

# **Wissenschaftliche Überprüfung der BMVI-Prognose der Mauteinnahmen durch ausländische Pkw**

von

Univ.-Prof. Dr. Wolfgang H. Schulz

Prof. Dr. Nicole Joisten

M.A. Isabella Geis

Rechercheteam

B.A. Miriam Mainka

Meerbusch, den 19.10.2014

# **I Inhaltsverzeichnis**

<b>I Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>II Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>III Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>IV Untersuchungsgegenstand .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Problemlage.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Analyse der Berechnungsergebnisse .....</b>	<b>8</b>
2.1 Rechenmethodik Mengengerüst .....	10
2.2 Rechenmethodik Einnahmen .....	17
2.3 Deckungsbeitrag der Mauteinnahmen ausländischer Pkw .....	18
<b>3 Abschließende Beurteilung.....</b>	<b>20</b>
<b>4 Fazit.....</b>	<b>26</b>
<b>V Literaturverzeichnis.....</b>	<b>27</b>

## **II Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1: Mauteinnahmen durch ausländische Pkw und ihre Verteilung nach Vignettentyp und Fahrtzweck für das Referenzjahr 2013 .....	9
Abb. 2: Methodik des BMVI zur Ermittlung der Ein- und Durchfahrten ausländischer Pkw.....	10
Abb. 3: Ein- und Durchfahrten ausländischer Pkw nach Fahrtzweck pro Jahr (prozentuale Anteile) .....	16
Abb. 4: Herleitung der Netto-Mauteinnahmen durch ausländische Pkw ..	19

### **III Abkürzungsverzeichnis**

AME	Mauteinnahmen durch ausländische Pkw
APkw	nach Deutschland einreisenden ausländischen Pkw
BAB	Bundesautobahn
BG	Besetzungsgrad
EuD	Anzahl der Ein- bzw. Durchfahrten
MG	Mautgebühr

## **IV Untersuchungsgegenstand**

Das BMVI hat berechnet, dass bei einer Maut für ausländische Pkw auf deutschen Autobahnen jährliche Einnahmen in Höhe von rund 696 Millionen Euro erwartet werden können. Die Kosten für die Erhebung und die Kontrolle der Maut betragen nach den Berechnungen des BMVI rund 195 Millionen Euro pro Jahr. Somit ist mit Nettoeinnahmen in Höhe von rund 500 Millionen Euro jährlich zu rechnen. Die Aufgabe der vorliegenden Studie ist es, die Berechnungen des BMVI hinsichtlich ihrer Richtigkeit, Plausibilität und Nachvollziehbarkeit zu überprüfen.

## **1 Problemlage**

Über die Einführung einer Pkw-Maut in Deutschland wird seit einigen Jahren regelmäßig diskutiert. Dabei stehen insbesondere drei Aspekte im Fokus der Kritik: (1) deutsche Autofahrer sollen nicht weiter belastet werden, (2) die Maut muss europakonform sein, (3) sie muss sich lohnen. Eine gesamtgesellschaftliche Akzeptanz der Pkw-Maut könnte dabei besonders erreicht werden, wenn ausländische Pkw ebenfalls eine Maut bezahlen müssten. Solange jedoch keine klaren Aussagen über die erzielbaren Mauteinnahmen durch eine Maut für ausländische Pkw getroffen werden können, bleibt die Frage offen, ob die Maut sich lohnt.

Die bestehende Unsicherheit über die Höhe von „Mauteinnahmen durch ausländische Pkw“ (AME) verwundert zunächst, weil die Mauteinnahmen letztlich aus dem Produkt zwischen Anzahl der „nach Deutschland einreisenden ausländischen Pkw“ (APkw) und der „Mautgebühr“ (MG) resultieren müssen. Die Anzahl der einreisenden ausländischen Pkw, das Mengengerüst, ist jedoch unbekannt. Obwohl diese Variable grundsätzlich natürlich messbar ist, wird sie nicht direkt gemessen, da dies nur mit einem sehr hohen Zeit- und Kostenaufwand möglich ist, so dass zum jetzigen Zeitpunkt keine direkten Erhebungsergebnisse vorliegen. Damit bleibt nur noch die Möglichkeit, die Anzahl der einreisenden ausländischen Pkw indirekt zu ermitteln. Variablen, die dies ermöglichen sind:

- die Pkw-Fahrleistungen ausländischer Pkw auf deutschen Autobahnen und
- die Ein- und Durchfahrten (EuD) von ausländischen Pkw über deutsche Autobahnen.

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:

- Tagespendler,
- Wochenendpendler,
- Monatspendler,
- Geschäftsreisen mit Übernachtung,
- Urlaubsreisen mit Übernachtung,
- Besuche bei Verwandten und sonstige Übernachtungen,
- Tagesgeschäftsreisen ohne Übernachtung,
- Privatfahrten ohne Übernachtung inklusive kleiner Grenzverkehr.

