



INSTITUT FÜR  
LOGISTIK UND MATERIALFLUSSTECHNIK

# Einflussanalyse verschiedener Maut-Modelle auf das Verkehrssystem Deutschland

Konferenz „Verkehrsökonomie und -politik“  
Berlin, 30. Juni 2017

Prof. Torsten R. Böger

Dr.-Ing. Fabian Behrendt

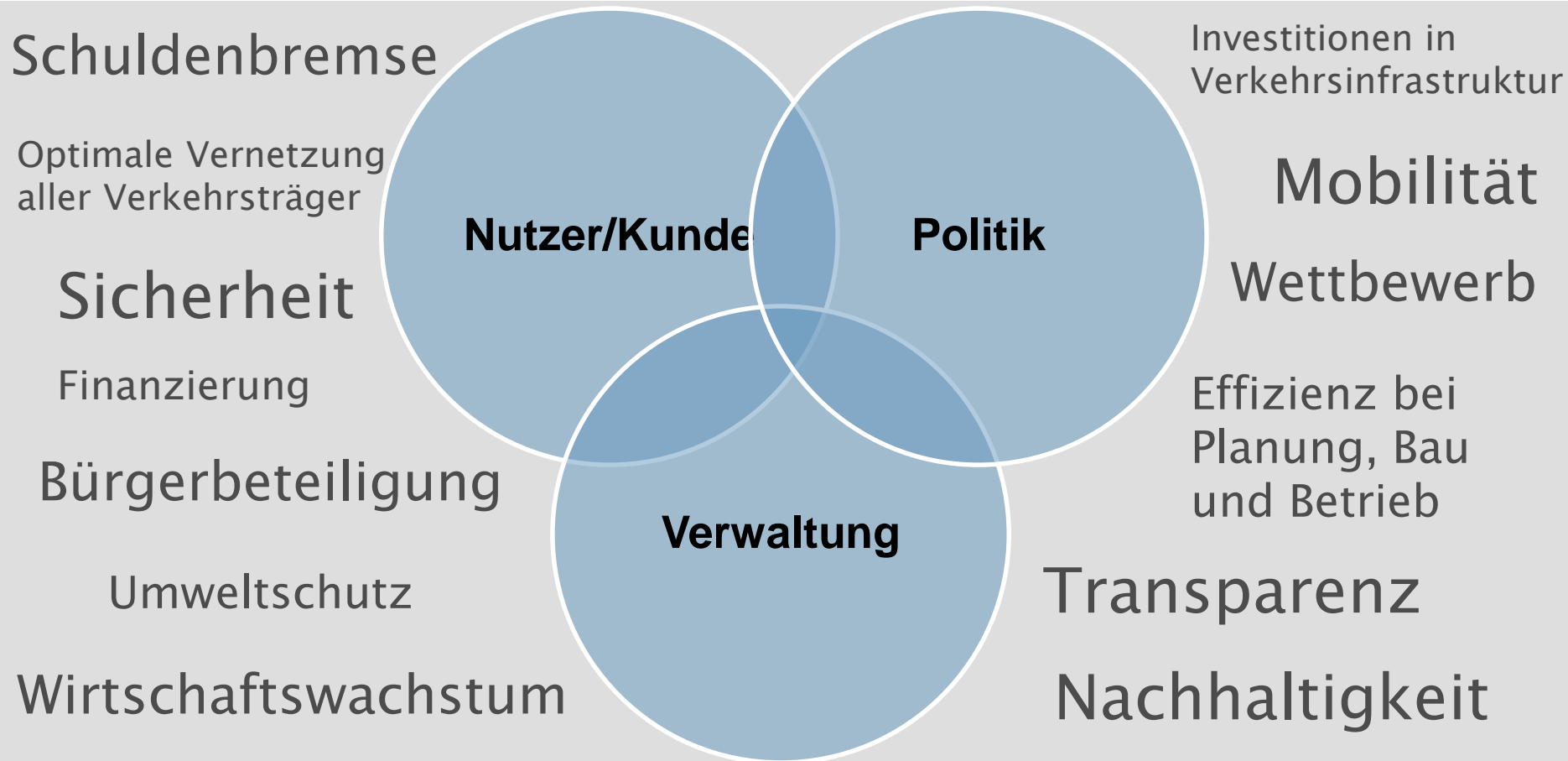
Dr. rer. nat. Karl-Heinz Daehre, Minister a.D.

Niels Schmidtke, M.Sc.



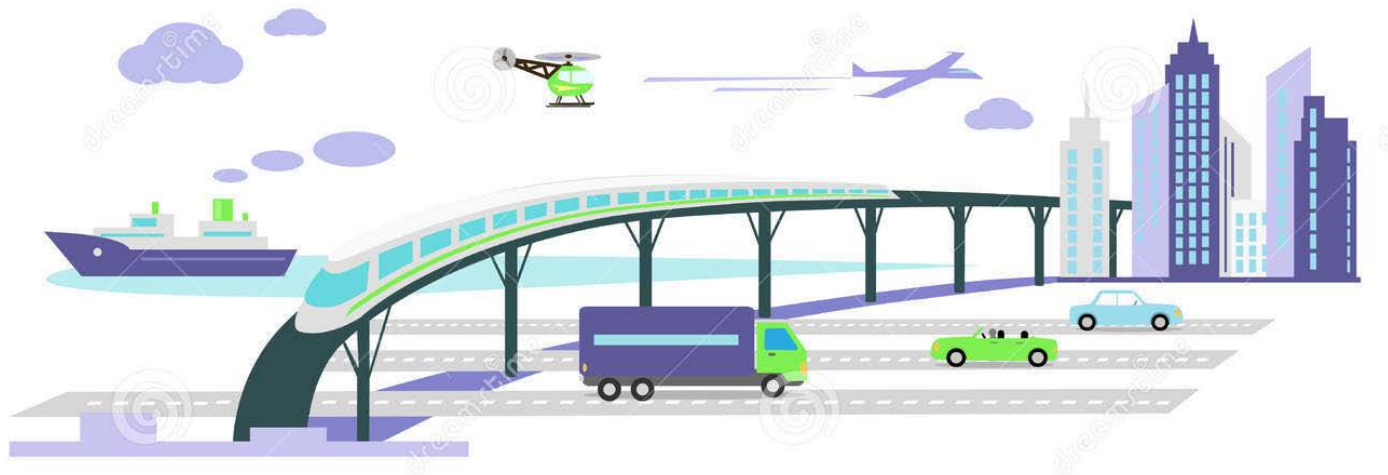
[shutterstock.com]

