

Gutachten zur

Schlüssigkeit der vom BMVI ermittelten möglichen Einnahmen der geplanten Infrastrukturabgabe

Autoren:

Univ.-Prof. Dr. Wolfgang H. Schulz

Prof. Dr. Nicole Joisten

Sebastian Scheler, MSc

IERC GmbH

Meerbusch, den 18.01.2017

I Inhaltsverzeichnis

I Inhaltsverzeichnis	2
II Abbildungsverzeichnis	3
III Abkürzungsverzeichnis.....	4
1. Untersuchungsgegenstand	5
2. Problemlage.....	6
3. Analyse der Berechnungsergebnisse	8
3.1. Mengengerüst gebietsfremder Pkw.....	8
3.2. Wertgerüst gebietsfremder Pkw	17
3.3. Zusammenfassung.....	22
4. Abschließende Beurteilung der ISA-Einnahmen-Prognose des BMVI.....	25
IV Literaturverzeichnis.....	27

II Abbildungsverzeichnis

		Seite
Abb. 1	Methodik des BMVI zur Ermittlung der Ein- und Durchfahrten ausländischer Pkw	9
Abb. 2	Durchschnittliches Alter von Pkw in Deutschland	18
Abb. 3	Lineare Fortschreibung der Entwicklung des Bestandes an Pkw mit Benzin- und Dieselantrieb für den Stützzeitraum für die Jahre von 2005 bis 2016	21

III Abkürzungsverzeichnis

AME	Mauteinnahmen durch ausländische Pkw
APkw	nach Deutschland einreisende ausländische Pkw
BAB	Bundesautobahn(en)
BG	Besetzungsgrad
BS	Bundesstraße(n)
EuD	Anzahl der Ein- und Durchfahrten
ISA	Infrastrukturabgabe
MG	Mautgebühr

1. Untersuchungsgegenstand

Am 01.12.2016 wurde eine Einigung mit der EU-Kommission zur Einführung einer Infrastrukturabgabe (ISA) in Deutschland erzielt. Die ursprünglich vom BMVI erstellten Berechnungen zu den zukünftigen Einnahmen wurden daraufhin angepasst und dabei mit der Studie „Prognose der Einnahmen aus dem Verkauf von Vignetten an Halter von im Ausland zugelassenen Fahrzeugen im Rahmen der Einführung einer Infrastrukturabgabe“ (BMVI 2017) eine aktualisierte Datenbasis zu Grunde gelegt. Die neue Einnahmehberechnung für das Jahr 2019 wird nachfolgend auf ihre Schlüssigkeit überprüft.

Das Gutachten stellt keine Positionierung der Autoren zu den unterschiedlichen Varianten von denkbaren Mautsystemen dar.

2. Problemlage

Das BMVI hat im Jahr 2014 in einer ersten Prognose die Einnahmen aus dem Verkauf von Vignetten an Halter von im Ausland zugelassenen Fahrzeugen im Rahmen der Einführung einer Infrastrukturabgabe berechnet (im Folgenden als BMVI 2014 zitiert). Die Einnahmen der ISA ergeben sich aus dem Produkt zwischen Anzahl der „nach Deutschland einreisenden ausländischen Pkw“ (APkw) und der „Mautgebühr“ (MG). Um das Mengengerüst zu ermitteln müssen die Ein- und Durchfahrten (EuD) von ausländischen Pkw über deutsche Autobahnen bekannt sein. Danach müssen die EuD auf die Fahrtzwecke zugeordnet werden. Um das Wertgerüst ermitteln zu können, werden neben den Vignettenpreisen die durchschnittlichen Mautsätze auf der Grundlage der Pkw-Bestandsentwicklung für in Deutschland zugelassene Fahrzeuge differenziert nach Hubraumklassen, Emissionsklassen und Antriebsart hergeleitet.

Die damals durchgeführte Prognose des BMVI bestand bei der Herleitung des Mengengerüsts aus zwei methodischen Teilen:

1. Ermittlung der absoluten Höhe der Ein- und Durchfahrten (EuD) von ausländischen Pkw über deutsche Autobahnen;
2. Differenzierung der EuD nach Fahrtzwecken.

Dabei ist zu beachten, dass die damalige Einnahmenprognose im Jahr 2014 für das Referenzjahr 2013 durchgeführt wurde. Für die Berechnung konnten daher vorliegende statistische Daten verwendet werden. Der größte Teil der Daten lag somit vor. Für die fehlenden Daten war es immerhin möglich, hinreichend genaue Prognosen durchzuführen. Die Güte der damals vorliegenden Daten wurde von externer Seite als so gut

eingeschätzt, dass die „(...) Ergebnisse grundsätzlich auch für die Jahre 2016 oder 2017 verwendet werden (...)“ können (Ratzenberger 2015).

Im Gegensatz zu der damaligen Einnahmenprognose erfolgt jetzt im Jahr 2017 eine Ermittlung der Einnahmenhöhe für das Jahr 2019. Damit müssen für das Mengengerüst die statistischen Daten fortgeschrieben werden. Damit unterliegt diese neue Einnahmenprognose des BMVI naturgemäß den Unsicherheiten, die allen Prognosen zu eigen ist.

Als ein weiteres Element kommt neben der Einnahmenermittlung von gebietsfremden Pkw die Einnahmenprognose von in Deutschland zugelassenen Fahrzeugen hinzu.

Die Spreizung der Vignettenpreise ist nicht Untersuchungsgegenstand dieser Studie. Ebenso werden die Systemkosten für die Erhebung nicht untersucht.

Im Folgenden wird die Rechenmethodik für die Ermittlung der Ein- und Durchfahrten eingehend analysiert.

Für das Preisgerüst wählt das BMVI eine Differenzierung in Jahresvignette, wobei hier die Mautsätze jeweils nach Pkw mit Dieselmotor sowie Pkw mit Ottomotor unterschieden werden, und 10-Tages-Vignette.

