

Kurzfassung

# Energieeffizienzgespreizte Lkw-Maut

Implementierung von Effizienzklassen



Im Auftrag des  
Bundesministeriums für  
Verkehr und digitale Infra-  
struktur

**Prognos AG**

Projektleitung:  
Samuel Straßburg

Alex Auf der Maur  
Dr. Alexander Piégsa  
Stephan Kritzinger

**FVT**

Dr. Martin Rexeis  
Prof. Stefan Hausberger  
Antonius Kies

Basel, 24. August 2018

## Das Unternehmen im Überblick

### Geschäftsführer

Christian Böllhoff

### Präsident des Verwaltungsrates

Gunter Blickle

### Handelsregisternummer

Berlin HRB 87447 B

### Rechtsform

Aktiengesellschaft nach schweizerischem Recht

### Gründungsjahr

1959

### Tätigkeit

Die Prognos AG berät europaweit Entscheidungsträger aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Auf Basis neutraler Analysen und fundierter Prognosen entwickeln wir praxisnahe Entscheidungsgrundlagen und Zukunftsstrategien für Unternehmen, öffentliche Auftraggeber sowie internationale Organisationen.

### Arbeitssprachen

Deutsch, Englisch, Französisch

### Hauptsitz

Prognos AG  
St. Alban-Vorstadt 24  
4052 Basel | Schweiz  
Telefon +41 61 3273-310  
Telefax +41 61 3273-300

Prognos AG  
Domshof 21  
28195 Bremen | Deutschland  
Telefon +49 421 517046-510  
Telefax +49 421 517046-528

Prognos AG  
Schwanenmarkt 21  
40213 Düsseldorf | Deutschland  
Telefon +49 211 91316-110  
Telefax +49 211 91316-141

Prognos AG  
Nymphenburger Str. 14  
80335 München | Deutschland  
Telefon +49 89 9541586-710  
Telefax +49 89 9541586-719

### Internet

info@prognos.com  
www.prognos.com

### Weitere Standorte

Prognos AG  
Goethestr. 85  
10623 Berlin | Deutschland  
Telefon +49 30 520059-210  
Telefax +49 30 520059-201

Prognos AG  
Résidence Palace, Rue de la Loi 155  
1040 Brüssel | Belgien  
Telefon +32 280 89-947

Prognos AG  
Schnewlinstr. 6  
79098 Freiburg | Deutschland  
Telefon +49 761 7661164-810  
Telefax +49 761 7661164-820

Prognos AG  
Rotebühlplatz 9  
70178 Stuttgart | Deutschland  
Telefon +49 711 3209-610  
Telefax +49 711 3209-609

## Einleitung

Um den Energieverbrauch von Schwere Nutzfahrzeugen zu senken und die damit verknüpften Treibhausgase zu mindern, soll der Mautsatz zukünftig von der Energieeffizienz der Fahrzeuge abhängen.

In der vorliegenden Studie wird untersucht, wie die Abhängigkeit des Mautsatzes von der Energieeffizienz ausgestaltet werden kann. Zwei konkrete Konzepte – „stabile Effizienzklassen“ und „dynamische Effizienzklassen“ – werden hierfür entwickelt. Ziel ist es, einen möglichst hohen Anreiz für Energieeffizienz zu schaffen und zu gewährleisten, dass sich die Höhe der Mauteinnahmen an den Wegekosten orientiert (Aufkommensneutralität).

Daneben wird untersucht, ab wann die energieeffizienzgespreizte Lkw-Maut frühestens eingeführt werden kann und welche Wirkungen sich auf Endenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>1</sup> durch die Umstellung der Maut auf die folgend vorgestellten Konzepte ergeben.