## Sicherstellung einer leistungsfähigen Verkehrsinfrastruktur



[VIFG 2013]

# STATUS QUO VERKEHRSINFRASTRUKTUR



[de.dreamstime.com]

# Aktuelle Lage

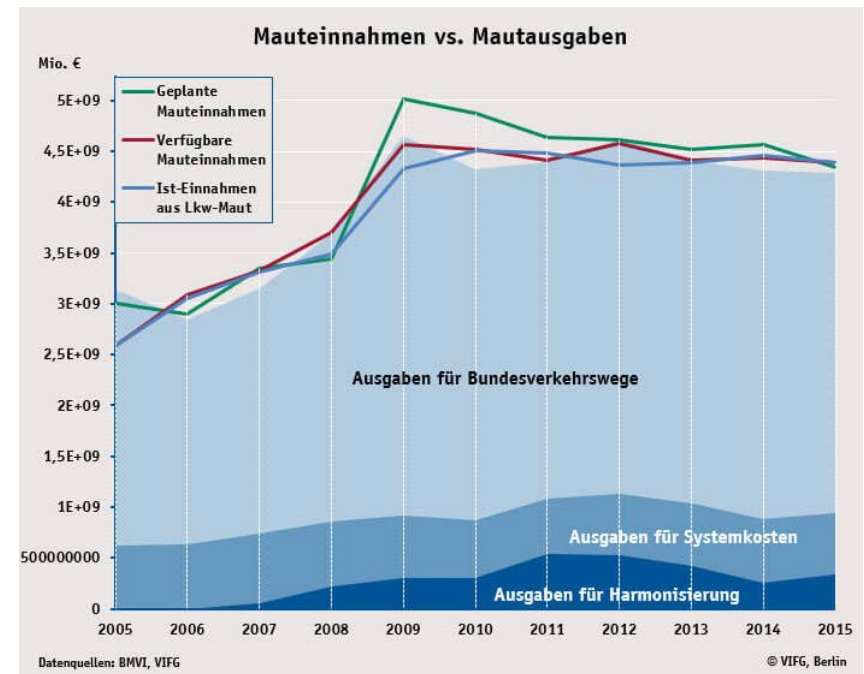
## Bundesfernstraßennetz

|                        | Netzlänge [km] | Bruttoanlage-<br>vermögen* [Mrd. €] | Investitionsbedarf*<br>[Mrd. € p.a.] |
|------------------------|----------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Bundesautobahnen (BAB) | 12.900         | ~ 184                               | ~ 8,4                                |
| Bundesstraßen (BS)     | 39.700         | ~ 187                               | ~ 8,5                                |

\*auf Basis des Wegekostengutachtens

## Mauterhebung auf Bundesfernstraßen

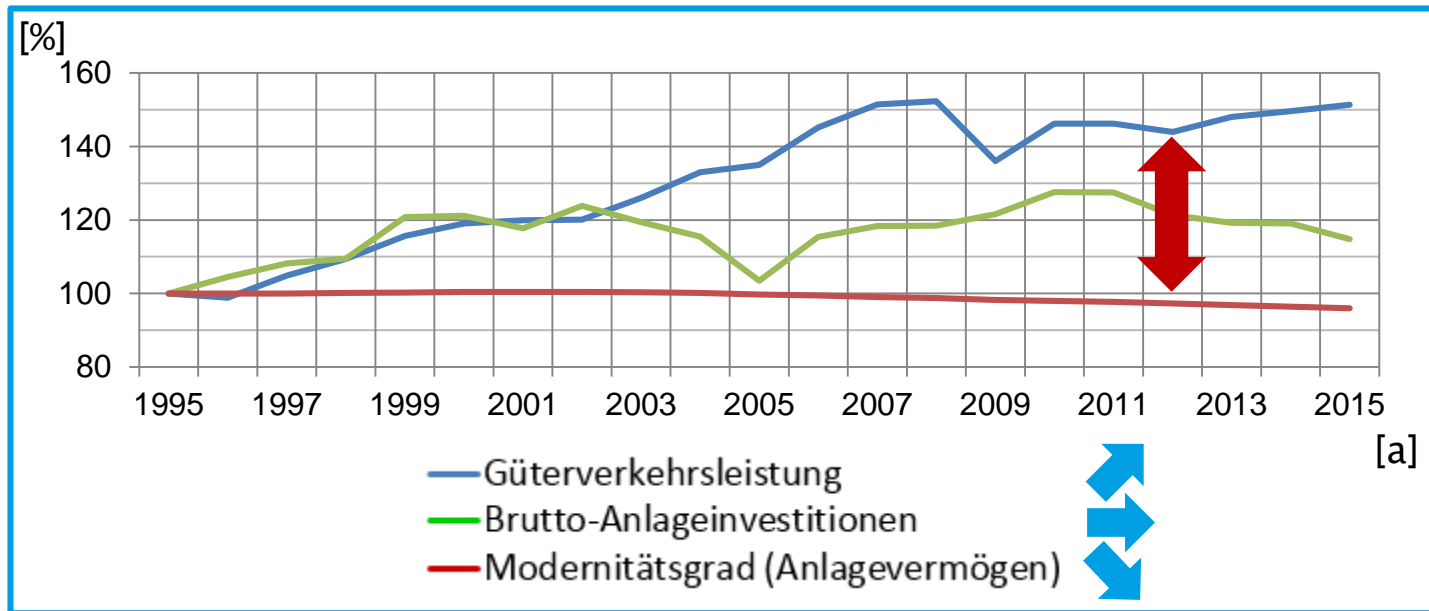
- Allgemeine Lkw-Maut (> 7,5 t) auf BAB sowie autobahnähnliche BS [Stand 2015]
- Mauthöhe abhängig von
  - Fahrleistung
  - Zahl der Achsen und Emissionsklasse
- Zweckbindung des Mautaufkommens für
  - Bundesfernstraßenbau
  - Betrieb des Systems
  - Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur
- Mautaufkommen steht dem Bund zu, Einnahmen und Ausgaben werden im Bundeshaushalt dargestellt und von der VIFG bewirtschaftet



[VIFG 2013, Wegekostengutachten 2013-2017, Verkehr in Zahlen 2016/2017]

## Entwicklung des Verkehrssystems Deutschland

➔ Abnutzung der Straße erfolgt im Wesentlichen durch den Straßengüterverkehr („Vierte-Potenz-Gesetz“)



Defizit 7,2 Mrd. € p.a.  
(Analysejahr 2012) [Daehre 2012]

