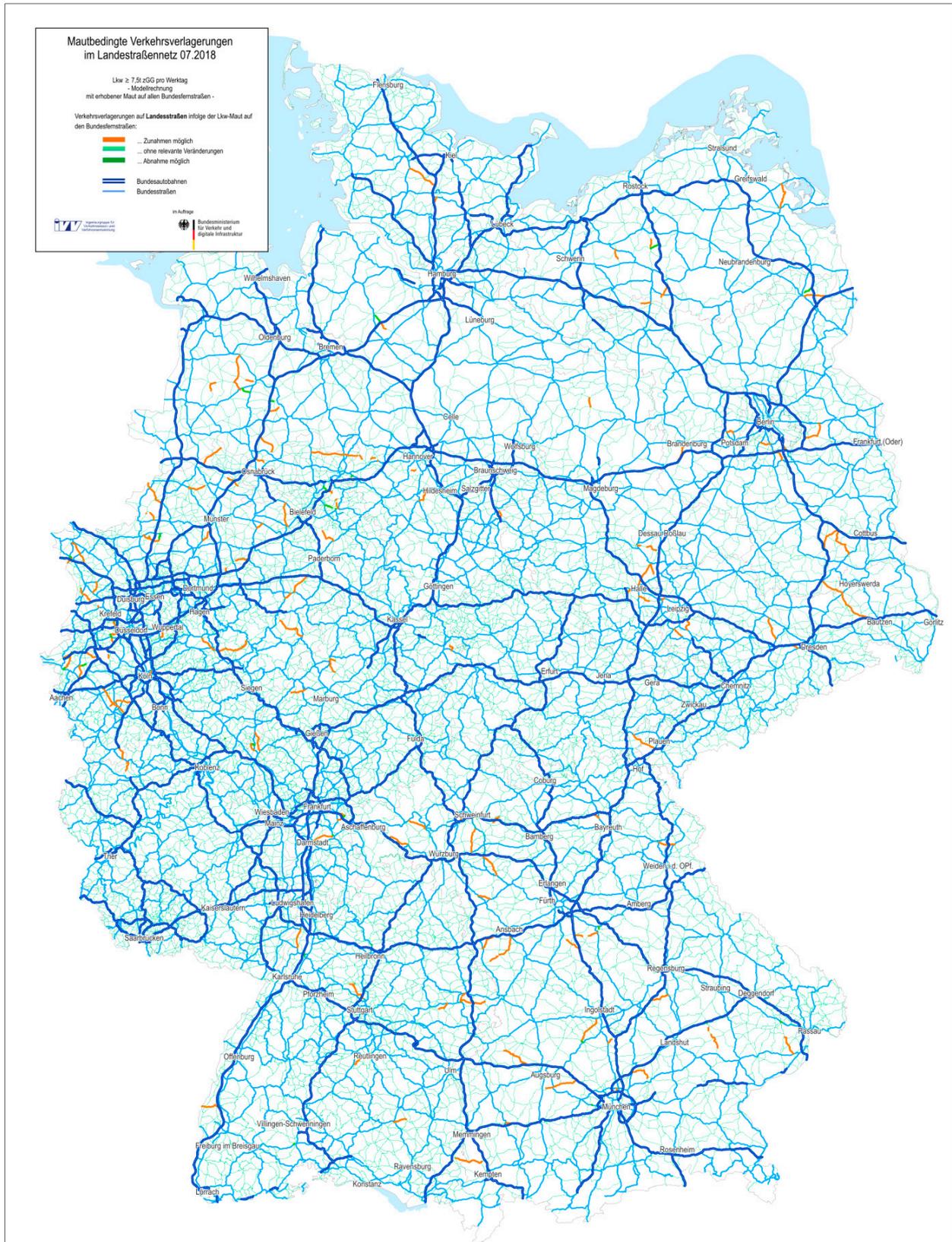
Mautbedingte Verkehrsverlagerungen des Lkw-Verkehrs $\geq 7,5$ t zGG für das ab dem 01.07.2018 gültige mautpflichtige Straßennetz, Verlagerungen im Bundesstraßennetz (Ergebnis der Modellrechnungen)



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild 9

Mautbedingte Verkehrsverlagerungen des Lkw-Verkehrs $\geq 7,5$ t zGG für das ab dem 01.07.2018 gültige mautpflichtige Straßennetz, Verlagerungen im Landes- und Staatsstraßennetz (Ergebnis der Modellrechnungen)



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

6.3.4 Entwicklung der Mautausweichpotenziale von 2014 bis 2018

In Bild 10 sind die Ergebnisse der Modellrechnungen für 2014 und 2018 zusammengefasst. Es zeigt sich, dass auf der Basis der Modellrechnungen bis Juni 2018 keine nennenswerte Veränderung eingetreten ist. Auf 10 % der Strecken ist eine Zunahme in der Belastungsklasse 50-150 Lkw/Werktag zu verzeichnen. Dem stehen Abnahmen in den höheren Belastungsklassen gegenüber, so dass insgesamt nur eine leichte Zunahme um + 2 % zu verzeichnen ist. Somit haben der geringere durchschnittliche Mautsatz und die Erweiterung des mautpflichtigen Straßennetzes um weitere 1.100 km Bundesstraßen eine mögliche Verlagerung der in die Mautpflicht aufgenommenen Fahrzeugkategorie zwischen 7,5 t und 12 t weitestgehend ausgeglichen.

Die Einführung der Mautpflicht auf allen Bundesstraßen ab 01.07.2018 hat eine deutliche Wirkung im Bundesstraßennetz. Auf ca. 22 % des Bundesstraßennetzes sind die bisher berechneten Mautausweichverkehre nicht mehr signifikant nachweisbar; das entspricht einem Rückgang um ca. 81 %. In der Summe verzeichnen weniger als 2.000 Bundesstraßenkilometer Mehrbelastungen durch die Lkw-Maut. Aus den Auswertungen der Verkehrssimulationen lässt sich ableiten, dass – bezogen auf die Fahrleistung – ca. 40 % aller, der Maut ausweichenden Verkehre, durch die Ausweitung der Maut auf alle Bundesfernstraßen wieder auf die Autobahnen zurückverlagert wurden. Nur 0,6 % der Fahrleistung des mautpflichtigen Lkw-Verkehrs verlagert sich vom mautpflichtigen Bundesfernstraßennetz ins nachgeordnete Straßennetz.

Bild 10

Zusammenfassender Vergleich der Mautausweichpotenziale 2014 und 2018

Mehrbelastungen pro Werktag	Kilometer Bundesstraßen außerorts und innerorts [km]				
	2014 (Lkw ≥ 12 t)	bis 06.2018 (Lkw ≥ 7,5 t)		ab 07.2018 Lkw ≥ 7,5 t)	
50 – 150 Lkw ≥ 7,5 t /Werktag	7.994	8.776	+ 10 %	1.760	- 78%
150 – 250 Lkw ≥ 7,5 t /Werktag	1.708	1.168	-32 %	191	- 89 %
250 – 500 Lkw ≥ 7,5 t /Werktag	461	431	- 7 %	18	- 96 %
Über 500 Lkw ≥ 7,5 t /Werktag	105	81	- 23 %	0	- 100 %
Summe	10.268	10.456	+ 2 %	1.969	- 81 %

Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

6.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Bei der Darstellung der Ergebnisse ist zwischen der Veränderung der Verkehrsbelastung bezogen auf das Jahr vor der Einführung der Lkw-Maut auf Autobahnen (2004) und der Veränderung im Berichtszeitraum (2014 bis 2018) zu unterscheiden.

Die Verkehrsentwicklung des schweren Güterverkehrs auf Bundesstraßen auf Basis der Dauerzählstellenergebnisse, bezogen auf das Jahr 2004, ist in Tabelle 2 dargestellt. Die Veränderungen 2004/05, 2004/07, 2004/11 und 2004/14 sind dem Bericht vom 30.11.2016 entnommen.

Auf Bundesstraßen ist der DTV-Wert des schweren Güterverkehrs von 2004 nach 2018 leicht gestiegen (+ 6,9 %, siehe Tabelle 2). Der mittlere mautbedingte Zuwachs wurde aus den Summenlinien ermittelt. Im Ergebnis beträgt der mittlere mautbedingte Zuwachs von 2004 nach 2018 +3 Fahrzeuge pro 24h (+ 0,5 %) und ist somit im Vergleich zu 2014 deutlich zurückgegangen.

Die Jahresfahrleistung des schweren Güterverkehrs ist zwischen 2004 und 2018 um 0,54 Mrd. Fahrzeug-km gestiegen (+ 6,8 %), der mautbedingte Zuwachs wird mit ca. 0,04 Mrd. Fahrzeug-km geschätzt (+ 0,4 %).