## Europäischer Rahmen

Die Eurovignettenrichtlinie, die den europarechtlichen Rahmen für die Lkw-Maut bestimmt, erlaubt nach aktuellem Stand keine Differenzierung der Mautsätze nach der Energieeffizienz oder den spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Fahrzeuge. Um über die deutsche Lkw-Maut einen Anreiz zur Steigerung der Effizienz zu schaffen, muss die Eurovignettenrichtlinie daher angepasst werden. Ein Vorschlag für eine Richtlinie zur Anpassung der Eurovignettenrichtlinie [2017/275/EU] befindet sich im Abstimmungsprozess [2017/0114/COD/EU]. Der Entwurf beinhaltet Rahmenvorgaben zur Einführung einer nach CO<sub>2</sub>-Emissionen differenzierten Maut für Schwere Nutzfahrzeuge. Für die Umsetzung der Differenzierung weitere notwendige zukünftige Änderungen der Eurovignettenrichtlinie nehmen Einfluss auf die zukünftige Ausgestaltung der deutschen Lkw-Maut.

## Anreiz für Energieeffizienz durch optimierte Mautsatzspreizung

Der Anreiz für Energieeffizienz ist umso größer, je stärker der Mautsatz in Abhängigkeit von der Energieeffizienz variiert. Die mögliche Mautsatzspreizung hängt vom EU-rechtlichen Rahmen ab. Für die aktuell mögliche Spreizung der Mautsätze nach Schadstoffklassen<sup>2</sup> erlaubt das geltende EU-Recht drei Arten der Differenzierung: die Spreizung der Infrastrukturkomponenten (Option

---

<sup>1</sup> Die vorgenommenen Untersuchungen zu Treibhausgasen beschränken sich auf CO<sub>2</sub>-Emissionen, welche im Verkehrssektor einen Anteil von über 98% ausmachen.

<sup>2</sup> Zu diesen gehören Stickoxide (NO<sub>x</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Feinstaub (PM) und Kohlenwasserstoffe (HC) – Treibhausgase wie Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) zählen nicht zu den Schadstoffen.

1), die Anrechnung von externen Kosten (Option 2) und die Kombination beider Möglichkeiten (Option 3). Diese bestehenden Möglichkeiten der Bemautung nach Schadstoffklassen könnten durch Anpassung des EU-Rechts auf Energieeffizienzklassen erweitert werden. Eine Differenzierung gemäß Option 1 wird im Rahmen des aktuellen Änderungsvorschlags explizit genannt (Art. 7g (4)). Die Optionen 2 und 3 verlangen zusätzliche Anpassungen der Eurovignettenrichtlinie – entweder durch eine Änderung des Vorschlags – oder durch eine weitere Änderungsrichtlinie. Durch die Anpassung würde eine Differenzierung der Mautsätze nach Effizienzwerten ermöglicht, so dass im Rahmen einer geänderten deutschen Lkw-Maut ein entscheidender Anreiz für Energieeffizienz geschaffen werden kann. Abhängig ist diese Mautsatzspreizung (bei den Optionen 2 und 3) dann von den externen Kosten, welche den CO<sub>2</sub>-Emissionen zugeschrieben werden. Unter Annahme eines Kostensatzes von 80 Euro/t CO<sub>2</sub> und abhängig von den Annahmen zu den Emissionen der Fahrzeuge<sup>3</sup> lassen sich konkrete Mautsatzspreizungen ableiten (Tabelle 1).

*Tabelle 1: Spreizung der Mautsätze für Verteiler-Lkw und Sattelzüge für drei unterschiedliche Optionen der Mautsatzspreizung in EURO-Cent pro km*

<b>Fahrzeugklasse</b>	<b>Option 1</b>	<b>Option 2</b>	<b>Option 3</b>
Verteiler-Lkw, VECTO-Klasse 2	5,4–10,8 Delta: 5,4	8,1–13,6 Delta: 5,5	5,4–16,3 Delta: 10,9
Sattelzug, VECTO-Klasse 5	7,8–15,6 Delta: 7,8	11,7–20,2 Delta: 8,5	7,8–24,1 Delta: 16,3