Steigende Belastung vs. Zunehmender Substanzverzehr

## Defizitermittlung durch die „Daehre-Kommission“ (2012)

|                          | Erhaltung   | Nachholbedarf | Summe                  |
|--------------------------|-------------|---------------|------------------------|
| <b>Straße</b>            | 1,55        | 1,0           | 2,55                   |
| – <b>Bund</b>            | <b>0,8</b>  | <b>0,5</b>    | <b>1,3</b>             |
| – Land                   | 0,45        | 0,3           | 0,75                   |
| – Kreis                  | 0,3         | 0,2           | 0,5                    |
| <b>Schiene</b>           | 1,2         | 0,2           | 1,4                    |
| davon                    |             |               |                        |
| – Bund incl. SPNV        | 1,0         | 0,2           | 1,2                    |
| – NE-Bahnen              | 0,2         | k.A.          | 0,2                    |
| <b>Wasser</b>            | 0,5         | –             | 0,5                    |
| <b>Gem.str./ÖSPV</b>     | 1,3         | 1,45          | 2,75                   |
| – <b>Gemeindestraßen</b> | 0,95        | 1,2           | 2,15                   |
| – <b>ÖSPV</b>            | 0,35        | 0,25          | 0,6                    |
| <b>Summe</b>             | <b>4,55</b> | <b>2,65</b>   | <b>7,2 Mrd. € p.a.</b> |

Jährliches Defizit für Erhalt und Betrieb:

4,55 Mrd. € (davon  
0,8 Mrd. Bundesfernstraßen)

+

Nachholbedarf: Über 15 Jahre  
jährl. 2,65 Mrd. € (davon  
0,5 Mrd. € Bundesfernstraßen)

**+ zusätzlich erforderlich**  
Finanzierung für Aus- und  
Neubauprojekte (BVWP 2030)

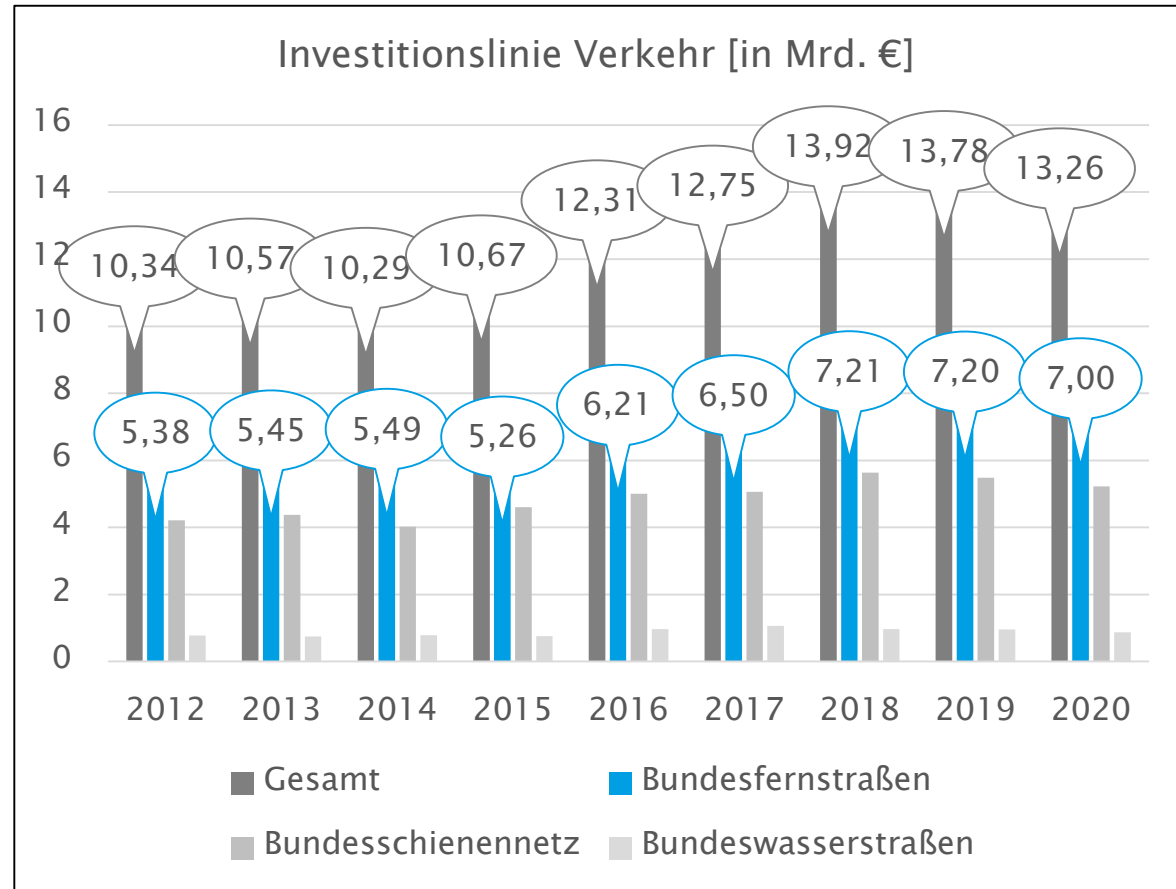
[Daehre 2012]

## Reaktion auf den steigenden Substanzverlust

### Investitionshochlauf

- Kritik am Zustand der Verkehrsinfrastruktur und Investitionszurückhaltung zeigt Wirkung
  - Zwei Investitionsprogramme des Bundes im Umfang von 15 Mrd. € tragen zur Investitionswende bei
- ⇒ Allerdings muss die noch bestehende Investitionslücke im Bereich der Bundesfernstraßen weiter geschlossen werden

 **Nutzerfinanzierung**



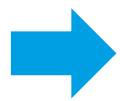
[Verkehrsinvestitionsberichte (BMVI); Bauindustrie 2017]