Tabelle 2

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

DTV-Werte Lkw > 3,5 t zGG	Veränderung 2004/05		Veränderung 2004/07		Veränderung 2004/11	
	Fz/24 h	%	Fz/24 h	%	Fz/24 h	%
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

DTV-Werte Lkw > 3,5 t zGG	Veränderung 2004/14		Veränderung 2004/18	
	Fz/24 h	%	Fz/24 h	%
DTV _{Mo-So}	+ 12	+ 1,7	+ 47	+ 6,9
DTV _{Mo-So} nachts	+ 5	+ 5,6	+ 12	+ 13,6
DTV _{Mo-So} tagsüber	+ 9	+ 1,5	+ 39	+ 6,5
DTV _{Mo-So} mautbedingt	+ 22	+ 3,2	+ 3	+ 0,5

Tabelle 3

Mehrbelastungen auf Bundesstraßen infolge von Mautausweichverkehren
(bis 2014 nur mautfreie Bundesstraßenkilometer)

Mehrbelastung je Werktag ¹ DTV _w [Lkw ab 12 t zGG]	Kilometer Bundesstraßen					
	2005		2007		2011	
	gerundete Werte [km]	Anteil an Gesamt- länge	gerundete Werte [km]	Anteil an Gesamt- länge	gerundete Werte [km]	Anteil an Gesamt- länge
≤ 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 %

Mehrbelastung je Werktag ¹ DTV _w [Lkw ab 12 t zGG]	Kilometer Bundesstraßen			
	2014		2018	
	gerundete Werte [km]	Anteil an Gesamt- länge	gerundete Werte [km]	Anteil an Gesamt- länge
≤ 50	27.400	72,8 %	36.000	94,8 %
50 – 150	8.000	21,2 %	1.800	4,6 %
150 – 250	1.700	4,5 %	200	0,5 %
250 – 500	500	1,2 %	20	< 0,1 %
> 500	100	0,3 %	0	0,0 %

¹ Mo - Sa (ohne Urlaubswerktage)

Die in Bild 8 dargestellten mautbedingten Mehrbelastungen 2018 (ab 01.07.2018) sind in Tabelle 3 längenbezogen zusammengefasst. Aus den Berechnungen geht hervor, dass für 94,8 % der Bundesstraßenkilometer keine mautbedingten Mehrbelastungen 2018 festzustellen sind. Zum Vergleich sind die Ergebnisse von 2005, 2007, 2011 und 2014 mit aufgeführt. Bei den Bundesstraßenlängen ist dabei zu beachten, dass bis 2014 nur die nicht bemauteten Längen betrachtet wurden.

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

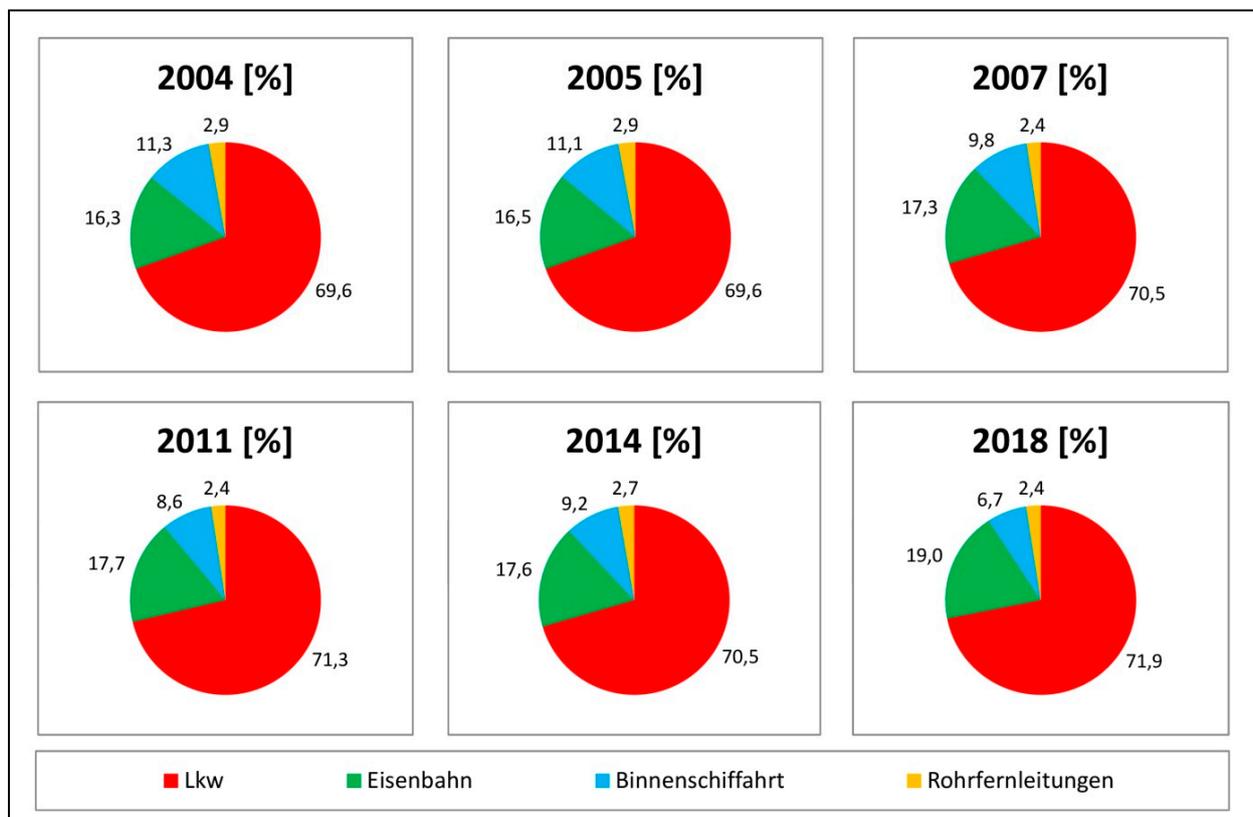
7 Modal Split im Güterverkehr

Aus den bisherigen Untersuchungen des Modal Splits im Güterverkehr hat sich gezeigt, dass sowohl die Straße als auch die Schiene seit Einführung der Lkw-Maut Verkehrsanteile gegenüber der Binnenschifffahrt und der Rohrfernleitungen gewonnen haben. Die Lkw-Maut hat weder bei 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.

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 und digitale Infrastruktur erstellt wird, zurückgegriffen. Die aktuelle Prognose wurde von der INTRAPLAN Consult GmbH erstellt. Bild 11 bis 13 stellen die Ergebnisse der Untersuchungen für die Jahre 2004 bis 2018 zusammen.

Bild 11

Modal Split-Anteile der Landverkehrsträger nach der Verkehrsleistung



Quellen: „Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr“ Winter 2006/07 bis Winter 2017/18 im Auftrag des BMVI)

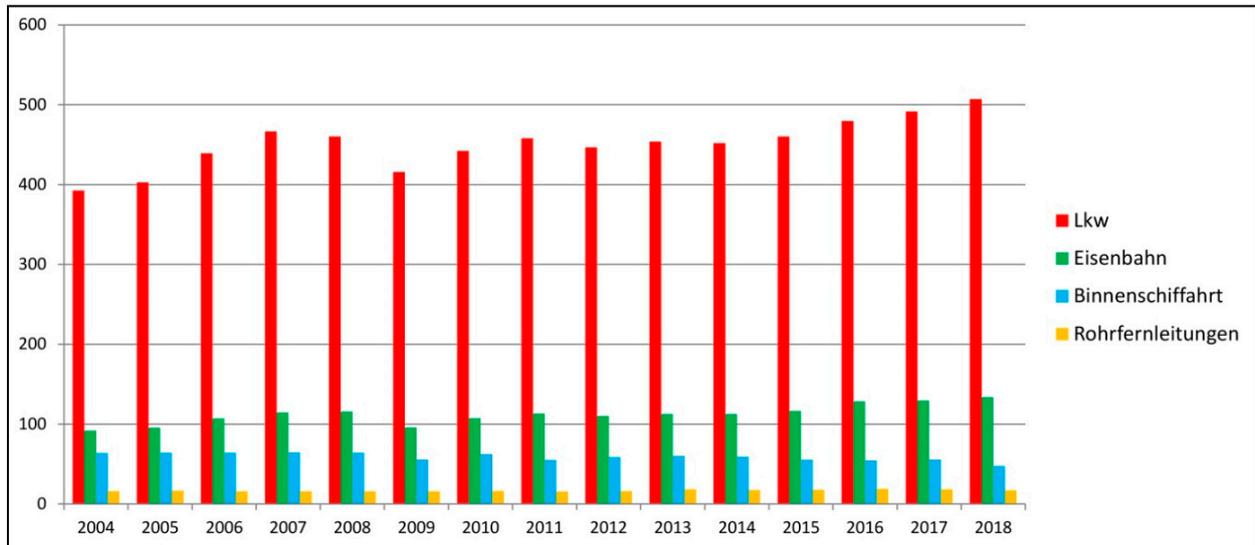
Die relativen Anteile der Landverkehrsträger nach der Verkehrsleistung (Bild 11) zeigen zwischen 2004 und 2011 ein Wachstum von Lkw und Eisenbahn zu Lasten von Binnenschifffahrt und Rohrfernleitungen. Zwischen 2011 und 2014 haben die Rohrfernleitungen und die Binnenschifffahrt vor allem zu Lasten der Eisenbahn wieder leicht zugelegt. Bis 2018 stiegen die Verkehrsleistungen von Lkw und Schiene wieder an. Mit knapp 72 % hält der Lkw im Jahr 2018 den deutlich höchsten Anteil vor der Eisenbahn mit 19 %.