Quelle: eigene Berechnung

### **Maße für Energieeffizienz**

Um den Mautsatz nach der Energieeffizienz der Fahrzeuge zu differenzieren, muss diese bewertet werden. Die Studie untersucht daher unterschiedliche Maße für Energieeffizienz. Wichtig hierfür ist die Verfügbarkeit der Daten, die notwendig sind, um für die Fahrzeuge den entsprechenden Effizienzwert abzuleiten. Zudem soll die abgebildete Energieeffizienz den Nutzwert im Verhältnis zum Energieverbrauch darstellen. Dafür bieten sich die Werte der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen oder alternativ der spezifische Energieverbrauch an, welche ab 2019/2020 im Rahmen des EU-Zertifizierungsverfahrens bestimmt werden und dann für neu zugelassene Schwere Nutzfahrzeuge (SNF) sukzessive verfügbar sind. Da primär Diesel als Energieträger eingesetzt wird, sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen proportional zum Energieverbrauch und eignen sich im Verhältnis zur Verkehrsleistung als Maß für die

<sup>3</sup> Für Fahrzeuge mit niedriger Effizienz wurde hier exemplarisch angenommen: Verteiler-Lkw der VECTO-Klasse 2: 6,8 g/100 km, Sattelzug der VECTO-Klasse 5: 11 g/100 km

Energieeffizienz. Durch Verwendung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen als Maß für Energieeffizienz wird zusätzlich ein Anreiz geschaffen, Energieträger mit geringen Emissionen einzusetzen. Im Rahmen des Änderungsvorschlages der Eurovignettenrichtlinie wird auf das CO<sub>2</sub>-Zertifizierungsverfahren referenziert.

### **Homogene Fahrzeuggruppen**

Je nach Fahrzeugklasse unterscheidet sich die Effizienz der Fahrzeuge. Die energieeffizienzgespreizte Maut hat nicht das Ziel, Verschiebungen zwischen Fahrzeugklassen zu bewirken – beispielsweise dahingehend, dass eher größere Fahrzeuge eingesetzt werden, wenn diese eine höhere Effizienz aufweisen. Vielmehr soll ein Anreiz geschaffen werden, in allen Fahrzeugklassen Technologien einzusetzen, welche Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen der Fahrzeuge reduzieren. Es werden deshalb Verfahren definiert und untersucht, nach denen die schweren Nutzfahrzeuge zunächst in möglichst homogene Fahrzeuggruppen eingeteilt und anschließend in Abhängigkeit von ihren spezifischen Emissionswerten Effizienzklassen zugeordnet werden können. Für die Einteilung in diese homogenen Gruppen eignet sich eine Klassendefinition abhängig vom Fahrzeugtyp, der zulässigen Gesamtmasse und der Achskonfiguration. Eine solche Differenzierung wird im Rahmen des EU-Zertifizierungsverfahrens vorgenommen und eignet sich auch für die Einteilung im Rahmen der effizienzgespreizten Lkw-Maut. SNF werden dabei in insgesamt 17 VECTO-Klassen eingeteilt. Die Fahrzeugklassen werden hinsichtlich ihrer Anteile an der Mautfahrleistung und am Energieverbrauch untersucht. Den Sattelzügen der VECTO-Klasse 5 (zweiachsige Sattelzugmaschinen) kommt mit einem Anteil von über 50 % am Energieverbrauch der mautpflichtigen Fahrzeuge eine besondere Bedeutung zu.