# Kommission „Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung“

## Verkehrsträgerbezogene Finanzierungsinstrumente der „Daehre-Kommission“



Bundes-, Landes-/Staatsstraßen



Instrumentenkästen enthalten sowohl steuer- als auch nutzerbezogene Instrumente



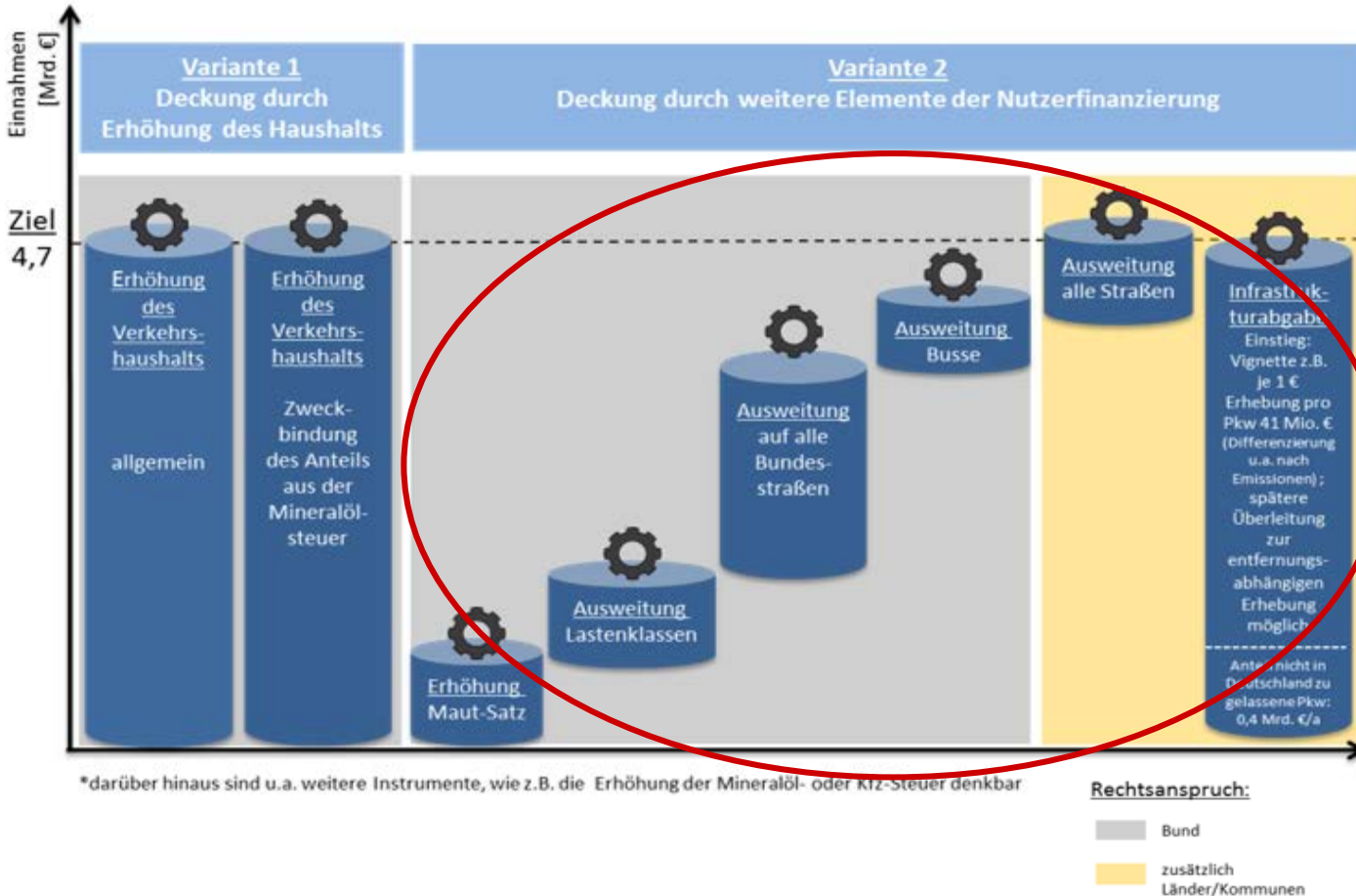
Hohes Deckungspotential vor allem bei der Ausweitung der zweckgebundenen, verursachungsgerechten **Nutzerfinanzierung**

Bericht online abrufbar: Daehre-Kommission: „Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung“, siehe auch Bodewig-Kommission: „Nachhaltige Verkehrsinfrastrukturfinanzierung“




[Daehre 2012]



## Auswahl an möglichen Finanzierungsvarianten am Beispiel des Verkehrsträgers Straße



### Untersuchungsszenarien für Indikatormodell

- Komplettausweitung Lkw-Maut 
- Einführung Fernbus-Maut 
- Infrastrukturabgabe (zeitabhängige Pkw-Vignette) 

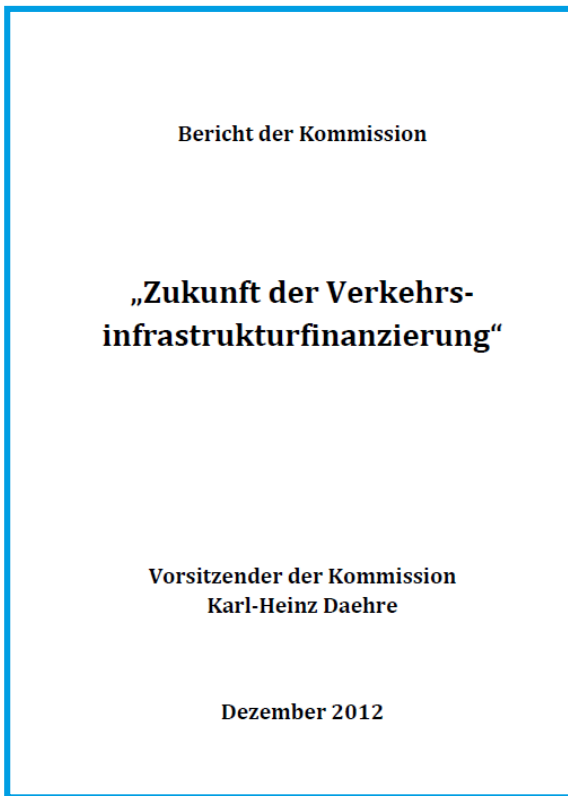
[Daehre 2012]

# VLV-INDIKATORMODELL – VLVI –



[shutterstock.com]

# Entstehung Indikatormodell



2011–2012



2012–2016

- I. Erhöhung der Investitionen für die Verkehrsinfrastruktur
  - Erhalt und Sanierung
  - Aus- und Neubau



**Finanzierungsinstrumente**

- II. Reduzierung der Verkehrsbelastung
  - Verkehrsflussoptimierung
  - Senkung der Güterverkehrsleistung



**Technologische Zukunftskonzepte**

**Wie kann eine Entscheidung zur Auswahl geeigneter Lösungsansätze methodisch unterstützt werden?**

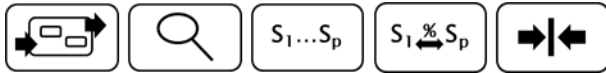
# Motivation Indikatormodell

... überwiegend  
Vergangenheitsanalysen

... hoher Erhebungs- und  
Analyseaufwand

... Fokussierung auf  
Einzelwirkungen

## Entwicklung eines Indikatormodells



- Ganzheitliche Sichtweise
- Komplexitätsreduktion
- Wirkungsabschätzung (Indikator)