In den jährlichen Güterverkehrsleistungen der Landverkehrsträger (Bild 12) zeigt sich ein stetiges Wachstum bis zum Jahr 2007. Der Lkw weist dabei eine vierfach höhere Güterverkehrsleistung auf als die Eisenbahn. Binnenschifffahrt und Rohrfernleitungen spielen eher untergeordnete Rollen. 2008 zeigt sich die beginnende Wirtschaftskrise im Rückgang der Lkw-Leistung, die 2009 ihren Höhepunkt erreicht hat. Nach 2009 stieg die Güterverkehrsleistung wieder stetig an. Dieser Aufholprozess nach der Wirtschaftskrise kam allerdings 2012 bedingt durch die Eurokrise zum Erliegen, was sich in einem Rückgang der Leistungen von Lkw und Eisenbahn

zeigt. Im Jahr 2015 erreichten sowohl die Lkw-Leistungen als auch die Eisenbahnleistungen erstmals das Vorkrisenniveau vor 2008 und stiegen bis 2018 weiter an. Die Leistungen der Binnenschifffahrt dagegen sinken seit 2013.

Bild 12

Güterverkehrsleistung der Landverkehrsträger [Mrd. Tkm]

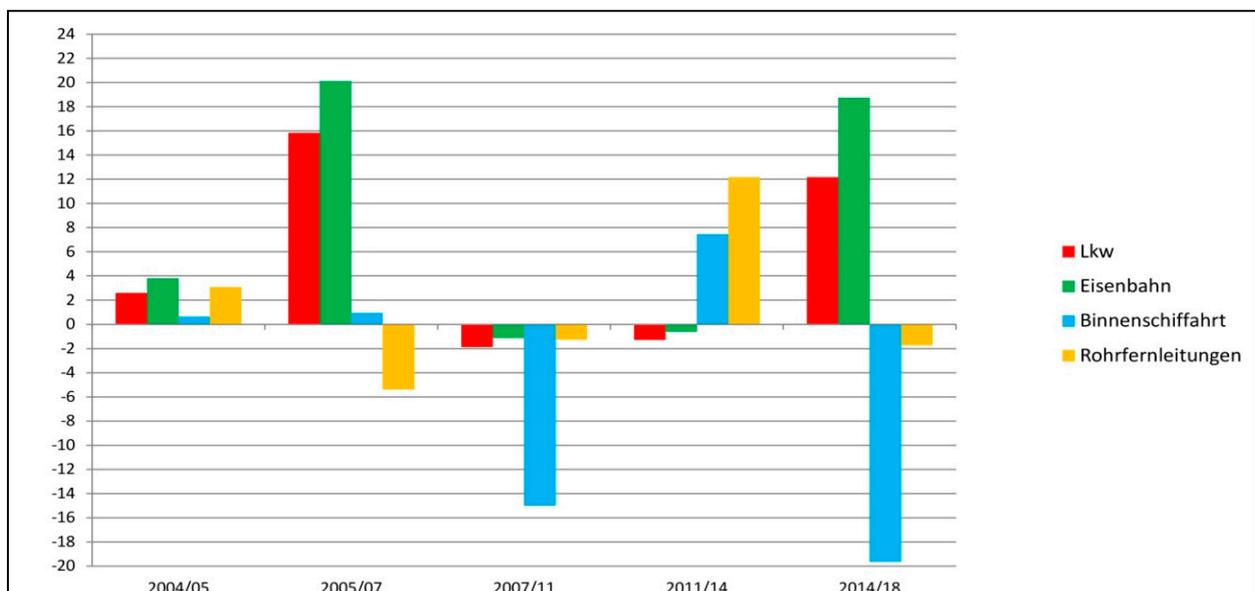


Quellen: „Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr“ Winter 2006/07 bis Winter 2017/18 im Auftrag des BMVI

Die Entwicklung der modalen Güterverkehrsleistung (Bild 13) zeigt in den Jahren bis 2007 den stärksten Anstieg bei der Eisenbahn, gefolgt vom Lkw. Die negativen Entwicklungen aller Landverkehrsträger in den Folgejahren (2007 bis 2011) liegen in der Wirtschaftskrise im Jahr 2009 begründet. Der anschließende Aufwärtstrend wurde durch die Eurokrise 2012 überlagert, so dass die modalen Güterverkehrsleistungen von Eisenbahn und Lkw zwischen 2011 und 2014 weiterhin zurückgingen. Zwischen 2014 und 2018 war ein starker Anstieg von Lkw und Eisenbahn zu erkennen, während Binnenschifffahrt und Rohrfernleitungen zurückgingen.

Bild 13

Entwicklung der modalen Güterverkehrsleistung [%]



Quellen: „Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr“ Winter 2006/07 bis Winter 2017/18 im Auftrag des BMVI

8 Schlussfolgerungen

Auf der Basis von Daten automatischer Dauerzählstellen, zusätzlichen manuellen oder detektorbasierten Zählungen sowie modellhafter Berechnungen basierend auf dem Straßennetz zum Stand 2018 wurden Verkehrsverlagerungen infolge der streckenbezogenen Lkw-Maut untersucht. Für die vorliegenden Analysen konnte auf Daten automatischer Dauerzählstellen der Jahre 2004 bis 2018 zurückgegriffen werden. Weiterhin konnten Daten der mautpflichtigen Fahrzeuge auf den Autobahnen und bemauteuten Bundesstraßen 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 vorliegende Untersuchung der Verkehrsverlagerung auf das nachgeordnete Netz führte zusammenfassend zu folgenden Erkenntnissen:

- Die Untersuchungsergebnisse der vorangegangenen Berichte wurden bis zum Stand 06/2018 im Wesentlichen bestätigt, Mautausweichverkehre stellen weiterhin kein Flächenproblem dar.
- Ab 01.07.2018 sind alle Bundesstraßen in die Mautpflicht übernommen worden. Dadurch hat sich eine deutliche Rückverlagerung auf das Autobahnnetz ergeben. Nur 0,6 % der Fahrleistung mautpflichtiger Lkw wird auf das mautfreie nachgeordnete Straßennetz weiterverlagert.
- 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.
- Für fast 99 % 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 1,2 % 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 nur auf ca. 0,1 % der Fahrten zutrifft.
- Ein Vergleich der mit Hilfe der Modellrechnung für das Jahr 2018 berechneten Mautausweichverkehre mit den Berechnungsergebnissen für das Jahr 2014 zeigt, dass auf ca. 22 % der Strecken des Bundesstraßennetzes bisher ausgewiesene Mautverlagerungen nicht mehr signifikant nachweisbar sind. Das entspricht einem Rückgang um ca. 81 %.
- 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.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die zum 01.07.2018 auf alle Bundesfernstraßen ausgeweitete Maut zu einer umfangreichen Rückverlagerung auf das Autobahnnetz geführt hat. Mautausweichverkehre ins nachgeordnete Netz sind nur marginal feststellbar, da attraktive Ausweichstrecken offensichtlich kaum vorhanden sind.

Anlagen

- Bild A 1 – Bild A 6: Länderbezogene Darstellungen der Modellrechnungen der Mautverlagerungen auf Bundesstraßen bis 06/2018
- Bild B 1 – Bild B 6: Länderbezogene Darstellungen der Modellrechnungen der Mautverlagerungen auf Bundesstraßen ab 07/2018
- Bild C 1 – Bild C 6: Länderbezogene Darstellungen der Modellrechnungen der Mautverlagerungen auf Landes- und Staatsstraßen ab 07/2018