3. Analyse der Berechnungsergebnisse

3.1. Mengengerüst gebietsfremder Pkw

Das BMVI leitet über eine hinreichend tiefe Differenzierung die Ein- und Durchfahrten her. Die Differenzierung erfolgt, indem für folgende Fahrtzwecke die Ein- und Durchfahrten ermittelt werden:

- Pendler,
- Geschäftsreisen mit Übernachtung,
- Urlaubsreisen mit Übernachtung,
- Besuche bei Verwandten und sonstige Privatreisen mit Übernachtung,
- Tagesgeschäftsreisen ohne Übernachtung,
- Privatfahrten ohne Übernachtung inklusive Einkauf- und Tankverkehr.

Die folgende Übersicht (Abb. 1) stellt schematisch die Rechenmethodik des BMVI zur Ermittlung der Ein- und Durchfahrten von ausländischen Pkw dar. Es wird von den Grenzübertritten nach einzelnen Fahrtzwecken ausgegangen, aus denen dann fahrtzweckspezifisch die Ein- und Durchfahrten hergeleitet werden.

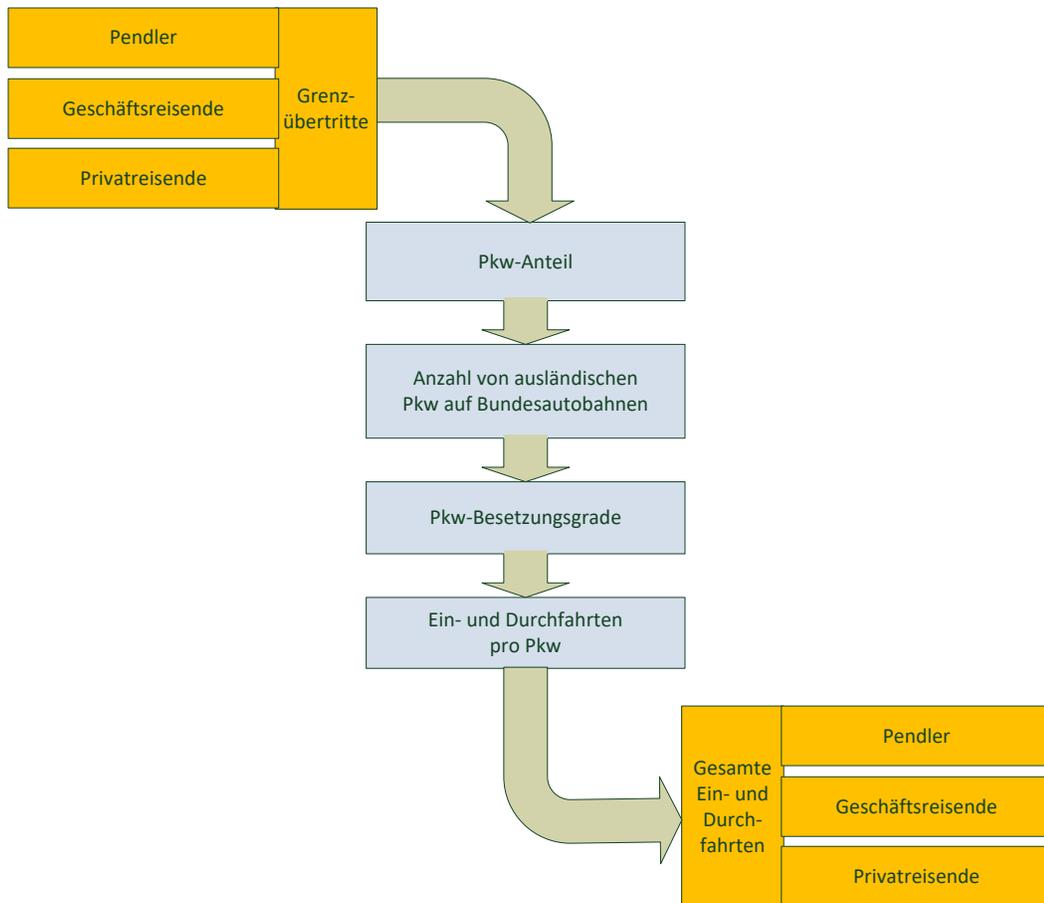


Abb. 1: Methodik des BMVI zur Ermittlung der Ein- und Durchfahrten ausländischer Pkw
(Quelle: eigene Darstellung)

Die gesamten Ein- und Durchfahrten von ausländischen Pkw können grundsätzlich additiv, d.h. auf der Basis von Mikrozahlen über Pendlerströme und Reiseaktivitäten von Ausländern nach Deutschland (Bundesagentur für Arbeit, 2014a, 2014b; DZT, 2014) ermittelt werden.

Das BMVI hat sich für den additiven Berechnungsansatz entschieden und kommt für das Referenzjahr 2013 auf insgesamt 128 Millionen Ein- und Durchfahrten von ausländischen Pkw über Bundesautobahnen. Grenzübertritte erfolgen durch Pendler, Geschäfts- und Privatreisende. Die Zahlen liegen aus folgenden statistischen Quellen vor:

- Bundesagentur für Arbeit: Beschäftigungsstatistik,
- Deutsche Zentrale für Tourismus (DZT).

Neben der Gruppe der Berufspendler werden die Geschäftsreisenden wie folgt unterteilt:

- Geschäftsreisen mit Übernachtung,
- Tagesgeschäftsreisen ohne Übernachtung.

Die Privatreisen von Ausländern werden wie folgt unterteilt:

- Urlaubsreisen mit Übernachtung,
- Besuche bei Verwandten und sonstige Fahrten mit Übernachtung,
- Privatfahrten ohne Übernachtung inklusive Einkauf- und Tankverkehr.

Wenn nun die Güte der Schätzung der Ein- und Durchfahrten beurteilt werden soll, müssen zwei Perspektiven berücksichtigt werden:

- Wie vertrauenswürdig ist die Ermittlung der absoluten Anzahl aller Ein- und Durchfahrten von ausländischen Pkw auf Bundesautobahnen?
- Ist die Fortschreibung der EuD bis zum Jahr 2019 plausibel und nachvollziehbar.