... zur Analyse  
verkehrslogistischer  
Zusammenhänge

... zum Vergleich  
verkehrsökonomischer und  
technologischer  
Zukunftsszenarien

... aufbauend auf  
bestehende Daten  
und Verfahren



**Verkehrslogistischer Vergleichsindikator (VLVI)**  
Instrument zur Entscheidungsunterstützung

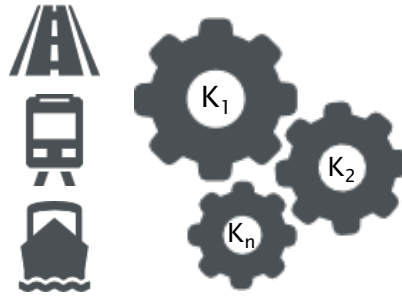
# Ablauf Indikatormodell

Multidimensionale  
Einflüsse



Verkehrssystem Deutschland

Anwendung der  
Vorgehensmodells

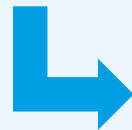


Kennzahlensysteme

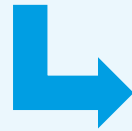
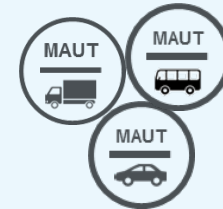
Einschätzung für  
Güterverkehrsszenarien



Szenarienvergleich



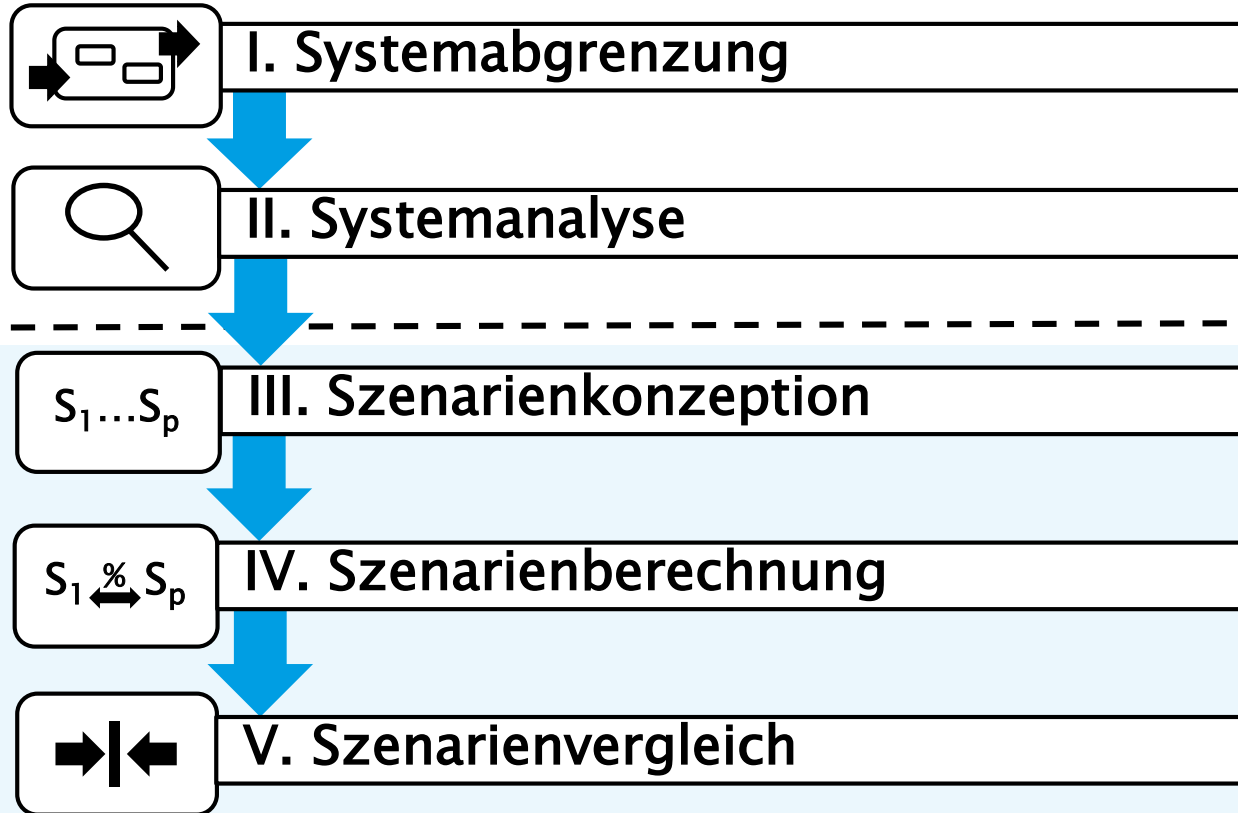
Finanzierungsinstrumente



Technologische Zukunftskonzepte

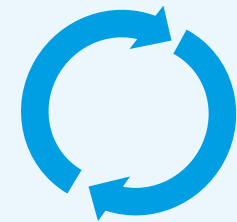


[Flaticon]

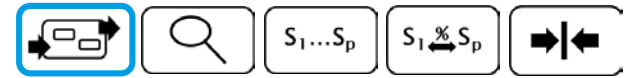


- Spezifikationen
- Erarbeitung von Kennzahlensystemen

- Anwendung anhand von Falluntersuchungen



# Vorgehenschritt 1) Systemabgrenzung



Betrachtet wird das Güterverkehrssystem Deutschland



Straße



Schiene



Binnenwasserstraße

Als Grundlage dienen die allgemeinen Ziele des Bundesverkehrswegeplans [BMVI 2016]



Substanzerhalt und -modernisierung



Kostensenkungen



Erhöhung Anbindungsqualität



Verkehrsflussverbesserung



Emissionsminderungen

Betrachtungshorizont



Analysejahr: 2016



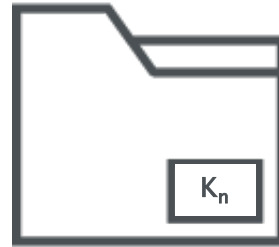
Prognosejahr: 2025

[Flaticon]