### **Aerodynamikmaßnahmen bei Sattelanhängern**

Bei Sattelzügen und Gliederzügen hat die Aerodynamik des Anhängers einen wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch. Insbesondere bei Sattelzügen, lohnt es sich, durch die Maut einen Anreiz für Aerodynamikmaßnahmen am Sattelanhängern zu schaffen. Dafür muss dessen Aerodynamik im Betrieb auf den Effizienzwert anrechenbar sein, sodass sich der Mautsatz je nach eingesetztem Anhänger unterscheidet. Im Rahmen des Änderungsvorschlages der Eurovignettenrichtlinie wird keine Einbeziehung von Aerodynamikmaßnahmen des Sattelanhängers vorgesehen. Der europarechtliche Rahmen dafür müsste – unter anderem durch Anpassung der Eurovignettenrichtlinie – geschaffen werden. Im Rahmen der vorgenommenen Wirkungsabschätzung wird für die Zwecke der vorliegenden Studie davon ausgegangen, dass die notwendigen rechtlichen Rahmenbedingungen geschaffen werden.

## Definition von Mautkonzepten

Für die Zuordnung der Fahrzeuge innerhalb der homogenen Gruppen zu Effizienzklassen werden zwei unterschiedliche Konzepte, die mit „stabile Effizienzklassen“ und „dynamische Effizienzklassen“ bezeichnet werden, detailliert untersucht sowie in ihrer Wirkung auf die Effizienz der Fahrzeuge und die Praktikabilität der Umsetzung bewertet. Nach beiden Konzepten hängt der Mautsatz von der Effizienz der übrigen Fahrzeuge der homogenen Gruppe ab. Für Fahrzeuge mit überdurchschnittlich guten Effizienzwerten ist ein niedrigerer, für Fahrzeuge mit schlechterer Effizienz ein höherer Mautsatz zu zahlen. Um zu gewährleisten, dass mit zunehmender Effizienz der Fahrzeuge der Anreiz für Effizienzsteigerungen bestehen bleibt und die Wegekosten weiterhin mit den Mautentnahmen gedeckt werden können, müssen die Mautsätze regelmäßig an die Effizienz des Fahrzeugparks angepasst werden. Um die dafür notwendigen Daten zu ermitteln, kann im Rahmen der Mautstatistik zukünftig die Mautfahrleistung nach Effizienzwert aufgenommen werden. Damit wird bilanziert, wie viel Mautfahrleistung mit Fahrzeugen erbracht wird, die einen bestimmten Effizienzwert besitzen. Daraus lässt sich dann die Verteilung der Mautfahrleistung über das Effizienzmaß (Effizienzverteilung) ableiten (vgl. Abbildung 1).

Nach dem Konzept „stabile Effizienzklassen“ werden Effizienzklassen mit einer festen Klassenbreite und zeitlich stabilen Klassengrenzen auf dem Effizienzmaß definiert.<sup>4</sup> Mit steigender Effizienz der Fahrzeuge erhöhen sich die Mautsätze für die Effizienzklassen unter Beibehaltung des mittleren Mautsatzes.

Nach dem Konzept „dynamische Effizienzklassen“ erfolgt die Zuordnung eines Fahrzeuges zu einer Effizienzklasse relativ zur Effizienz der anderen Fahrzeuge.<sup>5</sup> Ein Fahrzeug wird beispielsweise der Effizienzklasse A zugeordnet, wenn es zu den 20 % effizientesten Fahrzeugen gehört. Die Mautsätze der einzelnen Effizienzklassen steigen linear an und sind zeitlich konstant. Die Zuordnung zur Effizienzklasse kann sich mit der Zeit ändern.

Stabile Effizienzklassen sind besser nachvollziehbar und leichter international abstimmbare, da die Zuordnung zu einer Klasse sich über die Lebensdauer eines Fahrzeugs nicht ändert. Ein Nachteil des Konzeptes ist, dass nur ein Anreiz für Effizienzmaßnahmen entsteht, durch die das Fahrzeug einer besseren Effizienzklasse zugeordnet wird.<sup>6</sup> Dieser Nachteil schwächt sich mit steigender Anzahl von Effizienzklassen ab, weil dadurch bessere Effizienzklassen durch geringere Effizienzverbesserungen erreicht werden können.