Die Ermittlung der gesamten EuD-Durchfahrten orientiert sich an dem Vorgehen für die BMVI Prognose für das Jahr 2013. Danach ist die Vorgehensweise wie folgt:

1. Im Jahre 2002 gab es 284 Mio. Ein- und Durchfahrten von allen Kfz nach Deutschland. Dies wurde an den Grenzen zu den neun

- Nachbarländern Deutschlands (DK, NL, BE, LU, FR, CH, AT, CZ und PL) und in den Häfen ermittelt (BASt, 2005a, 2005b).
2. Diese Zahl ist die Ausgangsgröße für die weiteren Berechnungen. Sie ist weiter zu bereinigen, denn darin sind noch die Grenzübertritte von Deutschen aus dem Ausland, der gesamte Güterverkehr und die Gruppe Pkw sowie die Grenzübertritte an Übergängen von Bundesstraßen enthalten.
 3. Im nächsten Schritt wird berücksichtigt, dass der Pkw-Anteil bei diesen Grenzübertritten bei 88,3% liegt (IVV 2004). Danach ergeben sich etwa 250 Millionen EuD.
 4. Für den Anteil gebietsfremder Pkw bei den EuD liegen zwei Werte vor: im Jahr 2003 liegt der Anteilswert bei 43% und steigt dann im Jahr 2008 um 4% auf einen Anteilswert in Höhe von 47% an. Das entspricht einem Anstieg um 0,8 Prozentpunkte pro Jahr. Um den Anteilswert für den Anteil gebietsfremder Pkw im Jahr 2019 zu ermitteln, könnte eine lineare Fortschreibung durchgeführt werden. Da mit den Jahren 2003 und 2008 nur zwei Stützpunkte vorliegen, ist eine lineare Fortschreibung des Wertes die naheliegendste Möglichkeit. Auf der Grundlage dieser Methodik errechnet sich für das Jahr 2019 ein durchschnittlicher Anteilswert in Höhe von 55,8% (gerundet 56%). Das BMVI senkt diesen Wert jedoch auf 50% ab. Dahinter steckt die Überlegung, dass die Entwicklung des Anteiles der gebietsfremden Pkw eher einer Sättigungsfunktion als einer linearen Funktion folgt. Mit dieser Vorgehensweise wird versucht, eine Überschätzung der Einnahmen durch die Prognose zu vermeiden. Ergebnis dieses Berechnungsschrittes ist, dass von den ursprünglichen 284 Millionen EuD im Jahr 2002 nur 125 Millionen EuD relevant sind.
 5. Da die EuD für das Jahr 2002 vorliegen, muss mit dem fünften Berechnungsschritt eine Fortschreibung der EuD von gebietsfremden

Pkw bis zum Jahr 2019 erfolgen. Das BMVI geht von einer Steigerungsrage des ausländischen Pkw-Verkehrs von „rd. 3% pro Jahr“ (tatsächlich 2,98%) aus (BMVI 2017). In einer anderen Studie wird geschätzt, dass die Wachstumsrate des ausländischen Pkw-Verkehrs auf dem deutschen Straßennetz zwischen 2% und 3% liegt (Ratzenberger 2015, S. 2). Anhand einer Auswertung grenznaher Dauerzählstellen für die Jahre 2008 und 2013 wird ein jahresdurchschnittliches Wachstum in Höhe von 2,7% als pausibel ausgewiesen (Ratzenberger 2015, S. 9).

Für den Zeitraum von 2008 bis 2013 errechnet sich anhand der grenznahen Dauerzählstellenauswertung ein Anstieg der gebietsfremden Pkw um 14% (Ratzenberger 2014). Berechnet man den Anstieg von 2008 bis 2013 mit der vom BMVI unterstellten Wachstumsrate der gebietsfremden Pkw in Höhe von rd. 3% ergibt sich für den Zeitraum von 2008 bis 2013 ein Wachstum in Höhe von 15,8%.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die jährliche Wachstumsrate für die Veränderungen der gebietsfremden Pkw auf dem deutschen Straßennetz, die das BMVI unterstellt, als unkritisch angesehen werden kann, weil zu vergleichbaren Untersuchungen nur marginale Unterschiede bestehen.

Für das Jahr 2019 errechnen sich rd. 206 Millionen EuD von gebietsfremden Pkw.

6. Nach der Fortschreibung der EuD gebietsfremder Pkw auf dem deutschen Straßennetz werden im sechsten Rechenschritt die EuD der gebietsfremden auf BAB herausgerechnet. Dieser Rechenschritt hätte auch schon vor dem fünften Rechenschritt durchgeführt werden können, und wäre zu demselben Ergebnis gekommen. Um den BAB-Anteil der gebietsfremden Pkw zu ermitteln, wird auf die IVV-Studie aus dem Jahr 2004 zurückgegriffen. Dort wurde ermittelt, dass 75% der

Jahresfahrleistungen der gebietsfremden Pkw auf BAB erbracht werden. Die Jahresfahrleistungen errechnen sich aus dem Produkt der EuD und der durchschnittlichen Streckenlänge je EuD. Daher ist es unkritisch, wenn die 75%, die für die Fahrleistungen ermittelt wurden, für die EuD angewendet werden. Verkehrsökonomisch betrachtet ist davon auszugehen, dass die EuD aufgrund der getroffenen Fahrtentscheidung die Höhe der gesamten Fahrleistungen determinieren. Wenn 75% der Fahrleistungen auf BAB erbracht werden, dann kann davon ausgegangen werden, dass 75% der Fahrtentscheidungen für diesen Fahrleistungsanteil verantwortlich sind. Weiterhin ist anzuführen, dass in anderen Studien der Fahrleistungsanteil in Höhe von 75% als zu niedrig angesehen wird, weil bei den restlichen 25% der Fahrleistungen auch Fahrten enthalten sind, die vorher oder nachher auf Autobahnen zurückgelegt werden (Ratzenberger 2015, S. 9). Folglich kann konstatiert werden, dass mit der Annahme von 75% der Anteil der Jahresfahrleistungen von gebietsfremden Pkw auf BAB unterschätzt wird.

Es ergeben sich mit diesem Berechnungsschritt rd. 155 Millionen EuD gebietsfremder Pkw auf BAB.