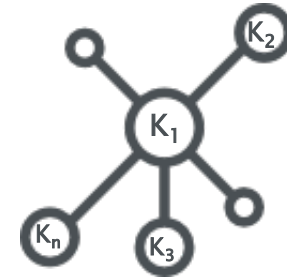




Relevanzanalyse



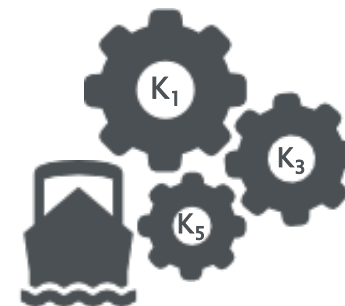
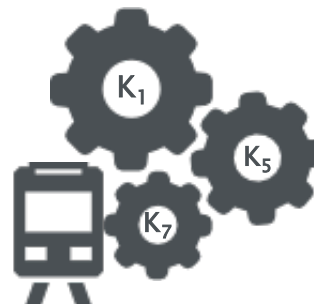
Datentabellen



Einflussanalyse

## Kennzahlen aus einschlägigen Statistiken

$K_n$



Kennzahlensystem je Verkehrsträger

[Flaticon]

# ANWENDUNGSBEISPIELE



[dpa]

## Komplettausweitung Lkw-Maut (Finanzierungsinstrument I)



- Ausweitung der Lkw-Maut auf Lastenklassen > 3,5 Tonnen zGG
- Streckennetz: Gesamtes Straßennetz
- Verkehrsverlagerungswirkungen:
  - Ohne
  - 11% Zunahme auf der Schiene [t]

[BMVI 2015; Daehre 2012; Transcare 2006]

## Einführung Infrastrukturabgabe (Finanzierungsinstrument II)



- Einführung einer zeitabhängigen Vignette für Kfz < 3,5 Tonnen zGG
- Berücksichtigung in Deutschland zugelassener und gebietsfremder Pkw, Kfz-Steuerentlastungen, Einführungskosten
- Ø-Unterdeckung bei -123 Mio. € (laufender Betrieb 2019-23)

[Daehre 2012; BMVI 2017; Ratzenberger 2017]

## Einführung einer Maut für Fernbusse (Finanzierungsinstrument III)



- Einbeziehung von Bussen (ÖPNV ausgenommen) in die Erhebung von Straßenbenutzungsgebühren
- Erwartete Mehreinnahmen:
  - ca. 100 Mio. € bei einem Mautsatz von 10,9 Cent/km
  - ca. 373 Mio. € bei zusätzlicher Ausweitung auf gesamtes Straßennetz

[Daehre 2012; Mitusch/Gipp 2015]

## Flächendeckende Einführung Lang-Lkw (Technologisches Zukunftsszenario)



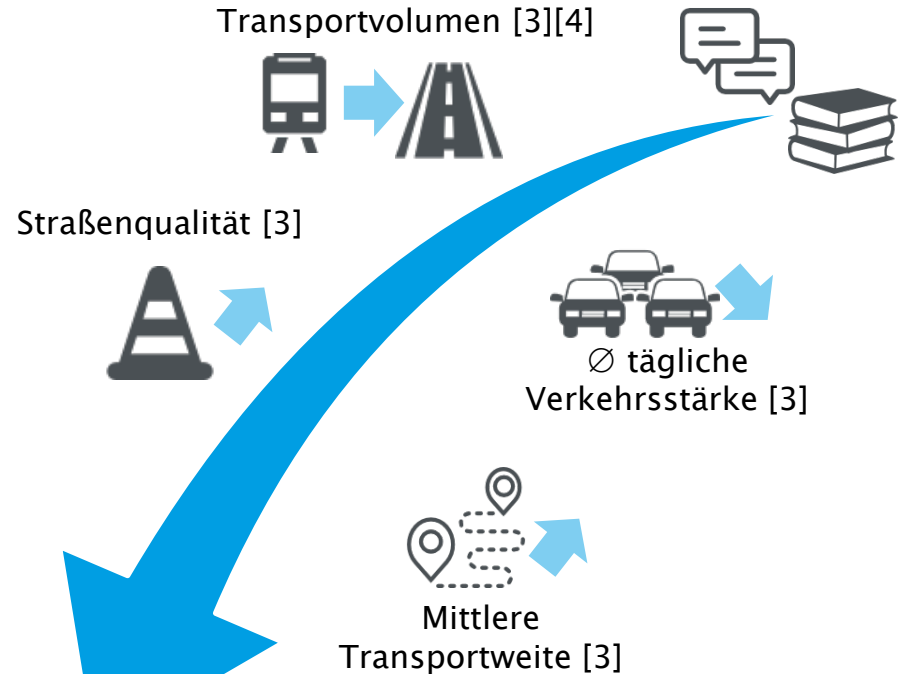
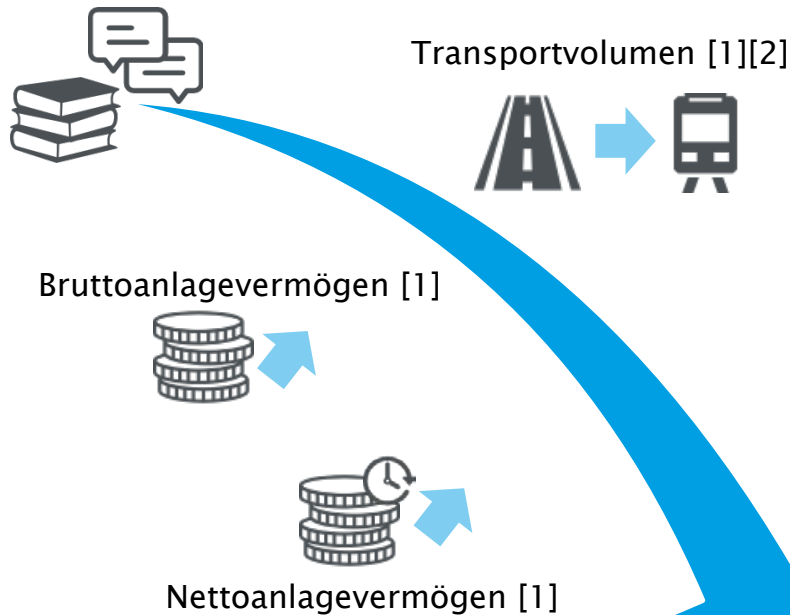
- Volumenorientierte Variante (40/44 Tonnen zGG, max. 150m<sup>3</sup>, 25,25m)
- Zwischen 2,6-6,9 % Verlagerungspotential an Grundgesamtheit der Lkw-Fahrleistung [km]
- Verkehrsverlagerungswirkungen:
  - Ohne
  - 7,6% Nachfragerückgang auf der Schiene [tkm]

[BAST 2016, Sonntag/Liedtke 2015, VDA 2006]

**Komplettausweitung Lkw-Maut**  
(Finanzierungsinstrument I)



**Flächendeckende Einführung Lang-Lkw**  
(Technologisches Zukunftsszenario)



**Berechnungssystematik**

[1]: Daehre 2012; [2]: Transcare 2006]