---

<sup>4</sup> Z. B. Effizienzklasse A: über 28 g CO<sub>2</sub>/tkm–30 g CO<sub>2</sub>/tkm, Effizienzklasse B: über 26 g CO<sub>2</sub>/tkm–28 g CO<sub>2</sub>/tkm etc.

<sup>5</sup> Die Einteilung erfolgt gemäß den Quantilen der Verteilung der Mautfahrleistung nach dem Effizienzmaß.

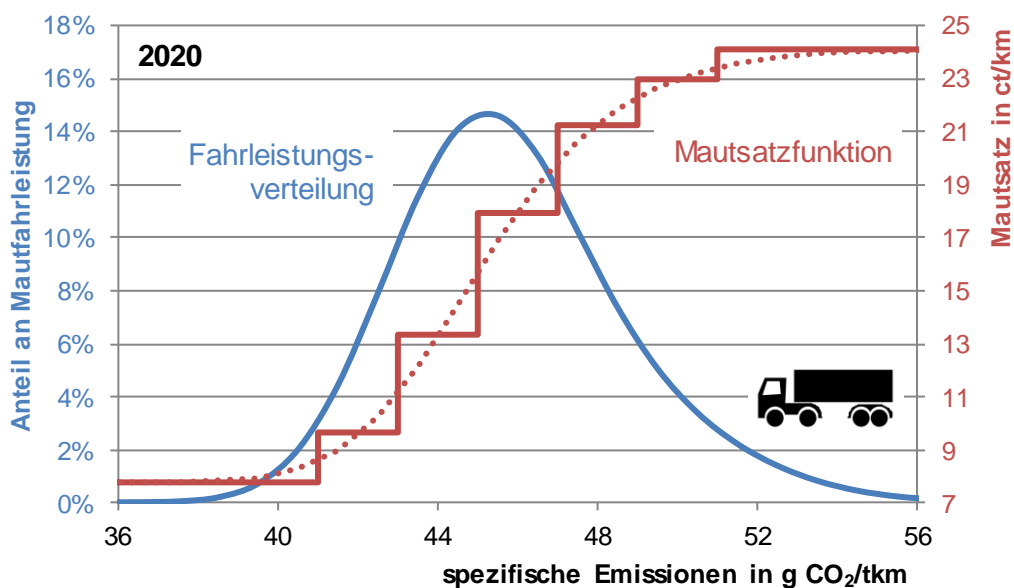
<sup>6</sup> Wenn beispielsweise ein Fahrzeugmodell einen spezifischen Emissionswert von 44 g CO<sub>2</sub>/tkm besitzt und Fahrzeuge zwischen 40 und 44 g CO<sub>2</sub>/tkm einer Effizienzklasse zugeordnet werden, werden nur Effizienzmaßnahmen angereizt, durch die das Fahrzeug einen Effizienzwert besser als 40 g CO<sub>2</sub>/tkm erreicht.

Dynamische Effizienzklassen stellen für den Halter Transparenz bezüglich der Effizienz des eigenen Fahrzeugs gegenüber anderen Fahrzeugen her und darüber, wie sich dieses Verhältnis mit der Zeit ändert. Effizienzmaßnahmen lohnen sich auch dann, wenn das Fahrzeug zwar aktuell in derselben Effizienzklasse verbleibt, aber für die Zukunft davon ausgegangen werden kann, dass die Zuordnung zu einer schlechteren Effizienzklasse zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen wird.

### Untersuchung der Mautkonzepte anhand modellierter Effizienzverteilung

Um die Wirkungsweise der beiden Mautkonzepte zu untersuchen, werden für die Jahre 2020 und 2030 sowie für zwei Fahrzeugklassen Verteilungen der Mautfahrleistung nach spezifischen Emissionen modelliert und die daraus resultierenden Mautsatzfunktionen abgeleitet.