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

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

## **2 Analyse der Berechnungsergebnisse**

Bevor die Vorgehensweise bei der Ermittlung der Mauteinnahmen durch ausländische Pkw näher untersucht wird, wird die Zusammensetzung der Mauteinnahmen analysiert. Dadurch wird erkennbar, welche Positionen die Mauthöhe in besonderem Maße beeinflussen. Insgesamt ergeben sich vor dem Abzug der Systemkosten jährliche Mauteinnahmen in Höhe von 696 Millionen Euro.<sup>1</sup> Die folgende Abbildung 1 zeigt, wie sich die jährlichen Mauteinnahmen auf den Vignettentyp aufteilen, und welcher Fahrtzweck dann jeweils dominierend ist.

<sup>1</sup> Da es zwischen den dargestellten Nutzergruppen zu Mehrfachzahlungen kommen kann, wurden die Einnahmen um 5% Sicherheitsabschlag bzw. Glättungsfaktor reduziert.



Jährliche Mauteinnahmen durch ausländische Pkw in Millionen Euro	Prozentualer Anteil der Vignettenart	Prozentualer Anteil nach Fahrtzweck
696 Millionen Euro	Jahres- vignette: 78%	Pendler: 3%
		Geschäftsreisen mit Übernachtung: 4%
		Tages- geschäftsreisen: 49%
	10-Tages- Vignette: 22%	Privatfahrten (häufig): 22%
		Urlaubsreisen: 11%
		Verwandtenbesuche: 5%
		Privatfahrten (selten): 6%

Abb. 1: Mauteinnahmen durch ausländische Pkw und ihre Verteilung nach Vignettentyp und Fahrtzweck für das Referenzjahr 2013 (Quelle: Berechnungen des BMVI, 2014; eigene Darstellung)

78% der Mauteinnahmen resultieren aus dem Verkauf der Jahresvignette. Hier dominieren die Tagesgeschäftsreisen ohne Übernachtung mit einem Anteil in Höhe von 49% an den gesamten Mauteinnahmen. Der Verkauf der 10-Tages-Vignette hat einen Anteil von 22% an den gesamten Mauteinnahmen durch ausländische Pkw. Hier sind die Urlaubsreisen mit

einem Anteil von 11% an den gesamten Mauteinnahmen, die entscheidende Einnahmequelle.

## 2.1 Rechenmethodik Mengengerüst

Die folgende Übersicht (Abb. 2) stellt schematisch die Rechenmethodik des BMVI zur Ermittlung der Ein- und Durchfahrten von ausländischen Pkw dar. Es wird ausgegangen von den Grenzübertritten nach einzelnen Fahrtzwecken, aus denen dann fahrtzweckspezifisch die Ein- und Durchfahrten hergeleitet werden.