[1]:BASt 2016; [4]: Sonntag/Liedtke 2015]

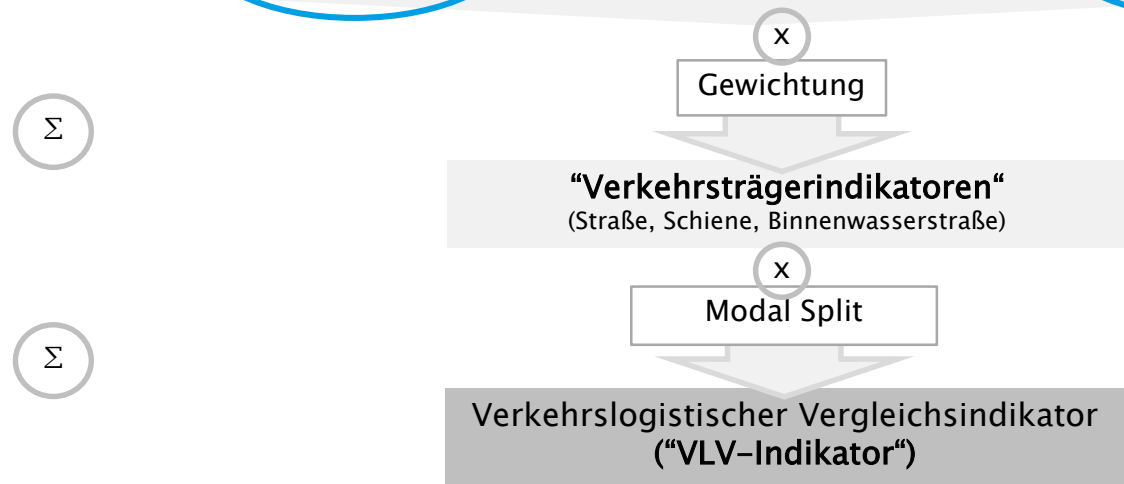
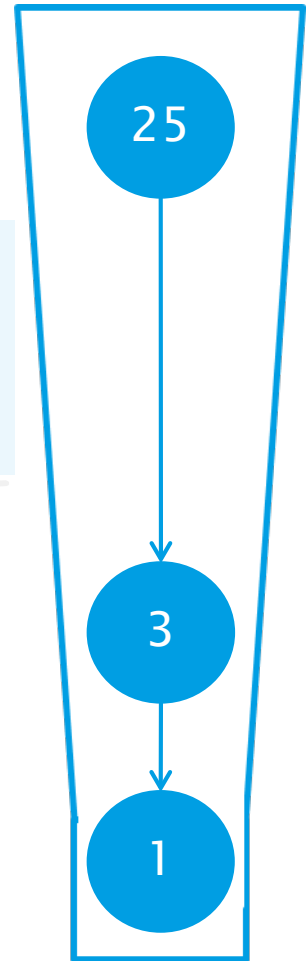
# Vorgehensschritt 4) Szenarienberechnung

**Komplettausweitung Lkw-Maut**  
(Finanzierungsinstrument I)



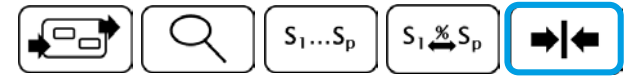
## Ablauf Berechnungssystematik

Anzahl der Kennzahlen



[1]: Daehre 2012];[2]:Transcare 2006]

# Vorgehensschritte 5) Szenarienvergleich



**Komplettausweitung Lkw-Maut**  
(Finanzierungsinstrument I)



**Flächendeckende Einführung Lang-Lkw**  
(Technologisches Zukunftsszenario)



Szenario:  
*Verlagerungseffekte  
zur Schiene*

Szenario:  
*Verlagerungseffekte  
zur Straße*

Verkehrsträgerindikatoren



+8,22



-10,16



+0,00



+0,46



+6,80



+0,00



\* Modal-Split-Anteile



ohne

...



mit

= Gesamtindikatoren

Verkehrsverlagerungswirkungen



mit






...



ohne

[Flaticon]

## Zusammenfassung und Erkenntnisgewinn

- ⇒ Wirkungsabschätzung politischer und technologischer Entwicklungen für Güter- und Personenverkehr 
- ⇒ Multimodale Einflussanalysen 
- ⇒ Erfassung qualitativer und quantitativer Auswirkungen 
- ⇒ Zusammenfassung unterschiedlicher Expertenmeinungen in Szenarien 
- ⇒ Einfache Vergleichbarkeit 

## Zukünftige Einsatzpotentiale



- ⇒ Anpassung des Betrachtungsraums auf Region/Bundeslandebene



- ⇒ Integrative Verkehrs- und Energienetzplanung (E-Mobility)

[Flaticon]

# VIELEN DANK FÜR IHR INTERESSE



**Dr.-Ing. Fabian Behrendt**



Geschäftsstellenleiter  
Fraunhofer-Institut für  
Fabrikbetrieb  
und -automatisierung IFF

Telefon: +49 391 4090-411

E-Mail:  
fabian.behrendt@iff.fraunhofer.de



**Prof. Torsten R. Böger**



Geschäftsführer  
VIFG Verkehrsinfrastruktur-  
finanzierungsgesellschaft mbH

E-Mail:  
torsten.boeger@vifg.de



**Niels Schmidtke, M.Sc.**



Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Otto-von-Guericke-Universität  
Magdeburg,  
Institut für Logistik und  
Materialflusstechnik

Telefon: +49 391 4090-568

E-Mail: niels.schmidtke@ovgu.de



**Dr. rer. nat. Karl-Heinz Daehre,  
Minister a.D.**

Ehemaliger Vorsitzender der Bund-  
Länder-Kommission „Zukunft der  
Verkehrsinfrastrukturfinanzierung“