Bild A 1

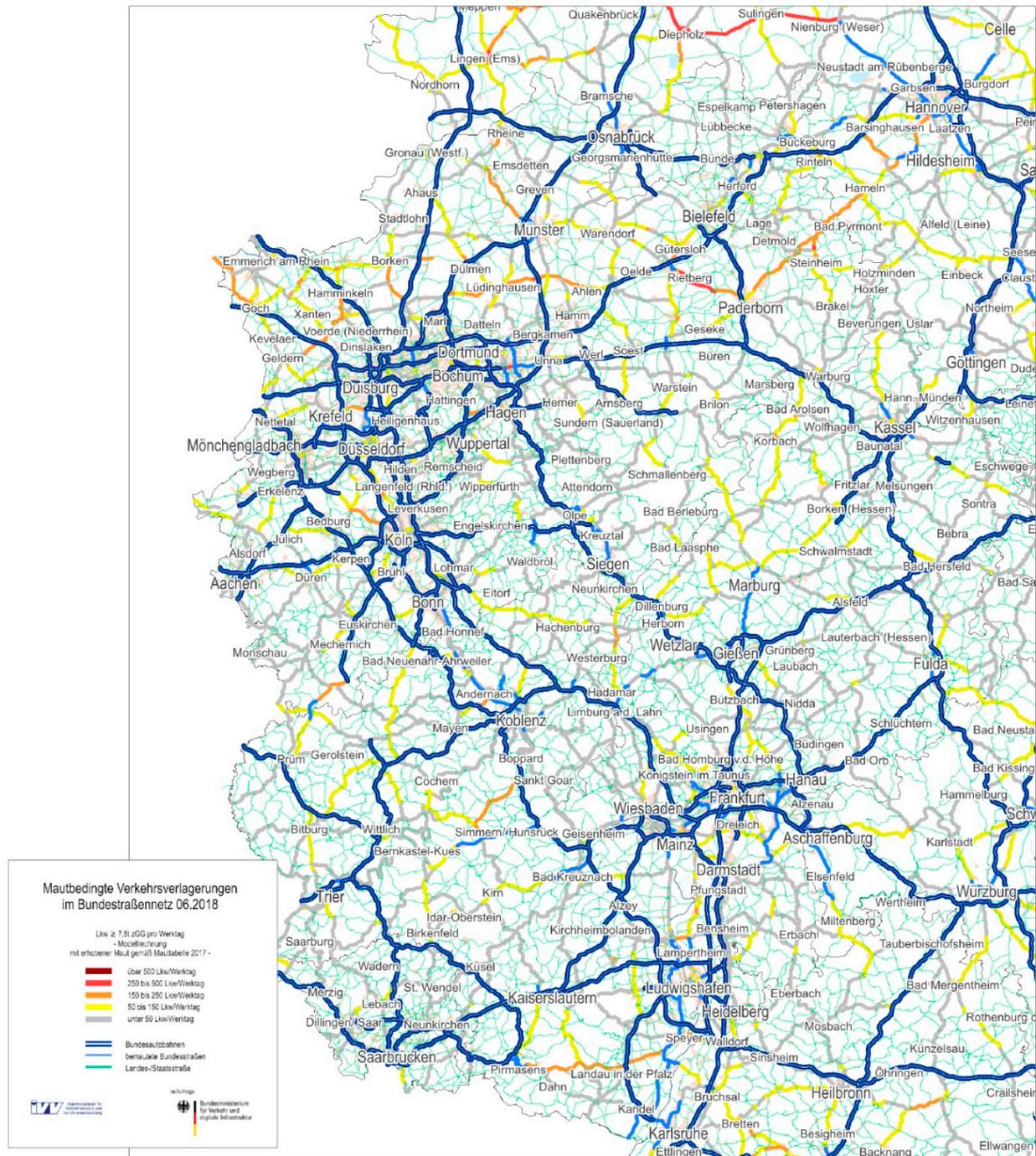
Mautverlagerungen auf Bundesstraßen bis 06/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
 Ausschnitt: Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild A 2

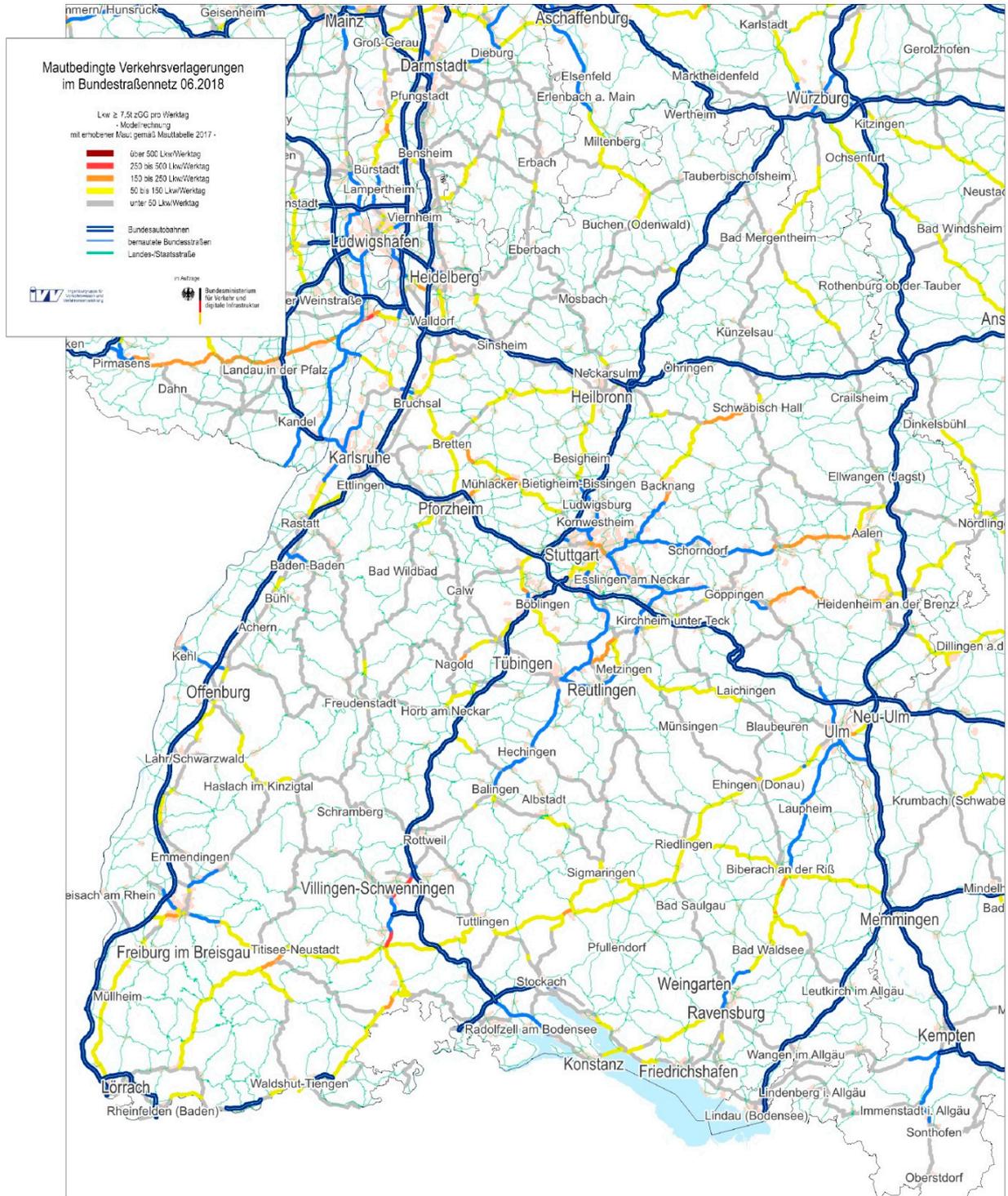
Mautverlagerungen auf Bundesstraßen bis 06/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild A 3

Mautverlagerungen auf Bundesstraßen bis 06/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen) Ausschnitt: Baden-Württemberg



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild A 4

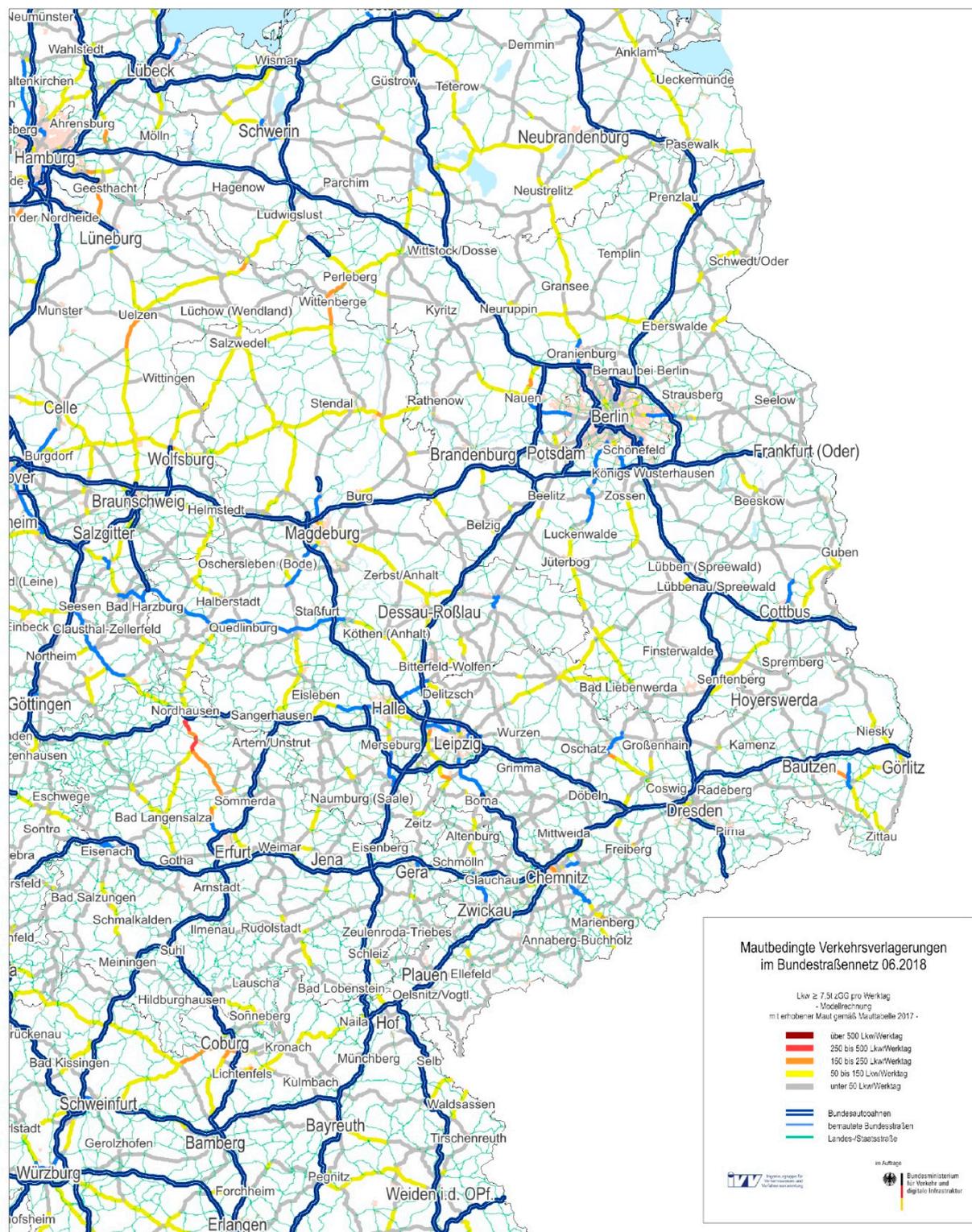
Mautverlagerungen auf Bundesstraßen bis 06/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen) Ausschnitt: Bayern