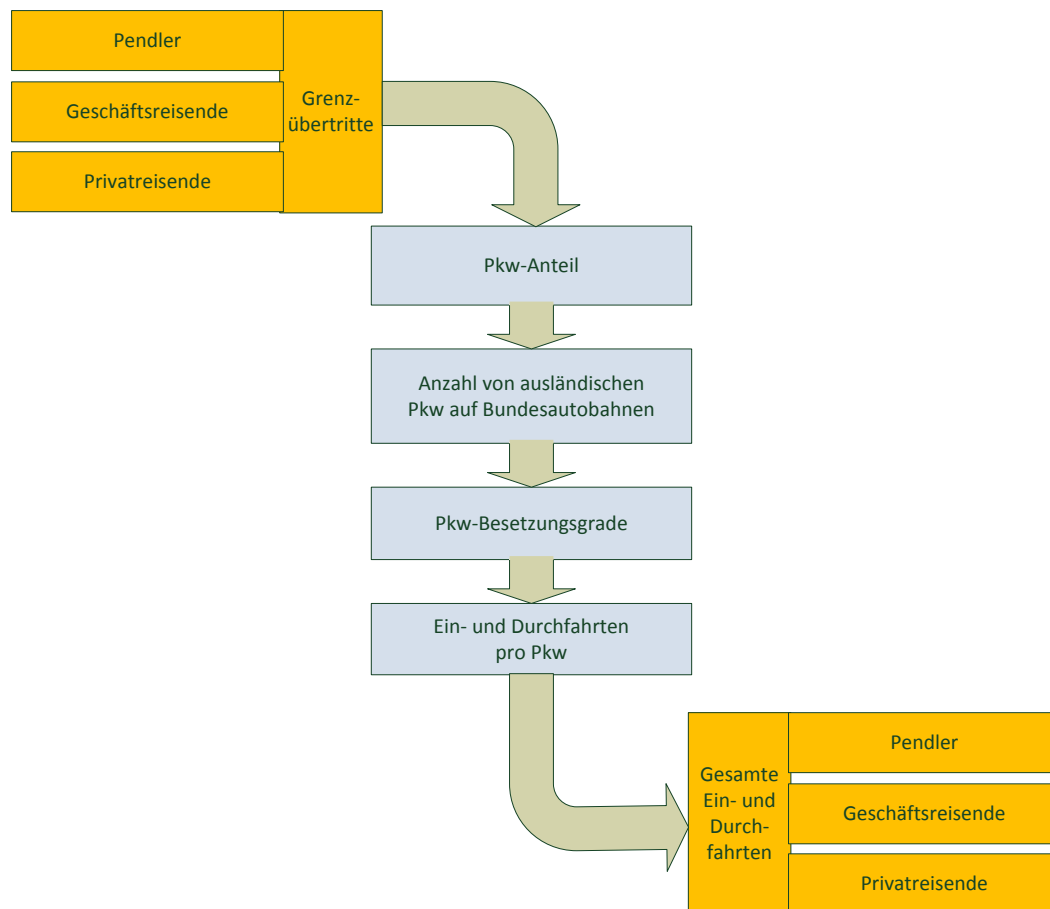


Abb. 2: Methodik des BMVI zur Ermittlung der Ein- und Durchfahrten ausländischer Pkw  
(Quelle: eigene Darstellung)

Die gesamten Ein- und Durchfahrten von ausländischen Pkw lassen sich grundsätzlich auf zwei Arten bestimmen:

- Top-down beziehungsweise substraktiv: basierend auf einer Studie der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST, 2005a+b),
- Bottom-up beziehungsweise additiv, d.h. auf der Basis von Mikrozahlen über Pendlerströme und Reiseaktivitäten von Ausländern nach Deutschland (Bundesagentur für Arbeit, 2014a, 2014b; DZT, 2014).

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).

Die Gruppe der Pendler kann dabei in Tages-, Wochenend- und Monatspendler unterschieden werden. Bei den Tagespendlern wird unterstellt, dass sie an 220 Arbeitstagen einpendeln. Wochenendpendler pendeln insgesamt 50 mal ein und Monatspendler an 12 Tagen. Die Pkw-Besetzungsgrade bei Pendlerverkehr liegen in der Regel bei 1.

Bei den Geschäftsreisen erfolgt eine Unterteilung in:

- 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 kleiner Grenzverkehr.

Die Pkw-Nutzung der Ausländer bei Reisen mit Übernachtung (Geschäftsreisen mit Übernachtung, Urlaubsreisen mit Übernachtung, Besuche bei Verwandten und sonstige Übernachtungen) liegt bei 47%. Bei Tagesgeschäftsreisen ohne Übernachtung ist der Anteil mit Pkw-Nutzung mit 60% deutlich höher. Der Pkw-Besetzungsgrad beträgt 1,35 Personen pro Pkw bei Geschäftsreisen (Geschäftsreisen mit Übernachtung, Tagesgeschäftsreisen ohne Übernachtung). Bei Privatreisen ist der Besetzungsgrad mit 1,48 Personen pro Pkw etwas höher (DWIF, 2007; DZT, 2011).

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

- Gesamtgüte: Entscheidend ist für die Höhe der Mauteinnahmen zunächst, inwieweit die absolute Anzahl aller Ein- und Durchfahrten von ausländischen Pkw auf Bundesautobahnen verlässlich ist.
- Signifikanz der einzelnen Merkmalsausprägungen: Hier ist die Frage zu stellen, ob die einzelnen Variablen – also die Ein- und Durchfahrten nach Fahrtzwecken – richtig ermittelt werden. Ungenauigkeiten bei diesen Variablen wirken sich eher auf die Aufteilung der Mauteinnahmen nach Jahresvignette oder 10-Tages-Vignette aus als auf die gesamte Höhe der Mauteinnahmen.

Um die Gesamtgüte der Schätzung beurteilen zu können, besteht hier die Möglichkeit, den bottom-up Ansatz (additiver Ansatz) mit den Berechnungsergebnissen eines top-down Ansatzes zu vergleichen. Im

Jahre 2002 wurde eine sehr groß angelegte Studie zur Fahrleistung in Deutschland durchgeführt, in der auch der grenzüberschreitende Verkehr von und nach Deutschland eingehend untersucht wurde (BAST, 2005a+b). Grundlage dieser Erhebung war eine umfangreiche Feldforschung, bei der Verkehrsteilnehmer aus dem In- und Ausland ausführlich zu ihrem Fahrverhalten in Bezug auf das Ausland befragt wurden. Die Bundesanstalt für Straßenwesen hatte die Federführung; als weitere Unternehmen/Organisationen waren außerdem das Kraftfahrtbundesamt (KBA), das Bundesamt für Güterverkehr (BAG), das Statistische Bundesamt, das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), das Ingenieurbüro für Verkehrstechnik (IVT) und das Ingenieurbüro für Verkehrswesen und Verkehrsentwicklung (IVV) daran beteiligt. Letzteres hat dabei die Zählungen von Fahrzeugen an den deutschen Grenzen vorgenommen, woraus die folgende wichtige Kenngröße hervorgegangen ist:

**Ergebnis:** 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).

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. In einem ersten Schritt wird berücksichtigt, dass der Pkw-Anteil bei diesen Grenzübertritten 86% beträgt und dass ausländische Fahrzeuge einen Anteil von 50% der Ein- und Durchfahrten ausmachen:

**Ergebnis:** Im Jahre 2002 gab es 122 Mio. Ein- und Durchfahrten von ausländischen Pkw nach Deutschland.

In einem zweiten Schritt muss man beachten, dass diese Ein- und Durchfahrten (EuD) sich auf alle EuD nach Deutschland beziehen, unabhängig davon, welche Straßenart betrachtet wurde. Insofern gilt es nun, den Anteil der Autobahnen zu ermitteln. Hierbei wird auf die tatsächliche Fahrleistung von ausländischen Fahrzeugen auf Autobahnen Bezug genommen. Dieser Wert beträgt 74% (Schulz & Linnemann, 2013) im Rahmen des konservativen Wertansatzes wird mit 70% gearbeitet.

**Ergebnis:** Im Jahre 2002 gab es 86 Mio. Ein- und Durchfahrten von ausländischen Pkw auf BAB (Bundesautobahnen) nach Deutschland.

Bisher beziehen sich die Angaben nur auf das Berichtsjahr der Studie 2002. Diese Werte müssen auf das Referenzjahr 2013 hochgerechnet werden. Von 2002 bis zum Referenzjahr 2010 ist der ausländische Pkw-Verkehr auf deutschen Autobahnen um 40% stark gestiegen (Schulz & Linnemann, 2013). Werden die EuD aus der BAST-Studie entsprechend der unterstellten jährlichen Wachstumsrate von durchschnittlich 5% pro Jahr fortgeschrieben, ergibt sich für das Jahr 2013 ein Wert in Höhe von 139 Millionen EuD pro Jahr. Das BMVI kommt über die Einzelaggregation von statistischen Daten aus verschiedenen Quellen für das Referenzjahr 2013 zu 128 Millionen EuD. Damit zeigt die komparative Analyse, dass für das Referenzjahr 2013 nach der gewählten Methodik des BMVI der Wert der EuD um 8,6% geringer ist als der Wert der EuD nach einer alternativen Ermittlungsmethode.

Neben der BAST-Studie kann zur Beurteilung der Gesamtgüte auch auf eine ADAC-Studie (Ratzenberger, 2010) zurückgegriffen werden. Danach

errechnen sich für das Jahr 2007 Ein- und Durchfahrten ausländischer Pkw auf Bundesautobahnen in Höhe von 118 Millionen EuD. Bei einer Extrapolation auf das Jahr 2013 würden demnach die Ein- und Durchfahrten ausländischer Pkw 158 Millionen EuD betragen. Gegenüber Ratzenberger unterschätzt das BMVI die EuD um 23%.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass hinsichtlich der Gesamtgüte der Wert in Höhe von 128 Millionen EuD plausibel ist.

Um die Güte der einzelnen Abschätzungen der EuD nach Fahrtzwecken beurteilen zu können, muss zunächst die Struktur näher untersucht werden. Die folgende Abbildung 3 zeigt die prozentualen Anteile der einzelnen Fahrtzwecke an den Ein- und Durchfahrten von ausländischen Pkw auf Bundesautobahnen für das Jahr 2013.

Die Ermittlung der EuD basiert im Wesentlichen auf statistischen Quellen:

- Die Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit ist die Grundlage, um die EuD für die ausländischen Berufspendler zu ermitteln (Bundesagentur für Arbeit, 2014).
- Die statistischen Reihen der Deutschen Zentrale für Tourismus sind die statistische Quelle, um die EuD für die Geschäfts- und Privatreisen herzuleiten (DZT, 2014).