Da die Berechnungen des BMVI für das Jahr 2019 – bis auf die Fortschreibungselemente – der Berechnungsmethodik der BMVI-Einnahmenberechnung für 2013 entsprechen kann hier die Schlußfolgerung aus der ADAC Studie wörtlich zitiert werden:

„Zusammenfassend ist also festzustellen, dass die – komplexe und aufwändige – Schätzung der Zahl der von einer Vignetteneinführung betroffenen ausländischen Pkw-Fahrten im Jahr 2013 zu fast exakt übereinstimmenden Ergebnissen führt.“ (Ratzenberger 2015, S. 9).

Es kann weiterhin festgestellt werden, dass für die EuD gebietsfremder Pkw auf BAB ein breiter wissenschaftlicher Konsens besteht (Ratzenberger 2013; Ratzenberger 2015; Linnemann, Schulz 2013).

Demgegenüber könnte eingewendet werden, dass das für die Prognose der EuD gebietsfremder Pkw auf BAB für das Jahr 2019 nicht der Fall ist. Hier hat die Auswertung der vorliegenden Statistiken und Forschungsliteratur ergeben, dass die Fortschreibung auch als unproblematisch angesehen werden kann. Nach Ratzenberger (2015) "(...) können die Ergebnisse grundsätzlich für die Jahre 2016 oder 2017 verwendet" werden. Da zwischenzeitlich keine neueren Zahlen vorliegen und erhoben wurden, spricht nichts dagegen, dass die Ergebnisse auch für die Fortschreibung bis zum Jahr 2019 genutzt werden, weil keine alternativen Berechnungsmethoden zur Verfügung stehen.

Um die Einnahmehöhe durch gebietsfremde Pkw ermitteln zu können, wird der für in Deutschland zugelassene durchschnittliche Jahresvignettenpreis für Benzin- und Dieselfahrzeuge auf die gebietsfremden Pkw angewendet. Folgende Berechnungsschritte werden durchgeführt: Für die Abschätzung der **Pendler** (Tages-, Wochen- und Monatspendler) wurde auf die Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit zurückgegriffen. Die Pendler wurden nach Erst- und Zweitwohnsitz aufgeteilt. Pendler mit Erstwohnsitz im Ausland werden als Tagespendler, Pendler mit Zweitwohnsitz in Deutschland als Wochen- oder Monatspendler angesehen. Die Annahme, dass alle Pendler eine Jahresvignette erwerben ist plausibel und so können auch die Einnahmen von rund 24,7 Mio. Euro als plausibel angesehen werden (BMVI 2017)

Bei den **Geschäftsreisen mit Übernachtung** wird auf Daten der Deutschen Zentrale für Tourismus e.V. (DZT) zurückgegriffen. Diese weist für das Jahr 2014 Geschäftsreisen mit Übernachtung von Europäern in Deutschland i.H.v. 12,3 Mio. aus. Aufgrund von Schwankungen in den

Werten, geht das BMVI von gleichbleibenden Zahlen bis ins Jahr 2019 aus. Bei einem Fortschreiben der Entwicklung könnte von höheren Werten ausgegangen werden. Da die Zahl von 12,3 Mio. Reisen alle Verkehrsmittel umfasst, greift das BMVI auf eine weitere Kennzahl aus dem Bericht der DZT zurück, welche besagt, dass 46% aller Reisen von Europäern in Pkw zurückgelegt werden. Da oft nicht nur eine Person im Pkw unterwegs ist, geht das BMVI von einem durchschnittlichen Besetzungsgrad von 1,35 Personen pro Fahrzeug aus (DIW 2005). Davon ausgehend, dass circa 10 Fahrten pro Jahr pro Pkw stattfinden und unter der Annahme, dass immer eine Jahresvignette erworben wird, kommt das BMVI auf einen Wert von 30,288 Mio. Euro pro Jahr. Auch dieser Wert erscheint aufgrund der guten Datenlage plausibel.

Bei **Urlaubsreisen mit Übernachtung** wird ebenfalls auf Werte des DZT zurückgegriffen. Die Anzahl der Urlaubsreisen mit Übernachtung wird dort für 2014 mit 27,8 Mio. angegeben, ausgehend davon wird mit den Steigerungsraten der Jahre 2011 bis 2013, die Reihe bis 2019 fortgeschrieben. Hier setzt das BMVI ebenfalls 46% aller Reisen als Pkw-Reisen an und nimmt eine durchschnittliche Besetzung pro Pkw von 1,48 Personen an (DIW 2005). Für die Urlaubsreisen werden zwei Fahrten pro Jahr und jeweils eine Zehntagesvignette angesetzt.

Im Hinblick auf **Besuche bei Verwandten und sonstige Privatreisen mit Übernachtung** greift das BMVI ebenfalls auf Daten der DZT zurück, welche rund 9,6 Mio. Reisen zu Verwandten oder sonstige Reisen mit Übernachtung im Jahr 2014 angibt. Auch hier wird mit Hilfe der Steigerungsraten der Jahre 2011 bis 2013 eine Hochrechnung ins Jahr 2019 erstellt und mit 11,68 Mio. Fahrten angegeben. Da sich auch diese 11,68 Mio. Fahrten auf alle Verkehrsmittel beziehen, wurde hier – wie bereits zuvor – von 46% Pkw-Fahrten ausgegangen, sowie einer durchschnittlichen Pkw Besetzung von 1,48 Personen pro Fahrzeug. Für

diese Fahrten nimmt das BMVI ausschließlich den Erwerb von Zehntagesvignetten an und geht so von einem Ergebnis von rund 42,8 Mio. Euro pro Jahr, aus (BMVI 2017).

Für **Tagesgeschäftsreisen ohne Übernachtungen** wurde ebenfalls auf Daten aus den Veröffentlichungen des DZT zurückgegriffen. Die Datenlage und Abschätzung stellt sich hier als äußerst schwierig dar. Als Basisjahr verwendet das BMVI das Jahr 2010 mit 540 Mio. Tagesgeschäftsreisen (TGR). Für die Fahrten wird der Erwerb einer Jahresvignette angenommen, da so der Aufwand minimiert werden kann.