## Literaturnachweise

- [BASt 2016] Bundesanstalt für Straßenwesen: Feldversuch mit Lang-LKW, Bergisch Gladbach, 2016, S.,27,32f,72
- [Bauindustrie 2017]  
[Behrendt 2016] <http://www.bauindustrie.de/themen/wirtschaft-und-recht/offentliche-verkehrsinfrastruktur/>  
Behrendt, F.: Entwicklung eines Vorgehensmodells zur Untersuchung multidimensionaler Einflüsse auf Güterverkehrssysteme. Dissertation, Magdeburg, 2016
- [BMVI 2015] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI:  
<http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/lkw-maut.html>
- [BMVI 2016] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI: Bundesverkehrswegeplan 2030, Berlin, 2016
- [BMVI 2017] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI: Prognose der Einnahmen aus dem Verkauf von Vignetten an Halter von im Ausland zugelassenen Fahrzeugen im Rahmen der Einführung einer Infrastrukturabgabe, Berlin, 2017
- [Daehre 2012] Daehre, K.-H.: Bericht der Kommission „Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung“, Abschlussbericht, Magdeburg, 2012, S.X
- [Illés et al 2007] Illés, B.; Glistau, E.; Coello Machando, N.: Logistik und Qualitätsmanagement. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Logistik und Materialflusstechnik. 1. Auflage, Miskolc, 2007, S. 137.
- [Mitusch/Gipp 2015] Mitusch, K.; Gipp, C.: Faktenpapier Straße-Schiene. Vergleich der Infrastrukturnutzungsentgelte und Besteuerungslasten auf Straße und Schiene mit besonderer Berücksichtigung des Fernbusses, Berlin, 2015
- [Ratzenberger 2017] Ratzenberger, R.: Abschätzung der Einnahmen aus der Infrastrukturabgabe für Pkw in der Ausgestaltung der Gesetzentwürfe vom 18.01.2017, München, 2017
- [Sonntag/Liedtke 2015] Sonntag H.; Liedtke G.: Studie zu Wirkungen ausgewählter Maßnahmen der Verkehrspolitik auf den Schienengüterverkehr in Deutschland – Modal Split der Transportleistungen und Beschäftigung, Berlin, 2015, S.14f
- [Transcare 2006] TransCare AG: Einfluss der Lkw-Maut auf den Modal Split im Güterverkehr, Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung e.V. BGL (Hrsg.), Wiesbaden, 2006, p. 21ff.
- [Verkehr in Zahlen 16/17] Verkehr in Zahlen 2016/2017. Hamburg: DVV Media Group GmbH, 45. Jahrgang, 2016.  
TransCare AG: Einfluss der Lkw-Maut auf den Modal Split im Güterverkehr, Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung e.V. BGL (Hrsg.), Wiesbaden, 2006, S. 21ff.
- [VDA 2006] Verband der Automobilindustrie VDA: Mehr Güter- Weniger Verkehr, 2006
- [VIFG 2013] Böger, T.R.; Kapazitätsorientiertes Infrastrukturmanagement und effiziente Verkehrslogistik, 16. GVR Logistik, Magdeburg, 2013
- [Wegekostengutachten] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI: Berechnung der Wegekosten für das Bundesfernstraßennetz sowie der externen Kosten nach Maßgabe der Richtlinie 1999/62/EG für die Jahre 2013 bis 2017 – Endbericht, Berlin, 2014

# Quellen

## Bildnachweise

|                     |   |
|---------------------|---|
| [de.dreamstime.com] | <a href="https://de.dreamstime.com/stock-abbildung-verkehrsinfrastruktur-image45518134">https://de.dreamstime.com/stock-abbildung-verkehrsinfrastruktur-image45518134</a>   |
| [dpa]               | <a href="http://www.n-tv.de/politik/Das-haben-Bund-und-Laender-vereinbart-article19292401.html">http://www.n-tv.de/politik/Das-haben-Bund-und-Laender-vereinbart-article19292401.html</a>   |
| [dvz]               | Ehren, H.: Forsa: Mehrheit der Bürger gegen Gialiner; Bahnlobby warnt vor Lang-LKWs an Bahnübergängen. <a href="http://www.dvz.de/Suche-nach-Begriff-„Gialiner“">http://www.dvz.de/Suche-nach-Begriff-„Gialiner“</a> (Zugriff: 13.03.2017)<br><a href="http://www.dvz.de/rubriken/politik/single-view/nachricht/lkw-maut-bewirkt-kaum-verkehrsverlagerung.html">http://www.dvz.de/rubriken/politik/single-view/nachricht/lkw-maut-bewirkt-kaum-verkehrsverlagerung.html</a> (Zugriff: 13.03.2017) |
| [faz]               | Creutzburg, D.: Bahnfreunde gegen Großlastwagen. <a href="http://www.faz.net/Suche-nach-Begriff-„Gialiner“">http://www.faz.net/Suche-nach-Begriff-„Gialiner“</a> (Zugriff: 13.03.2017)  |
| [fis]               | <a href="https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/301764/">https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/301764/</a> (Zugriff: 13.03.2017)   |
| [handelsblatt]      | <a href="http://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/lkw-maut-in-der-diskussion-streit-um-auswirkung-auf-verbraucherpreise/2271528.html">http://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/lkw-maut-in-der-diskussion-streit-um-auswirkung-auf-verbraucherpreise/2271528.html</a>   |
| [shutterstock.com]  | <a href="https://www.shutterstock.com/de/g/koya979">https://www.shutterstock.com/de/g/koya979</a>   |
| [spiegel]           | Stockburger, C.: Bundesregierung gibt grünes Licht für Gialiner. <a href="http://www.spiegel.de/Suche-nach-Begriff-„Gialiner“">http://www.spiegel.de/Suche-nach-Begriff-„Gialiner“</a> (Zugriff: 13.03.2017)  |
| [sueddeutsche]      | Reek, F.: Kommt mit dem Super-LKW der Super-Stau?. <a href="http://www.sueddeutsche.de/Suche-nach-Begriff-„Gialiner“">http://www.sueddeutsche.de/Suche-nach-Begriff-„Gialiner“</a> (Zugriff: 13.03.2017)<br>Baumüller, M.: Der Lang-LKW ist ein Geschenk für die Autoindustrie. <a href="http://www.sueddeutsche.de/Suche-nach-Begriff-„Gialiner“">http://www.sueddeutsche.de/Suche-nach-Begriff-„Gialiner“</a> (Zugriff: 13.03.2017)   |
| [tagesspiegel]      | <a href="http://www.tagesspiegel.de/politik/bundesrat-billigt-ausweitung-lkw-maut-ab-2018-auch-auf-bundesstrassen/19375730.html">http://www.tagesspiegel.de/politik/bundesrat-billigt-ausweitung-lkw-maut-ab-2018-auch-auf-bundesstrassen/19375730.html</a> (Zugriff: 13.03.2017)   |
| [zeit]              | <a href="http://www.zeit.de/politik/deutschland/2016-05/lkw-maut-bundesstrassen-ausweitung-gesetzentwurf">http://www.zeit.de/politik/deutschland/2016-05/lkw-maut-bundesstrassen-ausweitung-gesetzentwurf</a> (Zugriff: 13.03.2017)   |
| [Flaticon]          | <a href="http://www.flaticon.com">www.flaticon.com</a>  |