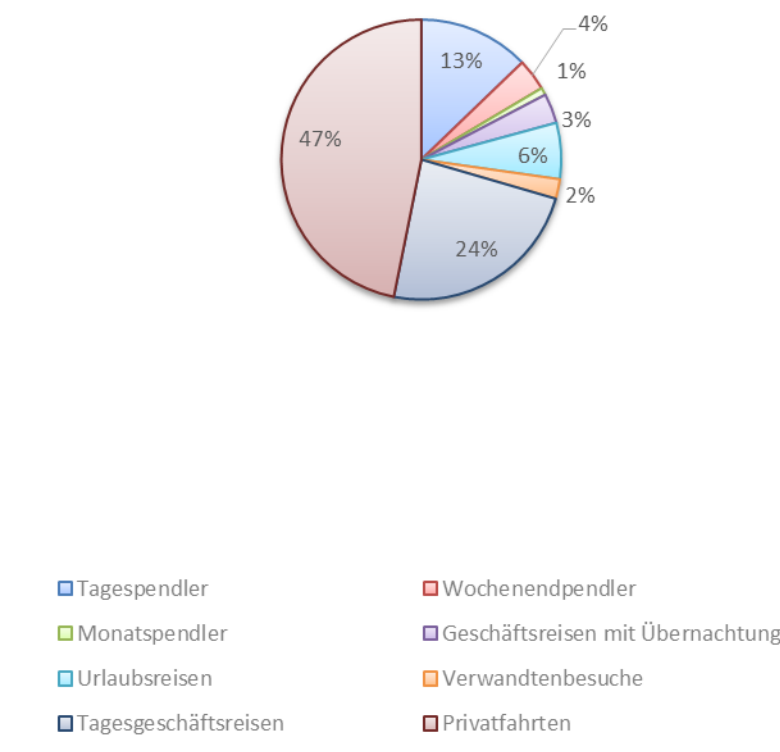


Abb. 3: Ein- und Durchfahrten ausländischer Pkw nach Fahrtzweck pro Jahr (prozentuale Anteile) (Quelle: Berechnungen BMVI, 2014; eigene Darstellung)

Die Privatfahrten ohne Übernachtung inklusive "kleiner Grenzverkehr" haben mit 47% den größten Anteil an den gesamten Ein- und Durchfahrten (siehe Abb. 3). Jedoch liegt ihr Anteil an den gesamten Mauteinnahmen nur bei insgesamt 28%. Die 28% setzen sich dabei zusammen aus 22% häufigen Privatfahrten und 6% seltenen Privatfahrten (siehe Abb. 1). Im Gegensatz zu allen anderen Fahrtzwecken liegen für die Privatfahrten ohne Übernachtung keine direkten Daten vor. Das BMVI schätzt, dass die gesamten EuD ausländischer Pkw bei 170 Millionen liegen. Davon können die gesicherten statistischen EuD der Pendler, der Geschäftsreisenden mit Übernachtung, der Urlaubsreisenden sowie der Tagesgeschäftsreisenden abgezogen werden. Bei den 102 Millionen verbleibenden EuD wird davon ausgegangen, dass bei rund 60 Millionen dieser EuD die Bundesautobahnen benutzt werden. Innerhalb dieser Gruppe werden



sowohl Jahresvignetten als auch 10-Tages-Vignetten nachgefragt. Unter der Annahme rationalen Verhaltens orientieren die ausländischen Pkw-Fahrer ihre Entscheidung an der Häufigkeit des Grenzübertritts. Da keine empirischen Erkenntnisse vorliegen, ist es methodisch üblich, eine Gleichverteilung zu unterstellen, d.h. 50% der Privatfahrten werden maximal Kaufimpulse für zwei 10-Tages-Vignetten auslösen, die anderen 50% der Privatfahrten werden so häufig durchgeführt, dass der ökonomische Nutzen für die ausländischen Pkw-Fahrer so groß ist, dass sie bereit sind, eine Jahresvignette zu kaufen.

## **2.2 Rechenmethodik Einnahmen**

Die Einnahmen für die einzelnen Fahrtzwecke ergeben sich letztendlich aus der Multiplikation der fahrtzweckspezifischen Pkw-Anzahl mit den jeweiligen Vignettensätzen. Die Jahresvignette wird hinsichtlich ihrer Bepreisung differenziert nach Motorisierungsgrad der Pkw:

- Pkw mit Ottomotoren zahlen einen durchschnittlichen Mautsatz in Höhe von 58,88 Euro.
- Pkw mit Dieselmotoren müssen für die Jahresvignette durchschnittlich 108,37 Euro zahlen.
- Für die 10-Tages-Vignette erfolgt keine solche Differenzierung. Diese kostet 10 Euro.

Insgesamt errechnen sich dann jährliche Mauteinnahmen durch ausländische Pkw in Höhe von 733 Millionen Euro.

Wie bereits vorher herausgearbeitet, sind die Privatfahrten statistisch weniger gut abgesichert als die übrigen Fahrtzwecke. Das BMVI hat daher über alle Fahrtzwecke die Einnahmen um 5% geglättet, um beispielsweise auch den Effekt von Mehrfachzahlungen zu eliminieren. Nach Anwendung

des Glättungsfaktors über alle Fahrtzwecke ergeben sich dann Mauteinnahmen durch ausländische Pkw in Höhe von 696 Millionen Euro pro Jahr.

### **2.3 Deckungsbeitrag der Mauteinnahmen ausländischer Pkw**

Den Mauteinnahmen durch ausländische Pkw stehen auf der anderen Seite Systemkosten gegenüber. Die Systemkosten setzen sich zusammen aus den Erhebungskosten und den Kontrollkosten. Die gesamten Systemkosten (einschließlich der Kosten für die Beteiligung Privater) hat das BMVI gemeinsam mit dem Kraftfahrtbundesamt (KBA) und dem Bundesamt für Güterverkehr (BAG) ermittelt. Die gesamten jährlichen Systemkosten liegen danach bei rund 195 Millionen Euro. Vergleicht man diese Direkterhebung der Kosten mit den Erfahrungswerten der ASFINAG für die Durchführung der Gebührenerhebung beim Vignettensystem für Pkw (Beckers, Brenck, Hirschhausen & Klatt, 2006), die für die Erhebung der Maut bei ausländischen Pkw-Fahrern in der Summe einen achtprozentigen Anteil an den Mauteinnahmen ansetzen sowie einen geschätzten Anteil von fünf Prozent der Mauteinnahmen für inländische Pkw, würden sich Systemkosten in Höhe von 215 Millionen Euro ergeben. Vor diesem Hintergrund kann davon ausgegangen werden, dass die beim KBA und bei der BAG abgefragten gesamten jährlichen Systemkosten in Höhe von rund 195 Millionen Euro plausibel sind.