Bei diesen **Privatfahrten beziehungsweise Tagesausflügen** wurde ein deduktiver Ansatz gewählt. Von den 155 Mio. EuD die durch gebietsfremde Pkw auf Bundesautobahnen absolviert wurden, werden 79,1 Mio. EuD aus den vorher genannten Punkten abgezogen und ergeben somit 75,9 Mio. EuD als Privatfahrten. Hier geht das BMVI davon aus, dass der Großteil Jahresvignetten erwerben wird und lediglich ein kleiner Teil zweimal eine Zehntagesvignette erwerben wird.

3.2. Wertgerüst gebietsfremder Pkw

Um die Einnahmenhöhe durch gebietsfremde Pkw ermitteln zu können, wird der für in Deutschland zugelassene errechnete durchschnittliche Jahresvignettenpreis für Benzin- und Dieselfahrzeuge auf die gebietsfremden Pkw angewendet. Die Güte der wertmäßigen Berechnungskomponenten hängt von zwei Größen ab:

- Für die spezifische Berechnung der Mauteinnahmen durch gebietsfremde Pkw sind die Anteile von Benzin- und Diesel-Pkw ausschlaggebend.
- Hinsichtlich der Güter der durchschnittlichen Mautsätze ist die Entwicklung des Bestandes von in Deutschland zugelassenen Pkw aufgeteilt nach Hubraumklassen, Emissionsklassen und Antriebsart entscheidend.

Für das Jahr 2019 wird ein Anteil von in Deutschland zugelassenen Dieselfahrzeugen in Höhe von 36,4% sowie ein entsprechender Anteil von Benzinfahrzeugen in Höhe von 63,6% entwickelt. Dieselanteilsprognosen sind seit dem Dieselskandal natürlich mit einem gewissen Risiko behaftet (Schulz 2016). Im November 2016 lag der Anteil der Dieselfahrzeuge bei Neuzulassungen bei 44,9% (KBA 2016). Insofern kann nicht abgeschätzt werden, ob ein Anteilswert am Bestand von 36,4% die derzeitige Entwicklung überschätzt. Der Dieselskandal sowie weitere verkehrspolitische Diskussion haben sicherlich einen Einfluss auf die Veränderung des Dieselanteils bei Neuzulassungen. Demgegenüber muss gesehen werden, dass sich der Fahrzeugbestand von Jahr zu Jahr langsamer erneuert. Die folgende Abbildung zeigt, dass im Zeitraum von 2010 bis 2016 das durchschnittliche Alter von in Deutschland zugelassenen

Pkw um insgesamt 13,6% gestiegen ist. Dieser Trend wird sich sowohl aufgrund der Einkommenssituation als auch aufgrund der verbesserten Fahrzeugqualität in den nächsten Jahren fortsetzen, wenn nicht sogar verstärken. Insofern wird der Anteil der Dieselfahrzeuge am gesamten Pkw-Bestand sich nicht so schnell verringern, auch wenn der Anteil der Dieselfahrzeuge bei den Neuzulassungen zurückgeht.

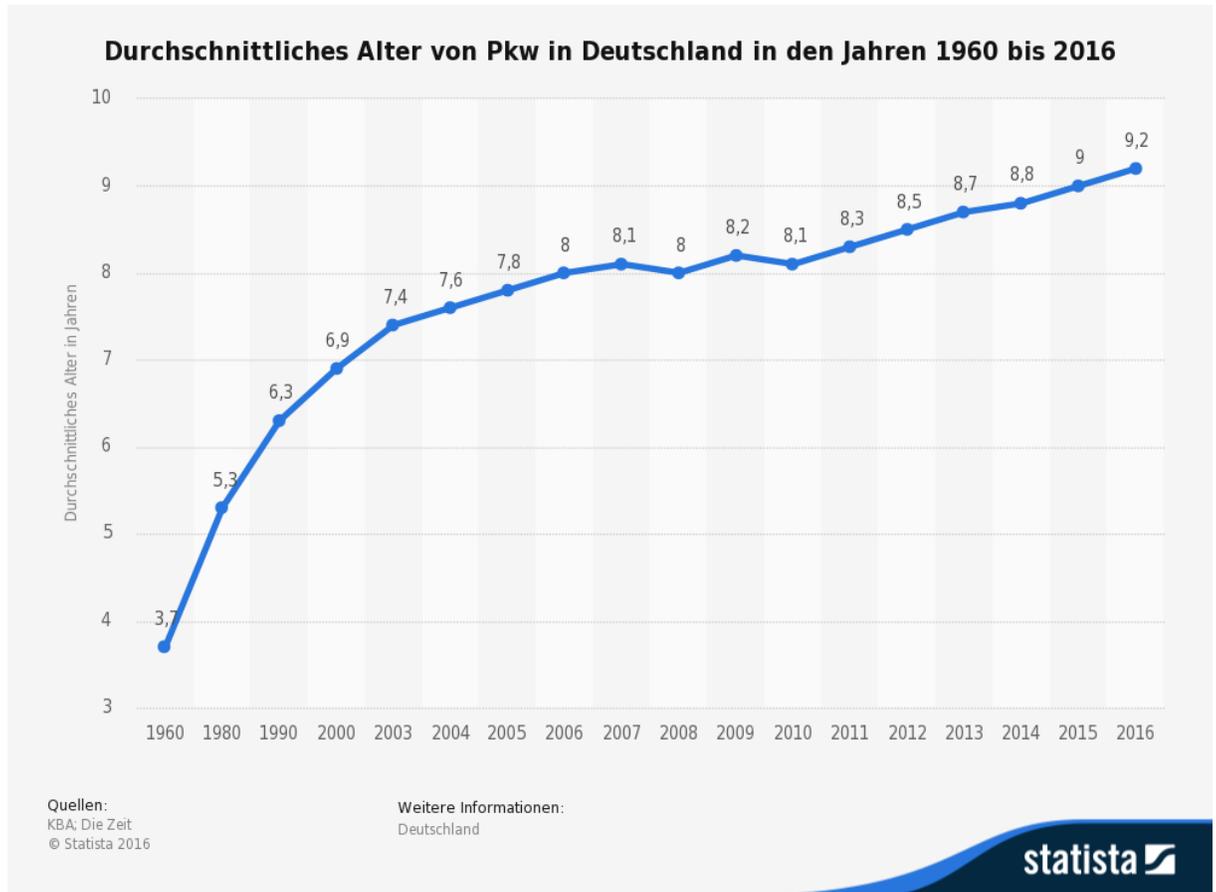


Abb. 2: Durchschnittliches Alter von Pkw in Deutschland
(entnommen statista mit den dort angegebenen Quellen)