Abbildung 1: Effizienzverteilung der Mautfahrleistung in Abhängigkeit der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen für Sattelzüge der VECTO-Klasse 5 und Mautsatzfunktion für das Konzept „stabile Effizienzklassen“ (Mautspreizungsoption 3) im Jahr 2022, schematische Darstellung<sup>7</sup>



Quelle: eigene Berechnung, die Anteile beziehen sich jeweils auf eine Breite von 1 g CO<sub>2</sub>/tkm, Klassenbreite festgelegt auf 2 g CO<sub>2</sub>/tkm

Diese geben die Höhe des Mautsatzes in Abhängigkeit von den spezifischen Emissionen eines Fahrzeuges an. Für das Konzept

<sup>7</sup> Bei Erarbeitung der Mautkonzepte wurde davon ausgegangen, dass die Maut bereits im Jahr 2020 voll wirken kann. Die Entwicklung der Mautkonzepte wurde unter dieser Annahme für das Jahr 2020 durchgeführt. Nach Vorlage des Änderungsvorschlags für die Eurovignettenrichtlinie ist davon auszugehen, dass die energieeffizienzgespreizte Maut frühestens in den Jahren 2022/2023 eingeführt werden kann. Die Konzepte können analog auch entsprechend später eingeführt werden.



„stabile Effizienzklassen“ bei Sattelzügen der VECTO-Klasse 5 im Jahr 2020 ist sie in Abbildung 1 dargestellt und in Beziehung zur zugehörigen Effizienzverteilung gesetzt. In Tabelle 2 werden die entsprechenden Effizienzklassen und zugehörigen Mautsätze tabellarisch angegeben.

In den Jahren 2019 bis 2020 wird die Pflicht zur Ausweisung von spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen gemäß EU-Zertifizierungsverfahren für SNF sukzessive eingeführt. Unter Berücksichtigung des aktuellen Vorschlags zur Änderung der Eurovignettenrichtlinie ist nicht anzunehmen, dass eine Differenzierung des Mautsatzes nach spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen vor dem Jahr 2022 erfolgen kann. Bereits vor Änderung der Mautrichtlinien kann jedoch für Kunden ein Anreiz geschaffen werden, effiziente Fahrzeuge, die 2019 mit VECTO-Wert zugelassen werden, zu erwerben: Bei klarer Ankündigung der Mautumstellung ist damit zu rechnen, dass Fahrzeuge mit günstigeren CO<sub>2</sub>-Werten bevorzugt nachgefragt werden, da für diese ab 2022 geringere Mautsätze zu entrichten sein werden.

*Tabelle 2: Definition von Effizienzklassen in Abhängigkeit der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen und zugehörige Mautsätze für Sattelzüge der VECTO-Klasse 5 (Mautspreizungsoption 3) im Jahr 2022*

Effizienz- klasse	spezifische Emissionen in g CO <sub>2</sub> /tkm		Mautsatz in ct/km
	≥	<	
1	51	max.	24,1
2	49	51	23,0
3	47	49	21,3
4	45	47	17,9
5	43	45	13,3
6	41	43	9,6
7	min.	41	7,8

Quelle: eigene Berechnung

Zum Zeitpunkt der Umstellung der Maut und in den Folgejahren wird ein Großteil der Fahrzeuge keinen zertifizierten VECTO-Wert für die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen besitzen, da sie vor Einführung des Zertifizierungsverfahrens zugelassen wurden. Eine nachträgliche individuelle Bewertung von Bestandsfahrzeugen zum Zweck der Bemautung wird aufgrund des enormen Aufwandes pro Fahrzeug nicht machbar sein. Es wird stattdessen empfohlen, Fahrzeugen ohne CO<sub>2</sub>-Zertifikat generische spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen basierend auf ihrem Zulassungsjahr zuzuweisen.