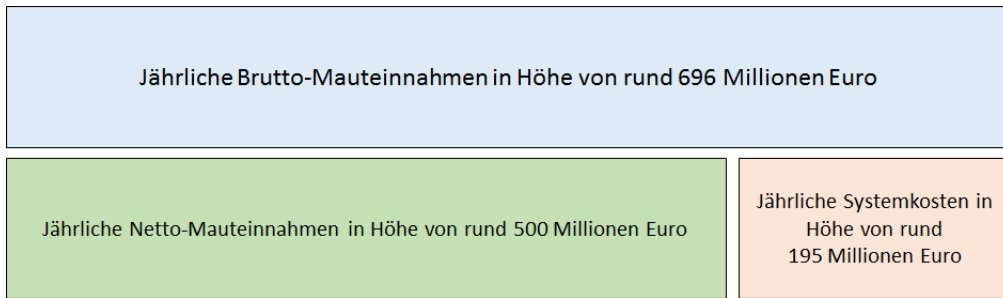


Abb. 4: Herleitung der Netto-Mauteinnahmen durch ausländische Pkw (Quelle: Berechnungen BMVI, 2014; eigene Darstellung)

### **3 Abschließende Beurteilung**

Die durchgeführten Berechnungen des BMVI sind statischer Natur und beziehen sich auf das Jahr 2013, das heißt, dass mögliche dynamische Effekte infolge einer neu eingeführten Bepreisung (z. B. struktureller Rückgang der Anzahl der einfahrenden ausländischen Pkw-Nutzer, Verlagerungseffekte von der Autobahn hin zu nachgeordneten Straßenkategorien) aufgrund des definierten Untersuchungsumfangs nicht berücksichtigt werden konnten. Die empirischen Erfahrungen mit Pkw-Vignettensystemen zeigen aber, dass die dynamischen Effekte (absoluter Rückgang der Fahrten und Ausweichen auf das nachgelagerte nicht-mautpflichtige Straßennetz) vernachlässigbar sind (Beckers et al., 2006).

Folgt man dem Gedanken, dass die Einführung einer Pkw-Maut als inkrementelle Erhöhung der Mobilitätskosten aufgefasst wird, dann kann man als Analogie die starken Anstiege des Mineralölpreises in den letzten Jahren betrachten. Hier war eine sehr unelastische Reaktion zu beobachten: Der durchschnittliche Preis für Superbenzin ist von 1998 bis 2011 von 0,812 €/l auf 155,4 €/l um 91% gestiegen (Statista, 2013), die durchschnittliche Fahrleistung pro Pkw ist aber in diesem Zeitraum von 13.200 km auf 14.200 km um 7,5% gestiegen (DIW, 2012). Alles in allem hat eine Verdoppelung des Spritpreises zu keinem Rückgang der Fahrleistung pro Pkw geführt. Da die Kosten einer Vignette pro km im Durchschnitt recht niedrig sind, ist mit einer nur sehr geringen Mengenreaktion auf eine Pkw-Maut zu rechnen.

In anderen vorliegenden Untersuchungen, die vom ADAC beauftragt wurden (Baum, Bühne, Dobberstein & Geißler, 2010; Ratzenberger 2010; Ratzenberger, 2014), werden deutlich niedrigere Mauteinnahmen durch ausländische Pkw ausgewiesen. Rechentechnische Ursache ist die Anzahl von 5,3 beziehungsweise 5,0 sowie 8,0 Millionen ausländischer Pkw-

Nutzer, die den anderen Untersuchungen zugrunde liegen. Demgegenüber werden beim BMVI 15,9 Millionen Fahrzeuge für das Referenzjahr 2013 ausgewiesen. Es stellt sich die Frage, wie diese unterschiedlichen Werte zustande kommen:

- Die 5,3 Millionen Fahrzeuge bei Baum werden weder hergeleitet noch über andere Quellenangaben abgesichert (Baum et al., 2010). Sie beruhen auf einer Annahme. Daher wird dieser Ansatz vom ADAC nicht weiterverfolgt.
- In den beiden Studien von Ratzenberger für den ADAC (Ratzenberger 2010, Ratzenberger 2014) wird jeweils eine „Abschätzung der Anzahl der betroffenen ausländischen Pkw“ nur über die Ein- und Durchfahrten von Pkw vorgenommen.
- In den Berechnungen des BMVI ergibt sich die Anzahl der betroffenen ausländischen Pkw aus offiziellen statistischen Reihen u. a. der Bundesagentur für Arbeit, der Deutschen Zentrale für Tourismus, dem Deutschen Wirtschaftswissenschaftlichen Institut für Fremdenverker.