Wird die Entwicklung des Dieselanteils mit dem Stützzeitraum von 2004 bis 2016 mit Hilfe einer linearen Regression fortgeschrieben, errechnet sich ein Dieselanteil in Höhe von 40,6%.¹

Der Dieselanteil kann auch über die empirische Verkehrsleistungselastizität des Pkw-Bestandes ermittelt werden. Unter Berücksichtigung eines jährlichen Wachstums der Verkehrsleistungen des motorisierten Verkehrs in Höhe von 0,6% pro Jahr (BMVI 2014) und einer Elastizität in Höhe von 0,77 (Eisenkopf, Schulz 2006; Schulz, Schuldenzucker 2010) errechnet sich ein Dieselanteil in Höhe von 36,7%.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass trotz aufgetretener Imponderabilien durch den Dieselskandal aufgrund eines ansteigenden durchschnittlichen Alters von Pkw in Deutschland mit einem Dieselanteil in Höhe von 36,4% eine nachvollziehbare und plausible Größenordnung zugrunde gelegt wird. Mit Hilfe anderer Rechenmethoden (lineare Regression, Elastizitätsabschätzung) wird die Größenordnung in Höhe von etwa 36% bestätigt.

Der Dieselanteil der in Deutschland zugelassenen Pkw wirkt sich auf die Höhe des durchschnittlichen Mautsatzes von Diesel-Pkw, der für die gebietsfremden Pkw angesetzt wird, aus.

Um die Mauteinnahmen durch die gebietsfremden Pkw zu ermitteln, muss der Dieselanteil für die gebietsfremde Pkw-Flotte zugrunde gelegt werden. Auf der Grundlage einer Statistik von ACEA (BMVI 2017, S. 11) errechnet sich ein Dieselanteil in Höhe von 45,6% im Jahr 2014. Dieser Dieselanteil wird für das Prognosejahr 2019 auf 45% abgesenkt und ist mit 8,6

¹ Die Regressionsanalyse wurde mit IBM SPSS Statistics Version 21 durchgeführt. F-Wert 819,5, Signifikanz des t-Wertes: 0,000, R-Square 0,988.

Prozentpunkten höher als der Dieselanteil von in Deutschland zugelassenen Pkw.

Zusammenfassend kann daraus gefolgert werden, dass aufgrund des niedrigeren Dieselanteils in Deutschland der berechnete durchschnittliche Mautsatz gegenüber einer Berechnung, die den tatsächlichen Dieselanteil der gebietsfremden Pkw-Flotte in Höhe von 45,6% berücksichtigt, geringer ausfällt. Mit dem BMVI-Ansatz werden daher aufgrund der gewählten Benzin- und Dieselstruktur durch die sich daraus ergebenden Mautsätze die Mauteinnahmen um 10 Prozentpunkte unterschätzt.

Die nächste kritische Größe ist der prognostizierte Pkw-Bestand im Jahr 2019. Hier kommt das BMVI auf eine Größenordnung von 46,7 Millionen Benzin- und Dieselfahrzeugen. Die folgende Abbildung zeigt eine eigene Prognose auf der Grundlage des Zeitraums vom Jahr 2005 bis zum Jahr 2016.² Der durchschnittliche Trend liegt danach bei 43,7 Millionen Benzin- und Dieselfahrzeugen im Jahr 2019. Gegenüber einem linearen Trend würde demnach das BMVI die Bestandsentwicklung um 6% überschätzen.

Mit Hilfe der Kurvenanpassung von SPSS 21 ergibt sich als einer bessere Anpassung gegenüber der linearen Fortschreibung die Wachstumsfunktion (Growth). Ein Modell, dessen Gleichung wie folgt lautet: $Y = e^{b_0 + (b_1 * t)}$. Danach errechnet sich für 2019 ein Pkw-Bestand (Y) in Höhe von 47,3 Millionen Benzin- und Dieselfahrzeugen. Der Stützzeitraum umfasst die Jahre 2008 bis 2016.³ Damit würde das BMVI die Bestandsentwicklung um 1,3% unterschätzen.

² Grundlage dieser Berechnung ist das Prognosemodul von Microsoft Excel 2016.

³ R-Square = 0,958, F-Wert 158,448, Signifikanz der t-Werte 0,000.