## **Wirkung auf Endenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen für das Mautkonzept „stabile Effizienzklassen“**

Abschließend wird untersucht, welche Wirkungen auf den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen des mautpflichtigen Güterverkehrs durch die Umstellung der Maut erzielt werden können. Dabei werden unterschiedlich stark ausgeprägte Mautsatzspreizungen für das Konzept „stabile Effizienzklassen“ untersucht, dessen Umsetzung wegen der leichteren internationalen Abstimmung und der besseren Nachvollziehbarkeit als wahrscheinlicher angesehen wird.

Die Ermittlung der Wirkungen der Mautumstellung basiert auf Fahrzeugkostenrechnungen für Modellfahrzeuge (je ein Verteiler-Lkw und eine Sattelzugmaschine) sowie Kosten und Minderungspotenzialen von unterschiedlichen Effizienzmaßnahmen. Es werden Statistiken zum Einsatz der Fahrzeuge berücksichtigt.

Im Rahmen der Fahrzeugkostenrechnung werden zunächst die Auswirkungen der gespreizten Maut auf die Fahrzeugkosten für die untersuchten Fahrzeugklassen Verteiler-Lkw (VECTO-Klasse 2) und Sattelzugmaschine (VECTO-Klasse 5) untersucht. Dabei werden die Halterkosten ohne Lohnkosten betrachtet. Je nach Fahrzeugkategorie, Jahres- und Mautfahrleistung sowie dem spezifischen Effizienzwert bzw. dem zugeordneten Mautsatz unterscheidet sich der Anteil der Mautkosten an den Gesamtkosten deutlich. Für Sattelzugmaschinen haben Mautkosten typischerweise einen Anteil von rund 7 % an den Fahrzeugkosten – der Anteil der Kraftstoffkosten liegt hingegen bei rund 55 %.

Für die zwei Fahrzeugklassen wird ermittelt, welche Effizienzmaßnahmen durch die Mautanpassung im Durchschnitt über die unterschiedlichen Einsatzprofile (abgeleitet über statistische Informationen zu den Verteilungen der Jahres- und Mautfahrleistungen) wirtschaftlich sind. Davon ausgehend werden für die übrigen VECTO-Fahrzeugklassen Effizienzsteigerungen abgeschätzt. Die Wirkungen werden zunächst für Endenergieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen der inländischen (deutschen) Fahrzeugflotte und in einem letzten Schritt für den Inlandsverkehr in Deutschland abgeleitet.

Die ermittelten Wirkungen auf Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen basieren auf konkreten Annahmen zu Rahmenbedingungen und zur Umsetzung der Lkw-Maut, und hängen von diesen ab. Die Möglichkeiten zur Umsetzung des Mautkonzeptes werden von der tatsächlichen Änderung der Eurovignettenrichtlinie beeinflusst – insbesondere davon, welche Mautsatzspreizungen erlaubt werden. Wird die Effizienzspreizung der Maut zu einem späteren Zeitpunkt eingeführt, (Annahme: Einführung einer energieeffizienzgespreizten Maut ab 2022/2023 je nach Fahrzeugklasse) und nicht frühzeitig in ihrer konkreten Ausgestaltung angekündigt, reduziert sich neben der zeitlichen Verzögerung auch ihre Wirkung auf Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Der durch Aerodynamik-

maßnahmen an Sattelanhängern induzierte Wirkungsbeitrag liegt bei 470 Tsd. t CO<sub>2</sub> und macht damit 30 % der gesamten Minderungswirkung aus. Er hängt von einer zukünftigen Anrechenbarkeit auf den Effizienzwert des Fahrzeugs ab.

Die Stabilität der Wirkung hängt von der regelmäßigen Anpassung der Mautsätze nach dem vorgestellten festgelegten Verfahren und der dafür notwendigen Erhebung der Mautstatistik nach Effizienzwerten ab.

Je nach Spreizung der Mautsätze kann unter den genannten Annahmen im Jahr 2030 eine Energieeinsparung von 22 bis 25 PJ bzw. eine Minderung von 1,4 bis 1,6 Mio. t CO<sub>2</sub> erreicht werden.