Im Folgenden werden daher die Vorgehensweisen des BMVI und von Ratzenberger für den ADAC gegenübergestellt.

Folgendes Vorgehen zur Schätzung der Mauteinnahmen wurde vom ADAC verfolgt:

Die Herleitung der Anzahl der Pkw erfolgt anhand folgender Formel:

$$Anz\_Pkw_{FZ} = \frac{EuD\_Gesamt_{FZ}}{ADAC\_EuD\_Pkw_{FZ}}$$
$$Gesamt\_Pkw = \sum_{FZ=1}^n Anz\_Pkw_{FZ}$$

Mit:

<i>Anz_Pkw:</i>	Anzahl der ausländischen Pkw nach Fahrtzweck (FZ).
<i>FZ:</i>	Index für den Fahrtzweck mit den Ausprägungen (Beruf, Ausbildung, Einkauf, Geschäft, Urlaub, Privat), also mit n=6.
<i>EuD_Gesamt:</i>	gesamte Ein- und Durchfahrten ausländischer Pkw.
<i>ADAC_EuD_Pkw:</i>	Ein- und Durchfahrten pro ausländischem Pkw, die über ad-hoc Annahmen hergeleitet werden.
<i>Gesamt_Pkw:</i>	gesamte Anzahl der ausländischen Pkw, die mautpflichtig sind.

Wie bereits dargelegt, ist die Variable *EuD\_Gesamt* empirisch bestimmbar, aber aufgrund der Methodik nicht eindeutig statistisch gesichert. Es kommt zu Abweichungen.

Die von Ratzenberger gewählte Variable der gesamten Ein- und Durchfahrten (*EuD\_Gesamt*) stammt aus dem Jahr 2002 und wird sowohl in der Studie von Ratzenberger für den ADAC aus dem Jahr 2010 als auch in der ADAC-Studie von Ratzenberger aus dem Jahr 2014 verwendet.

Die Anzahl der mautpflichtigen Pkw kann sich bei Ratzenberger derzeit nur ändern, wenn die Werte für die Ein- und Durchfahrten pro Pkw geändert werden. Aber hier gibt es wenig Spielraum, weil diese Werte teils determiniert sind, teils aufgrund habitueller Verhaltensweisen plausibel sind (ein Tagespendler aus dem Ausland mit Vollbeschäftigung in Deutschland wird in der Regel 220 Tage nach Deutschland einpendeln, gleiches gilt wohl für den Wochenendpendler als auch für den Monatspendler).

Die Berechnung des BMVI greift diesen Schwachpunkt in der Berechnung auf. Die Anzahl der ausländischen Pkw für Pendler wird wie folgt berechnet:

$$Anz\_Pkw_{FZB} = \frac{Pendler_{FZB} \times Pkw\_Ant_{FZB}}{BG_{FZB} \times BMVI\_EuD\_Pkw_{FZB}}$$

$$Gesamt\_Pkw = \sum_{FZB=1}^m Anz\_Pkw_{FZB}$$

Zusätzlich zu definieren sind:

<i>Pendler:</i>	Pendler beziehungsweise beschäftigte Ausländer in Deutschland.
<i>Pkw_Ant:</i>	Pkw-Anteil der berufstätigen Ausländer bei Einfahrten nach Deutschland.
<i>BMVI_EuD_Pkw:</i>	Ein- und Durchfahrten pro ausländischem Pkw, die teilweise determiniert und überwiegend plausibel sind.
<i>BG:</i>	Besetzungsgrad.
<i>FZB</i>	ist an dieser Stelle der Index für Fahrtzwecke und umfasst hier drei Merkmalsausprägungen (m=3) Tages-, Wochenend- und Monatspendler.

Die Berechnung für die übrigen Fahrtzwecke (Geschäftsreisen mit Übernachtung, Urlaubsreisen mit Übernachtung, Besuch bei Verwandten und sonstige Übernachtungen), Tagesgeschäftsreisen (ohne Übernachtung) und Privatfahrten (ohne Übernachtung) wird in ähnlicher Weise vorgenommen.

$$Anz\_Pkw_{FZB} = \frac{Reisen_{FZB} \times Pkw\_Ant_{FZB}}{BG_{FZB} \times EuD\_Pkw_{FZB}}$$

$$Gesamt\_Pkw = \sum_{FZB=1}^{m+5} Anz\_Pkw_{FZB}$$

Anstelle der Pendler- beziehungsweise Beschäftigtenzahlen werden die Reisen nach Fahrtzwecken eingesetzt.

Desweiteren ersetzt das BMVI die empirisch problematische Variable *EuD\_Gesamt* bei der ADAC-Berechnung durch vier exogene Variablen, die sich aus statistischen Erhebungen für das Jahr 2013 ergeben (Bundesagentur für Arbeit, 2014a+b; DZT, 2014).