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild A 5

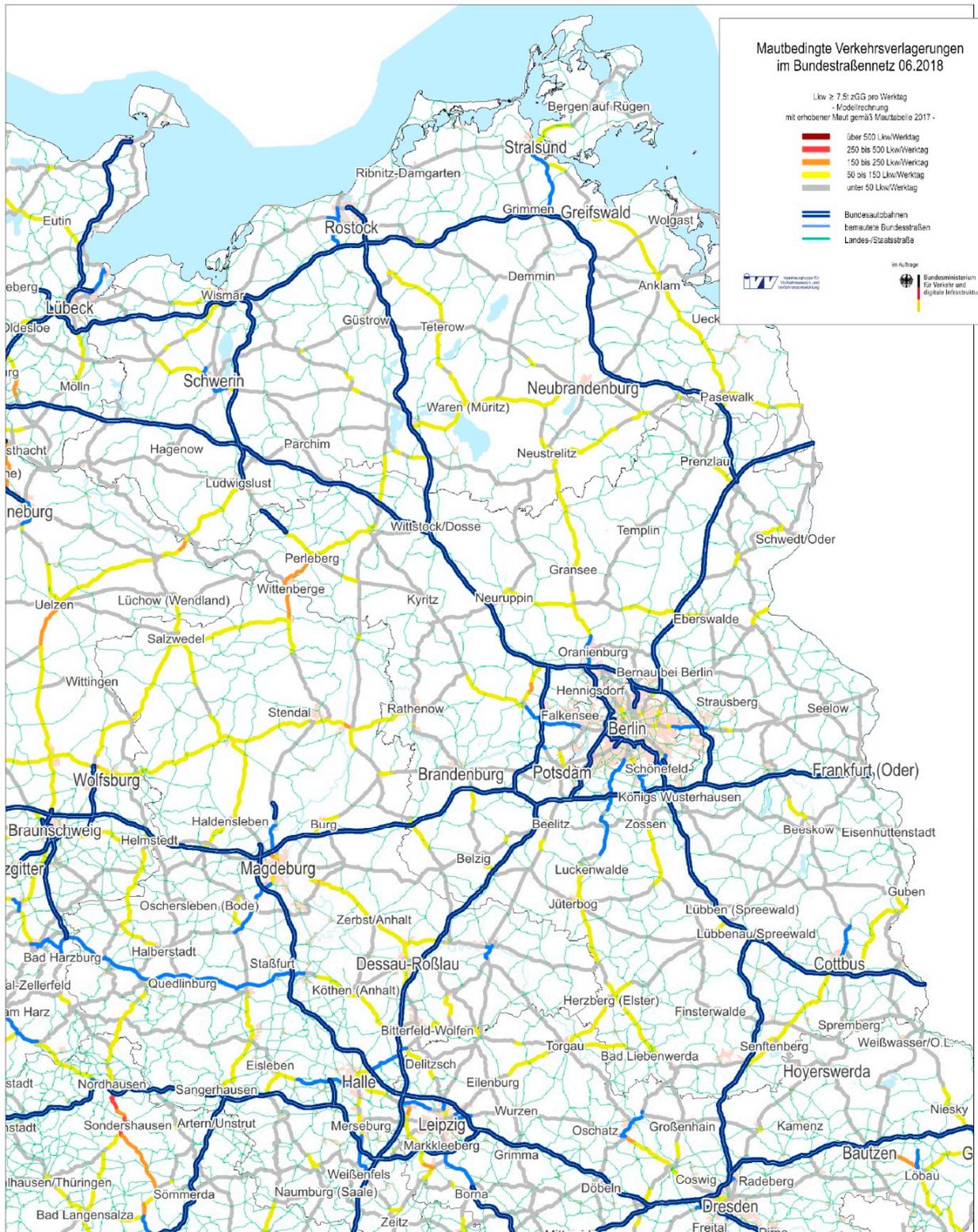
Mautverlagerungen auf Bundesstraßen bis 06/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
 Ausschnitt: Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild A 6

Mautverlagerungen auf Bundesstraßen bis 06/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild B 1

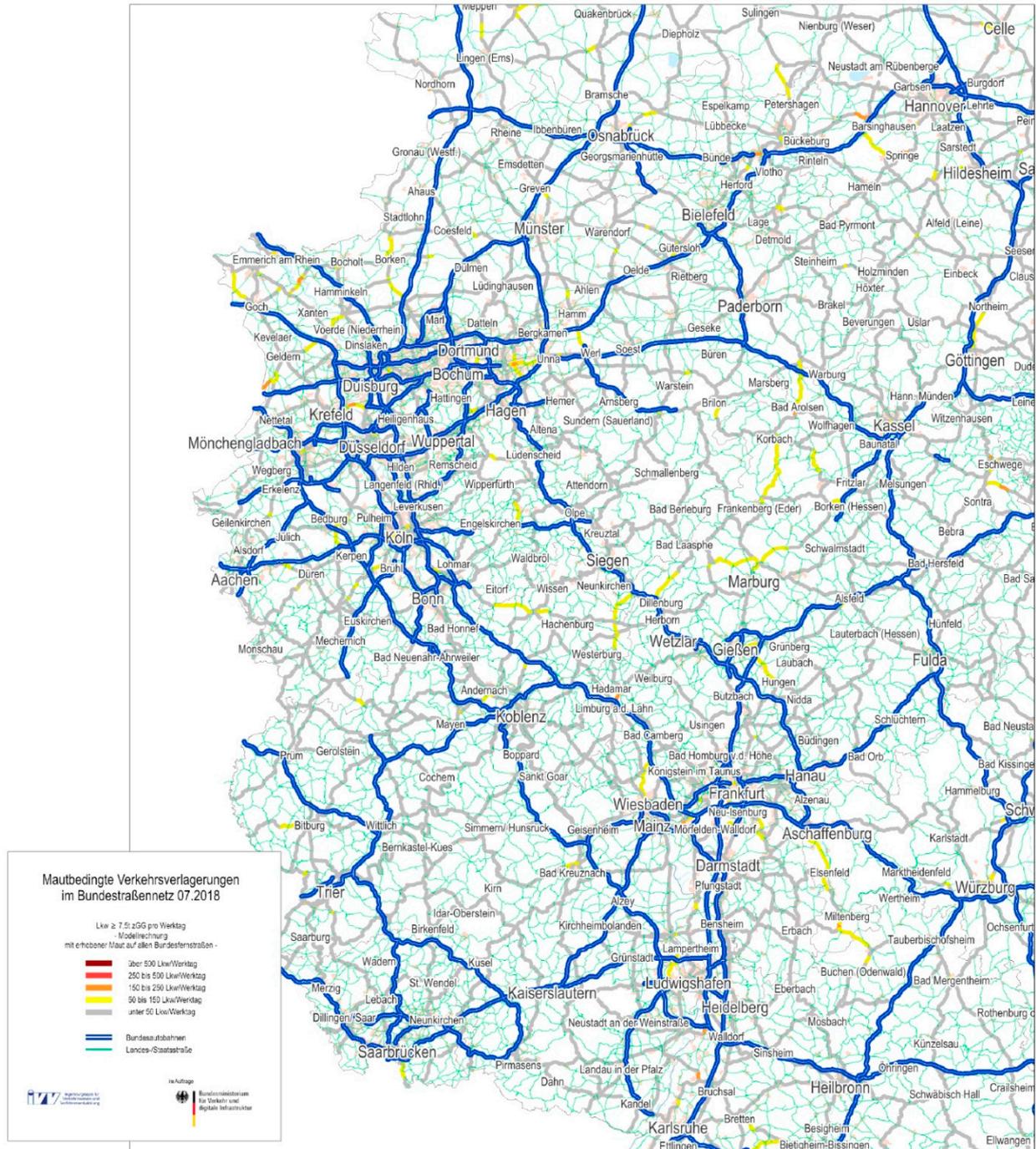
Mautverlagerungen auf Bundesstraßen ab 07/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
 Ausschnitt: Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild B 2