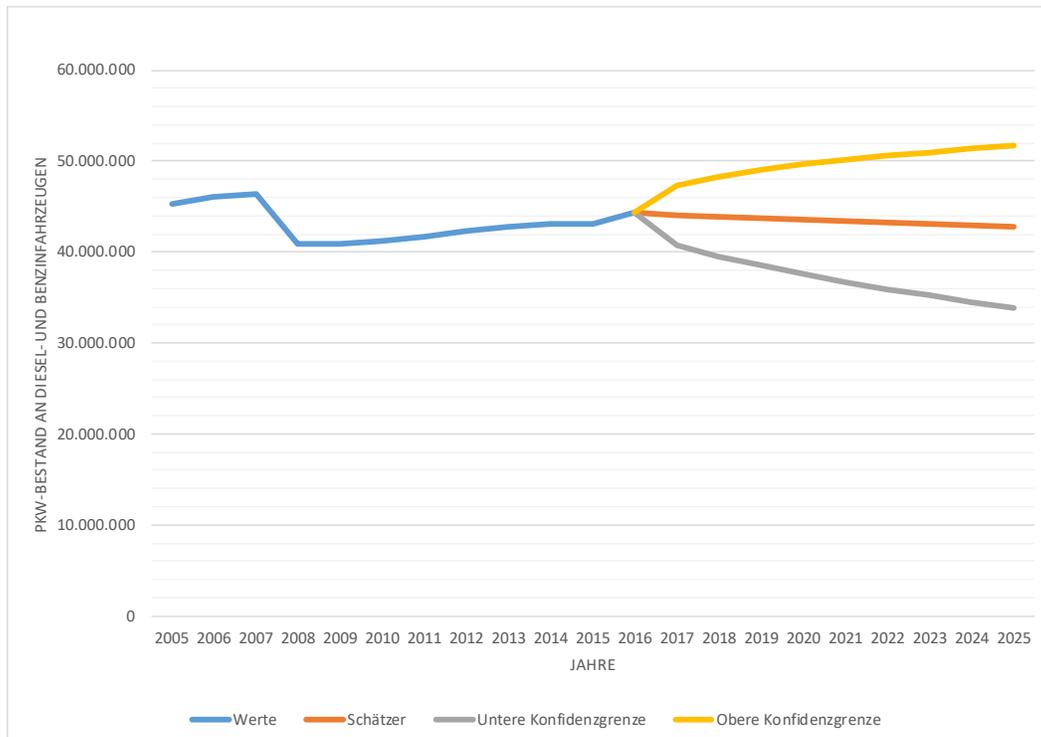


Abb. 3: Lineare Fortschreibung der Entwicklung des Bestandes an Pkw mit Benzin- und Dieselantrieb für den Stützzeitraum für die Jahre von 2005 bis 2016

(Quelle: eigene Berechnungen)

3.3. Zusammenfassung

Für das Jahr 2019 wurden etwa 878 Millionen Euro an Einnahmen durch gebietsfremde Pkw errechnet. Dieses Berechnungsergebnis wird um insgesamt 5% reduziert, weil sich das BMVI um einen vorsichtigen Schätzansatz bemüht, um auch mögliche Doppelzählungen zu eliminieren, so dass sich als finaler Wert 834 Millionen Euro ergeben.

Wird die Vorgehensweise bei der Herleitung der Mauteinnahmenberechnung nochmal kritisch reflektiert, zeigt sich folgendes:

- Beim Mengengerüst zeigt sich nach einer zeitreihenanalytischen Überprüfung, dass bei herkömmlicher linearer Fortschreibung der Bestand um 6% überschätzt würde. Demgegenüber wird aber gegenüber einem Modell, dass die bessere Anpassung an den bisherigen Verlauf widerspiegelt die Entwicklung des Pkw-Bestandes an Diesel- und Benzinfahrzeugen durch das BMVI um 1,3% unterschätzt.
- Beim Wertgerüst ist der Anteil der Dieselfahrzeuge die kritische beziehungsweise ausschlaggebende Größe. Hier wird eine Überprüfung mit Hilfe einer Regressionsanalyse durchgeführt. Dabei hat sich die lineare Fortschreibung als beste Anpassung ergeben. Danach unterschätzt das BMVI den Dieselanteil von in Deutschland zugelassenen Fahrzeugen um 10%. Eine Überprüfung der Dieselanteilsentwicklung mit Hilfe des Elastizitätskonzeptes ergibt, dass das BMVI den Dieselanteil um 1% unterschätzt.
- Insgesamt ergibt sich eine Unterschätzung der Mauteinnahmen um 10%, weil der Dieselanteil beim Pkw-Bestand gebietsfremder Pkw deutlich höher ist als der Dieselanteil des Pkw-Bestandes von in Deutschland zugelassenen Fahrzeugen.

- Die Einnahmenberechnung insgesamt wird um 5% pauschal abgesenkt. Diese Absenkung wird als Sicherheitsabschlag bezeichnet.

Das Prognosemodell des BMVI unterliegt, wie jedes Prognosemodell einer gewissen Unsicherheit. Insbesondere eine Veränderung der Inputvariablen kann zu einem veränderten Ergebnis führen. Im vorliegenden Fall unter Berücksichtigung der unteren und oberen Grenzwerte weist die Berechnung die Tendenz auf, die Mauteinnahmen zwischen 10% und 25% zu unterschätzen.

Gesichert bei den Berechnungen für das Mengengerüst ist, dass die EuD von allen relevanten Studien in der gleichen Größenordnung berechnet werden. Der wesentliche Unterschied liegt bei der Deglomeration der EuD auf die verschiedene Fahrtzwecke vor. Die einzige einigermaßen empirisch orientierte Studie ist die von Ratzenberger. Ratzenberger wählt aber insgesamt einen anderen methodischen Ansatz. Dieser Ansatz basiert im Wesentlichen auf der Personenverkehrsmatrix aus dem Jahr 2007, die in der Verkehrsverflechtungsprognose aus dem Jahr 2014 dargestellt wird (Ratzenberger 2015), wobei unklar ist, inwieweit eine Fortschreibung erfolgt ist. Hier genau liegt das Problem des Ansatzes von Ratzenberger, dass die Fortschreibung der empirischen Basis aus dem Jahre 2010 nicht ohne Weiteres möglich ist. Es werden auch ausländische Quellen einbezogen, aber hier besteht eine Abgrenzungsproblematik zwischen den nationalen Statistiken in ihrer Erhebungsmethodik. Weiter ist unklar, inwieweit die Daten aus den anderen EU-Staaten überhaupt regelmäßig fortgeschrieben werden. Daher hatte das BMVI die Berechnung vor allem auf national verfügbare Daten basiert, die jährlich erhoben und fortgeschrieben werden. Mit dieser Datenauswahl wird die empirische Menge reduziert, aber gleichzeitig bezieht man sich nicht mehr auf das Jahr 2007, sondern

reduziert das Fortschreibungsproblem, weil auf aktuelle Zahlen zurückgegriffen werden kann. So reduziert sich dadurch bei der aktuellen Einnahmenberechnung für das Jahr 2019 das Prognoserisiko auf den Zeitraum von 2017 bis 2019, also auf insgesamt 3 Jahre. Beim Ansatz von Ratzenberger (2015) ergibt sich ein Prognoserisiko für einen Zeitraum von 12 Jahren. Angesichts der Erfordernisse nach dem Haushaltsrecht des Bundes ist eine mittelfristige Finanzplanung erforderlich, vor diesem Hintergrund erscheint zweckmäßig, das Modell nicht auf eine empirische Matrix aufzubauen, die nur schwerfällig fortgeschrieben werden kann, sondern auf die Daten, die regelmäßig erscheinen, aus nationalen Statistiken stammen und somit nur einen kurzen Prognosezeitraum überbrücken müssen.