Außerdem aktualisiert sich die Anzahl der mautpflichtigen Pkw beim BMVI, wenn neue jährliche Werte für die Variablen (Reisen, Pendler, *Pkw\_Ant*, BG) vorliegen, wodurch sich eine gewisse dynamische Anpassung des Modells ergibt.

Wird die Berechnung von Ratzenberger rein funktional betrachtet, wird erkennbar, dass ein Zirkelschluss vorliegt:

$$Anz\_Pkw = f(EuD\_Gesamt, ADAC\_EuD\_Pkw)$$

Und:

$$EuD\_Gesamt = f(Anz\_Pkw, ADAC\_EuD\_Pkw)$$

Wird die Rechnung des BMVI funktional betrachtet, gilt:

$$Anz\_Pkw = f(Reisen, Pendler, Pkw\_Ant, EuD\_Pkw, BG)$$

$$EuDGesamt$$

$$= f(f(AnzPkw(Reisen, Pendler, PkwAnt, EuDPkw, BG), EuDPkw)$$

Die Ein- und Durchfahrten nach BMVI resultieren aus unabhängigen Variablen, deren statistische Basis in der Regel das Jahr 2013 ist. Die Höhe der additiv errechneten Ein- und Durchfahrten ist plausibel. Die Prüfung der Plausibilität wurde vorgenommen auf der Grundlage der letztmaligen Erhebung der Ein- und Durchfahrten aus dem Jahr 2002. Es wird also



deutlich, dass die neue Datengrundlage und abgeänderte Berechnung des BMVI zu reliablen Prognosen führen. Des Weiteren ermöglicht die enthaltene Zeitkomponente eine zeitreihenanalytische Fortschreibung der Mauteinnahmen. Nichtsdestotrotz unterliegt auch das Modell des BMVI, wie jedes Prognosemodell einer gewissen Unsicherheit. Insbesondere eine Veränderung der Inputvariablen kann zu einem veränderten Ergebnis führen.

## **4 Fazit**

Die vorliegende Berechnung der Mauteinnahmen durch ausländische Pkw berücksichtigt die verfügbaren statistischen Daten. Die zugrundeliegenden Annahmen werden stets konservativ gehalten, so dass die Mauteinnahmen eher unterschätzt werden. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass sich die vorliegenden Berechnungen auf die Basis von 2013 beziehen. Es wird jedoch für den weiteren Zeitverlauf ein Anstieg des Verkehrsaufkommens in den EU-28-Staaten prognostiziert. Gemäß der zugrundeliegenden Formel würde ein Anstieg des Verkehrsaufkommens auch zu einem Anstieg der Mauteinnahmen über den Zeitverlauf führen.

## V Literaturverzeichnis

- 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.
- Baum, H.; Bühne, J.-A.; Dobberstein, J. & Geißler, T. (2010). Pkw-Maut in Deutschland? Eine verkehrs- und wirtschaftspolitische Bewertung, in: *Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (ADAC): ADAC-Studie zur Mobilität*. München 2010.
- Beckers, T.; Brenck, A. ; Hirschhausen, C. von & Klatt, J. P. (2006). *Die ASFINAG und das österreichische Modell der Fernstraßenfinanzierung*: na.
- Bundesagentur für Arbeit (2014a). *Arbeitsmarkt in Zahlen - Beschäftigungsstatistik*, Sozialversicherungspflichtig und geringfügig Beschäftigte nach Staatsangehörigkeit und Geschlecht, 2014.
- Bundesagentur für Arbeit (2014b). *Arbeitsmarkt in Zahlen - Beschäftigungsstatistik*, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte - Pendler nach Ländern, 2014.
- DIW (2012) DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: *Wochenbericht – 47/2012*, Berlin 2012.
- DWIF (2007) DWFI - Deutsches Wirtschaftswissenschaftliches Institut für Fremdenverkehr: *Tagesreisen der Deutschen Teil 3 – Jahr 2006*, München 2007.
- DZT (2011) Deutsche Zentrale für Tourismus: *Incoming Tourismus Deutschland – Zahlen, Daten, Fakten 2010 - Edition 2011*, Frankfurt 2011.
- DZT (2014) Deutsche Zentrale für Tourismus: *Incoming Tourismus Deutschland – Zahlen, Daten, Fakten 2013 - Edition 2014*, Frankfurt 2014.

- 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.*
- Schulz, W.H. & Linnemann, L. (2013). *Einnahmen von ausländischen Pkw bei einer Pkw-Maut auf deutschen Autobahnen*, Köln 2013.
- Statista (2013): Durchschnittlicher Preis für Superbenzin in Deutschland in den Jahren 1972 bis 2014 (Cent pro Liter), <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/776/umfrage/durchschnittspreis-fuer-superbenzin-seit-dem-jahr-1972/>, Zugriff am: 19.10.2014.