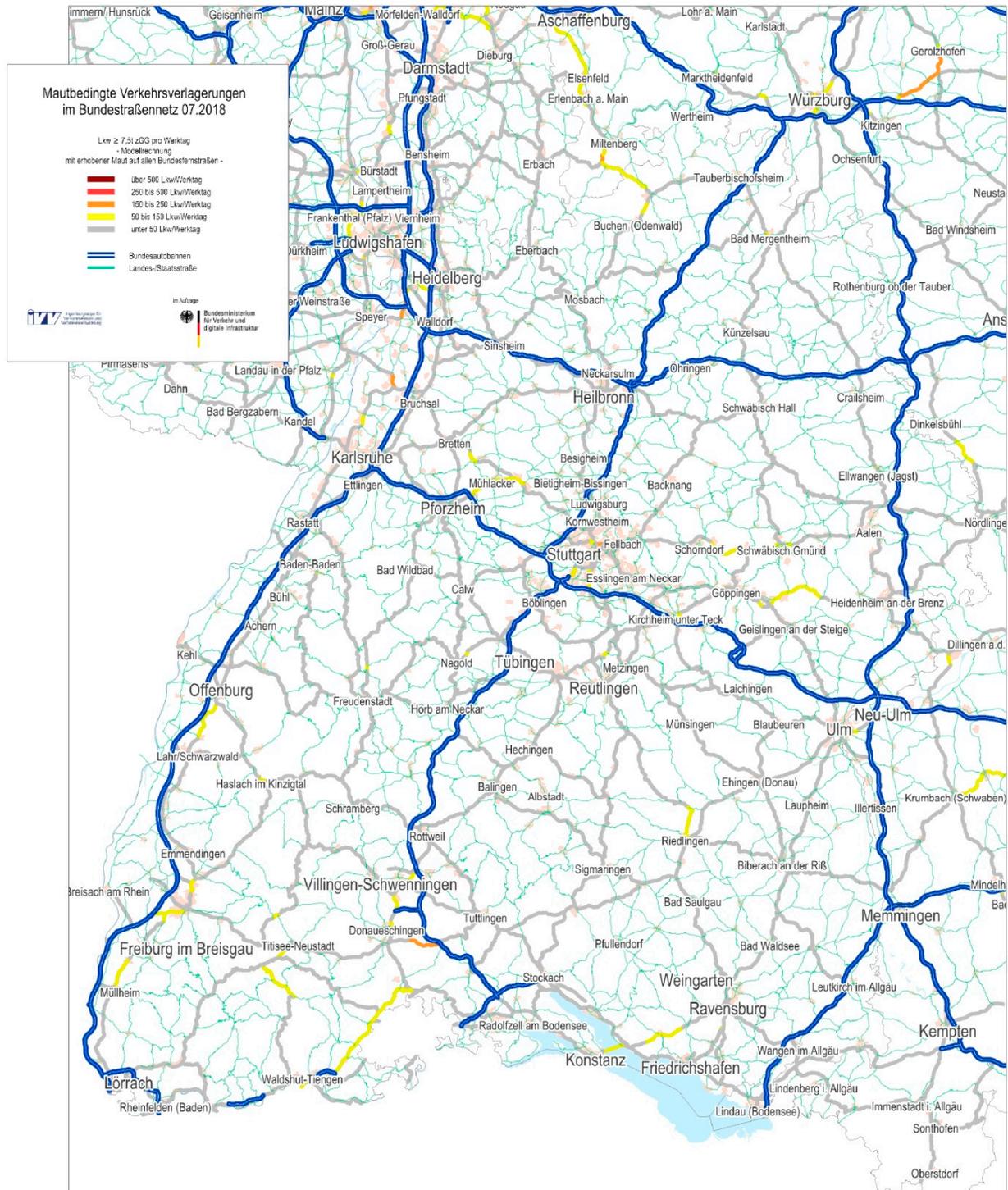
Mautverlagerungen auf Bundesstraßen ab 07/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild B 3

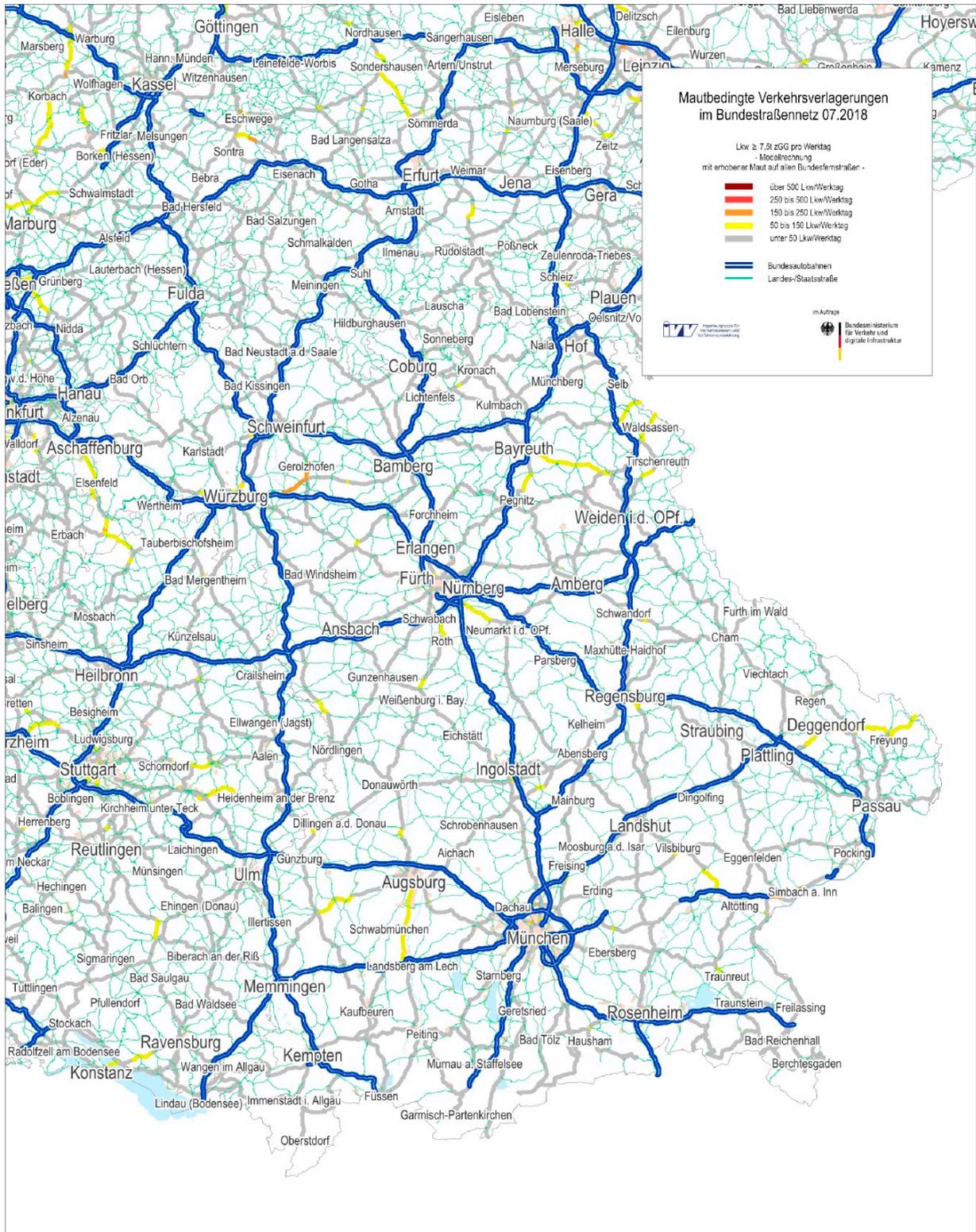
Mautverlagerungen auf Bundesstraßen ab 07/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
 Ausschnitt: Baden-Württemberg