4. Abschließende Beurteilung der ISA-Einnahmen-Prognose des BMVI

Als Ergebnis des Gutachtens kann folgendes festgestellt werden:

- Die bisher angewandte Methodik zur Herleitung des Mengerüstes wird weiterverwendet und ist immer noch mit Blick auf das Ziel, die Einnahmen der ISA durch ausländische Pkw abzuschätzen, angemessen.
- Es werden alle national verfügbaren statistischen Daten berücksichtigt. Die Verwendung regelmäßig veröffentlichter statistischer Daten ermöglicht zudem die zeitreihenanalytische Fortschreibung der ISA-Einnahmen durch gebietsfremde Pkw.
- Daten, die aus statistischen Quellen oder Literaturstellen übernommen werden, werden korrekt dargestellt.
- Getroffene Annahmen beruhen auf empirischen Erhebungen beziehungsweise vorhandener Sekundärliteratur und werden durchgängig begründet.
- Sofern keine hinreichenden Datengrundlagen vorhanden sind, werden fachmännische Prognosen und/oder Analogien über andere vergleichbare statistische Daten hergeleitet.
- Die zugrundeliegenden Annahmen werden stets konservativ gehalten, so dass die ISA-Einnahmen durch ausländische Pkw eher unterschätzt werden. Hinzu kommt, dass die berechneten Einnahmen von gebietsfremden Pkw pauschal um 5% gekürzt werden.

- Insgesamt gibt es keinen Hinweis, dass die Annahmen unmittelbar widerlegt werden können.
- Die Annahmen werden so dargestellt, dass sie nachvollzogen werden können und plausibel sind.
- Eine Prognose ist immer mit Unsicherheiten verbunden. Die EuD nach Fahrtzwecken werden allerdings nur dann auf das Jahr 2019 hochgerechnet, wenn eine solche Hochrechnung aufgrund von vorliegenden statistisch abgesicherten Wachstumsraten möglich ist. Wenn eine Hochrechnung mit zu hohen Unsicherheiten verbunden ist, wird auf die Prognose verzichtet und mit den letzten statistisch verfügbaren Daten weitergerechnet.
- Der für den weiteren Zeitverlauf prognostizierte Anstieg des Verkehrsaufkommens in den EU-28-Staaten wird nicht berücksichtigt. Damit wird eine Überschätzung der Mauteinnahmen vermieden.

IV Literaturverzeichnis

- BA (2015) Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Arbeitsmarkt in Zahlen, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte - Pendler nach Ländern, Nürnberg, Stichtag 30.06.2015.
- BA (2016) Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Arbeitsmarkt in Zahlen, Beschäftigung von Staatsangehörigen der EU-Mitgliedstaaten in Deutschland zum Stichtag 01.03.2016, Nürnberg.
- BAST (2005a). Fahrleistungserhebung 2002 – Inländerfahrleistung“, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST), Verkehrstechnik, Heft V 120, Bergisch Gladbach 2005.
- BAST (2005b). Fahrleistungserhebung 2002 – Inlandsfahrleistung und Unfallrisiko, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST), Verkehrstechnik, Heft V 121, Bergisch Gladbach 2005.
- BAST (2010) Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 197 – Zählungen des ausländischen Kraftfahrzeugverkehrs auf den Bundesautobahnen und Europastraßen 2008, Bergisch Gladbach.
- BMVI (2014) Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Berlin.
- BMVI (2017) Prognose der Einnahmen aus dem Verkauf von Vignetten an Halter von im Ausland zugelassenen Fahrzeugen im Rahmen der Einführung einer Infrastrukturabgabe, Berlin.
- DIW (2005) Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Gutachten – Aktualisierung und Weiterentwicklung der Berechnungsmodelle für die Fahrleistung von Kraftfahrzeugen und für das Aufkommen und für die Verkehrsleistung im Personenverkehr (MIV), Berlin.
- DZT (2011) Deutsche Zentrale für Tourismus: Incoming Tourismus Deutschland – Zahlen, Daten, Fakten 2010 - Edition 2011, Frankfurt/Main.
- DZT (2015) Deutsche Zentrale für Tourismus e. V., Incoming-Tourismus Deutschland - Zahlen, Daten, Fakten 2014 – Edition 2015, Frankfurt/Main.
- Eisenkopf, A., Schulz, W.H. (2008) Wirtschafts- und Verkehrswachstum – Zusammenhänge, Einflussfaktoren, Entkopplungsansätze.

- IVV (2004) Ingenieurgruppe IVV-Aachen, Fahrleistungserhebung 2002 – Teil: Grenzüberschreitender Verkehr, Projekt-Nr. FE 82.203/2001, Aachen.
- Linnemann, L., Schulz, W.H. (2013). Einnahmen von ausländischen Pkw bei einer Pkw-Maut auf deutschen Autobahnen.
- Schuldenzucker, U., Schulz, W.H. (2010) Gesamtwirtschaftliche Nutzen-Kosten Analyse für die Hauptuntersuchung (HU) bei Pkw, Köln.
- Schulz, W.H. (2016): European Policy Approach to Lower the Emissions of Passenger Cars: Empirical Findings, Volkswagen´s Emission Cheat, and Next Steps to Sustainable Emission Testing, 2016 Annual Meeting of the Midwest Political Science Association, Chicago, Illinois.
- Ratzenberger, R. (2010). Abschätzung der Gebühreneinnahmen aus einer Autobahn-Vignette für Pkw, Studie im Auftrag des ADAC e.V., München.
- Ratzenberger, R. (2014). Abschätzung der Gebühreneinnahmen aus einer Autobahn-Vignette für Pkw – Erweiterung um die 2014 vorgeschlagene Maut auf allen Straßen, Studie im Auftrag des ADAC e.V.
- Ratzenberger, R. (2015). Stellungnahme zur BMVI-Prognose der Einnahmen aus dem Verkauf von Vignetten an Halter von im Ausland zugelassenen Fahrzeugen. Schlussbericht. Studie im Auftrag des ADAC e.V., München.