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild B 4

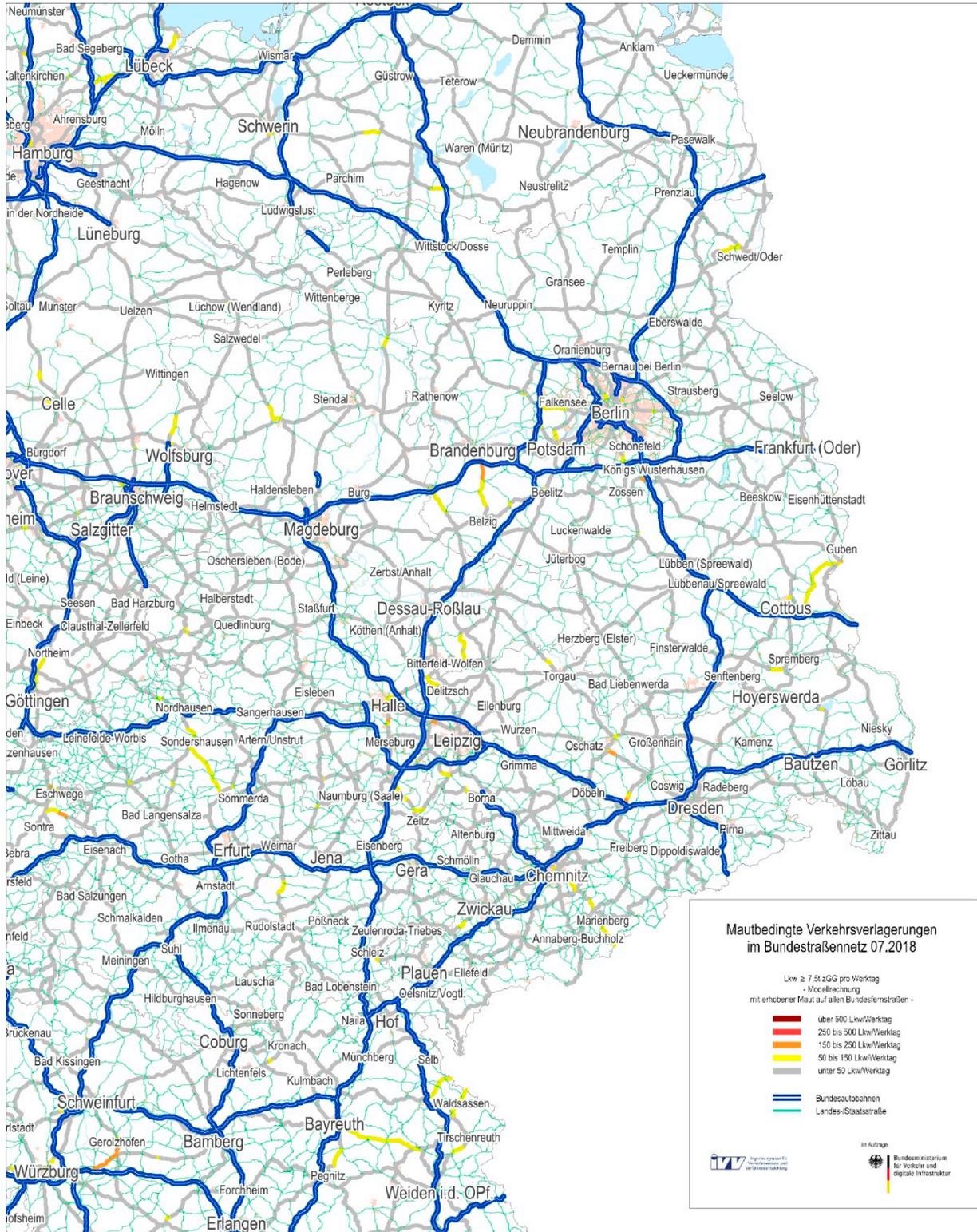
Mautverlagerungen auf Bundesstraßen ab 07/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen) Ausschnitt: Bayern



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild B 5

Mautverlagerungen auf Bundesstraßen ab 07/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild B 6

Mautverlagerungen auf Bundesstraßen ab 07/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild C 1

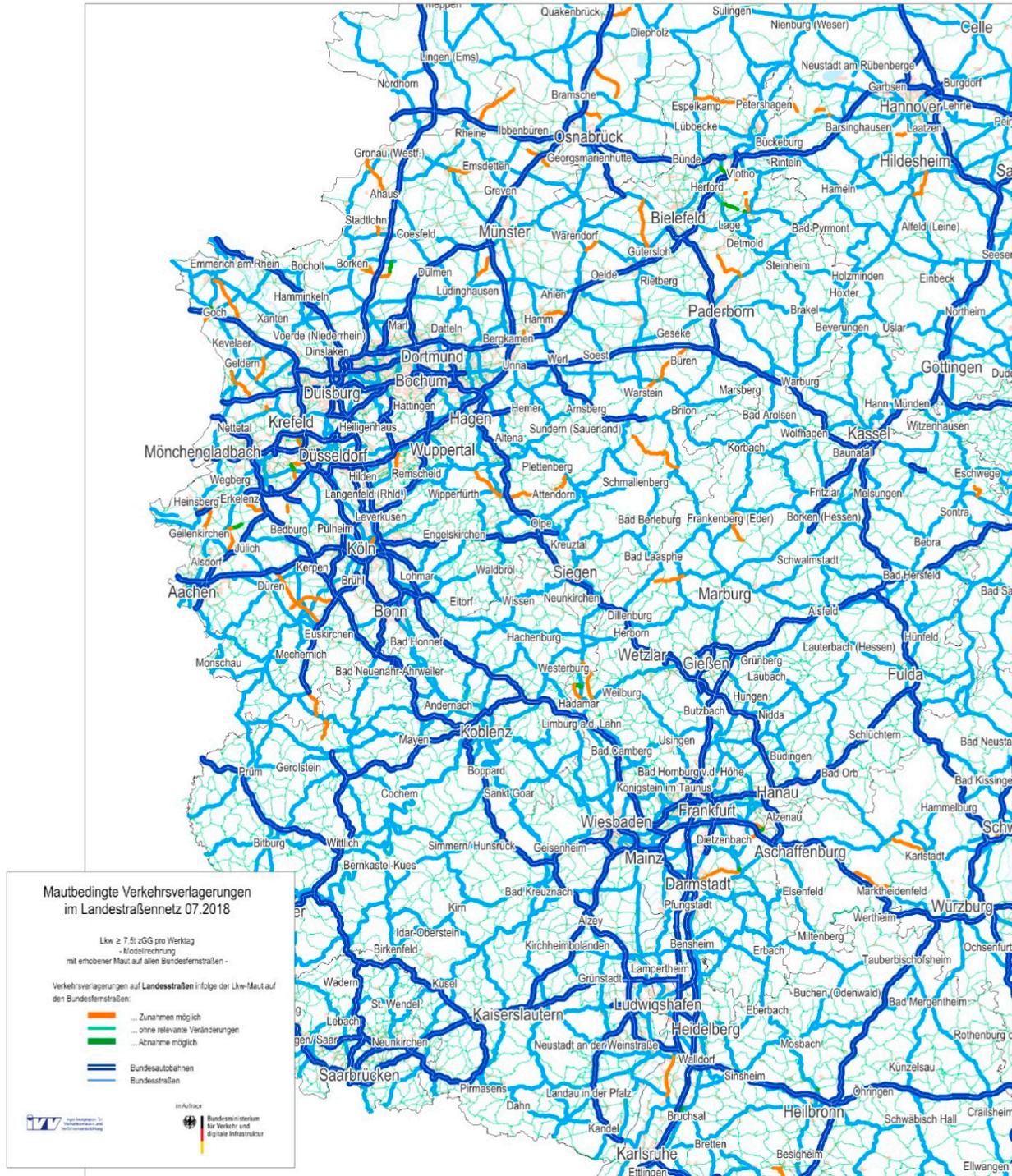
Mautverlagerungen auf Landes-/Staatsstraßen ab 07/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild C 2

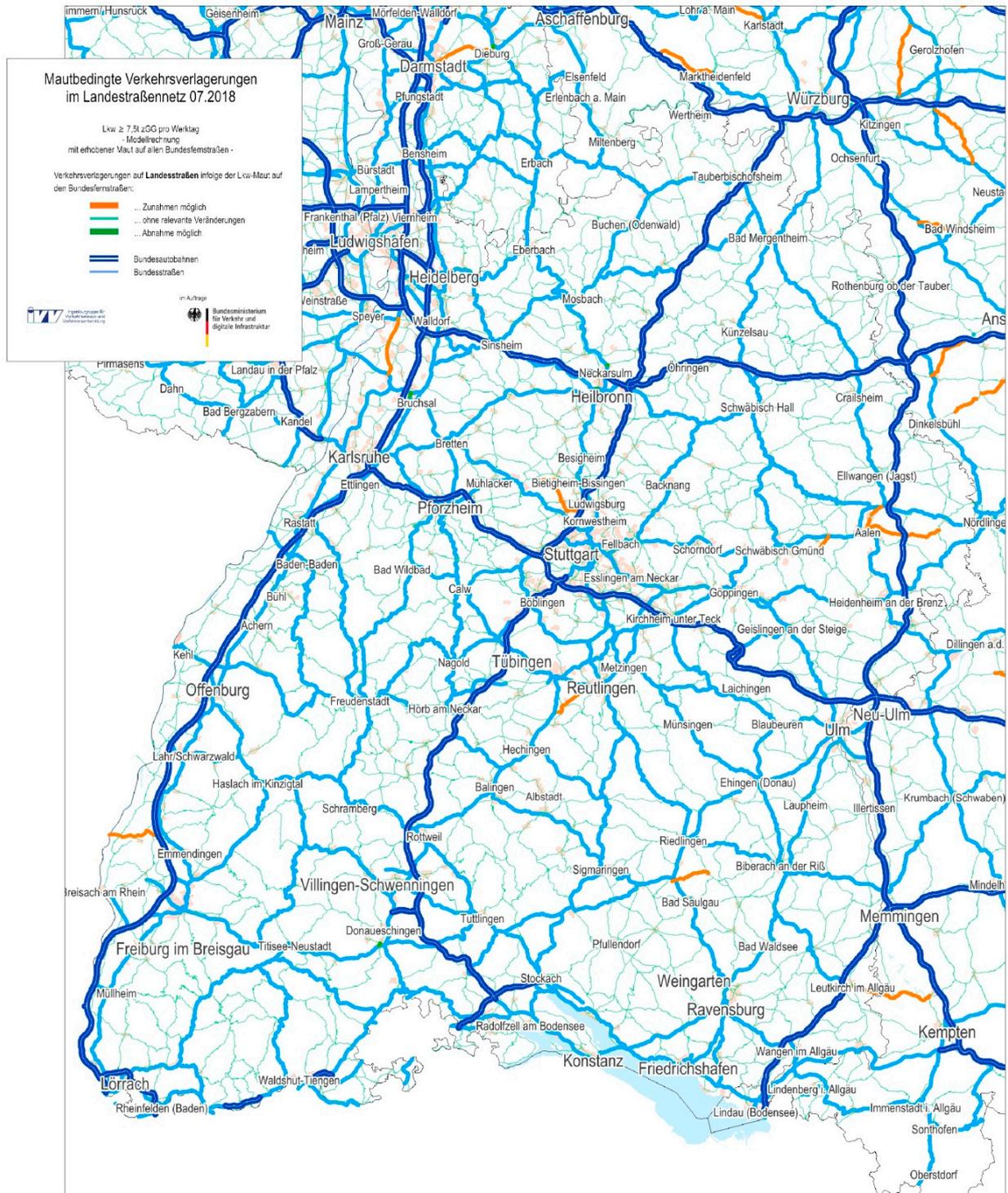
Mautverlagerungen auf Landes-/Staatsstraßen ab 07/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild C 3

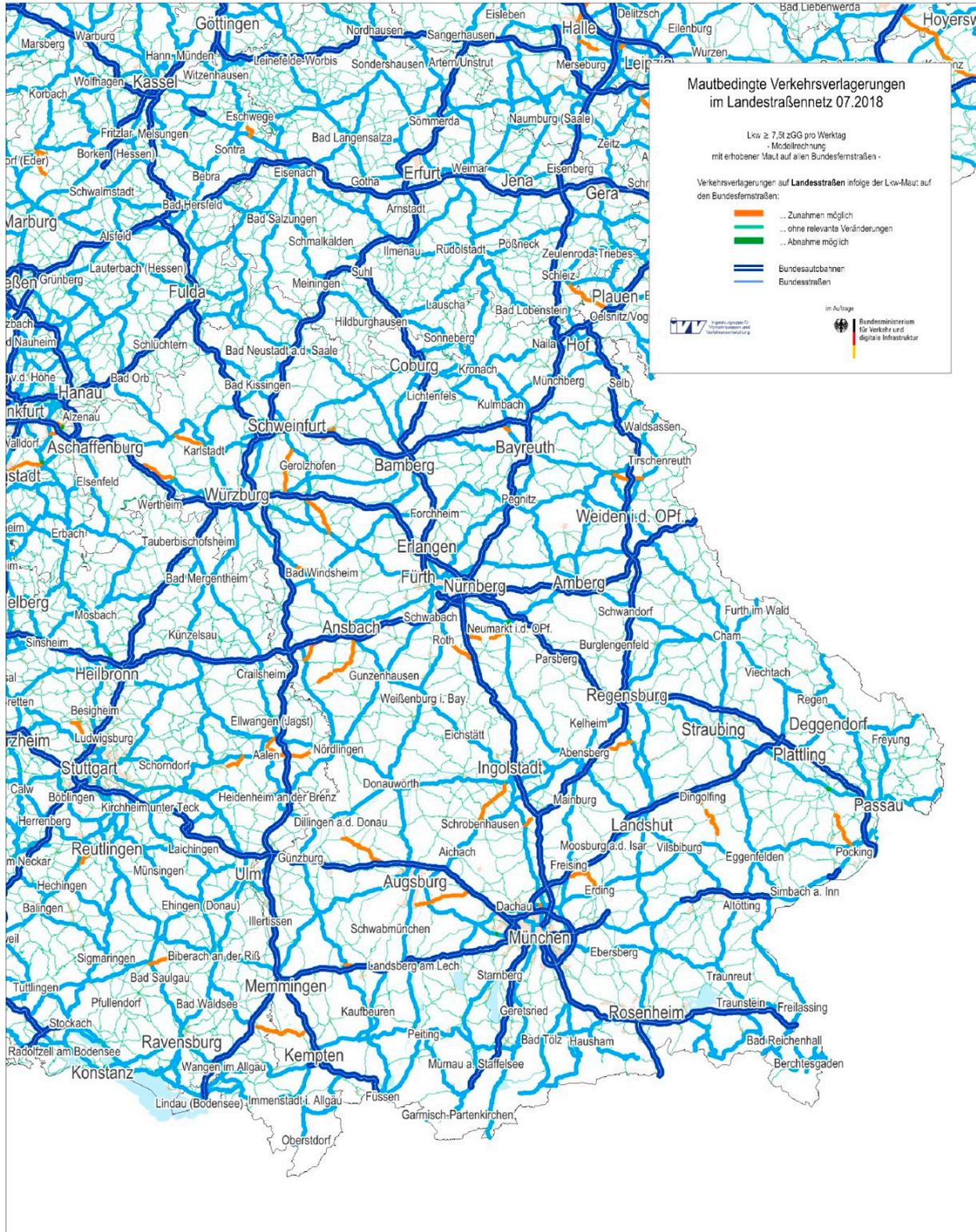
Mautverlagerungen auf Landes-/Staatsstraßen ab 07/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen) Ausschnitt: Baden-Württemberg



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild C 4

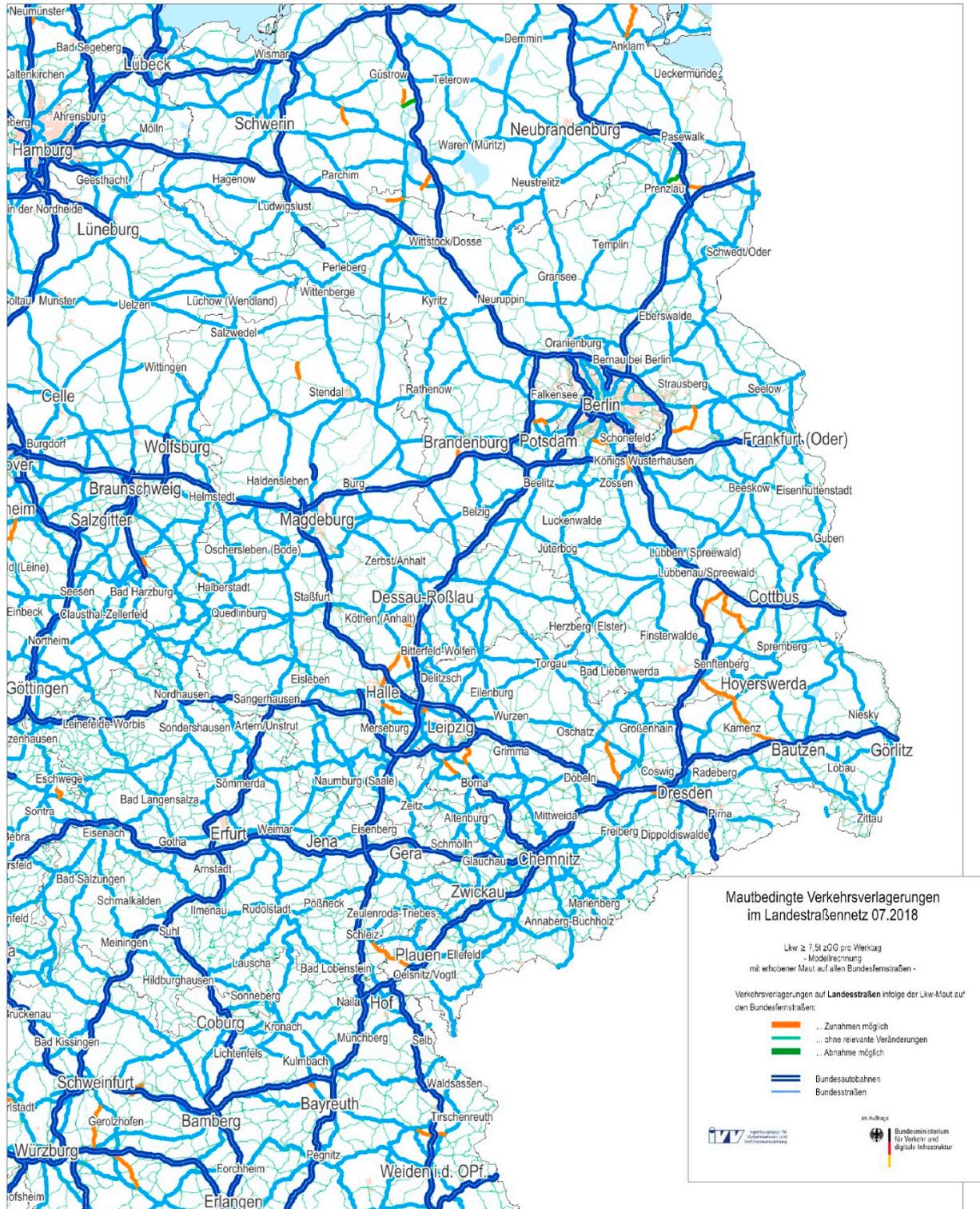
Mautverlagerungen auf Landes-/Staatsstraßen ab 07/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen) Ausschnitt: Bayern



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild C 5

Mautverlagerungen auf Landes-/Staatsstraßen ab 07/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Berlin, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen

Bild C 6

Mautverlagerungen auf Landes-/Staatsstraßen ab 07/2018 (Ergebnis der Modellrechnungen)
Ausschnitt: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt



Quelle: Ingenieurgruppe IVV-Aachen