



NRVP 2020 – Welche Kosten verursachen verschiedene Verkehrsmittel wirklich?

Lärmbelastungskosten

M.Sc. Assadollah Saighani

Abschlussworkshop zum Forschungsprojekt (VB1513)

Kassel, 28.11.2017

Gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) aus Mitteln zur Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans 2020

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



DWVG Nordhessen e.V.

VERKEHRSPLANUNG
UND VERKEHRSSYSTEME

Prof. Dr. Carsten Sommer



11:00 Uhr Begrüßung und thematischer Einstieg

Anwendung des Verfahrens

11:15 Uhr Verwaltungsinterne Abstimmungsprozesse vor einer eigenständigen Anwendung

12:00 Uhr Erfahrungsbericht der eigenständigen Anwendung aus Sicht der Praxis

12:45 Uhr *Mittagspause*

Weiterentwicklung des Verfahrens: Lösungsansatz und Ergebnisse

13:45 Uhr Berücksichtigung des Lkw-Verkehrs

14:15 Uhr Externe Kosten: Klimafolgekosten und Luftverschmutzungskosten

14:45 Uhr Externe Kosten: Lärmbelastungskosten

15:05 Uhr *Kaffeepause*

15:20 Uhr Externe Kosten: Unfallkosten

15:40 Uhr Externe Nutzen: Nutzen im Fuß- und Radverkehr

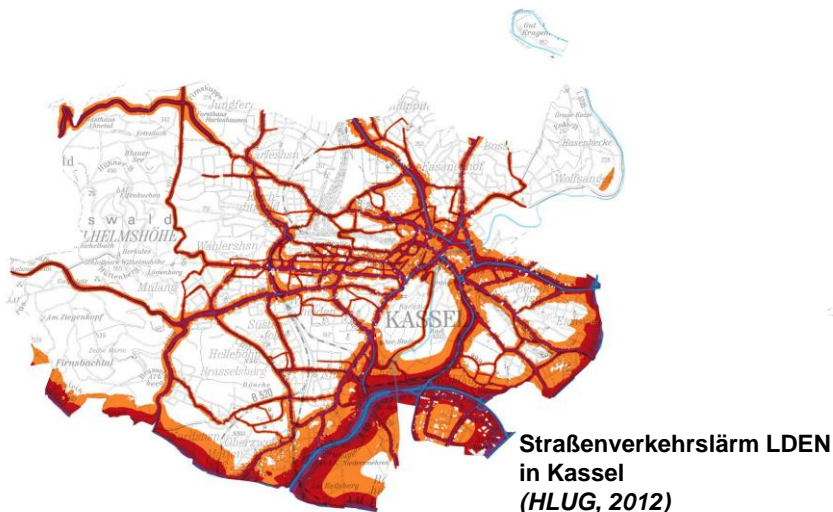
16:00 Uhr *Zusammenfassung, Ausblick und Diskussion*

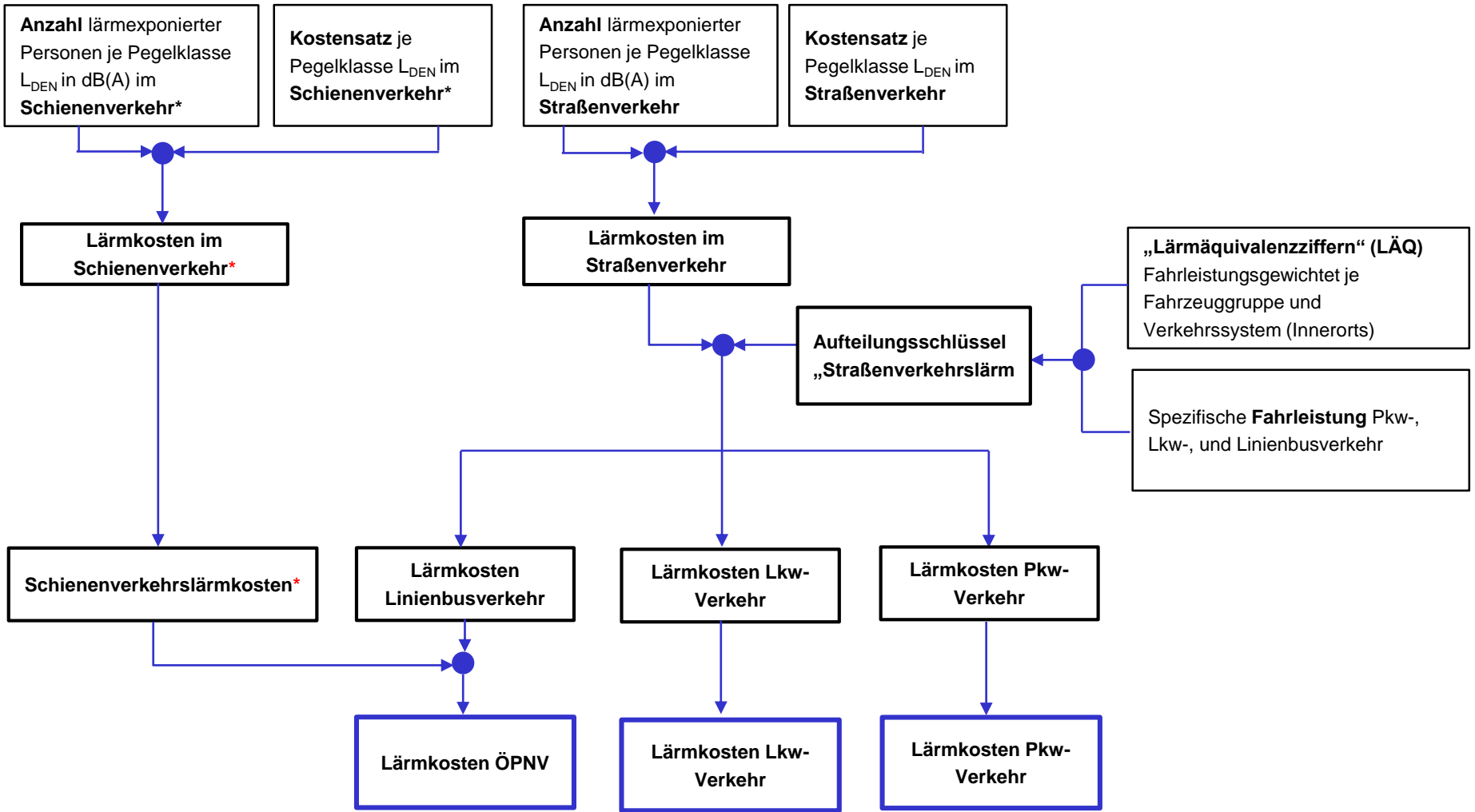
Einführung

- Lärm wird als unerwünschter und **störender** Schall definiert und kann negative Auswirkungen auf die **menschliche Gesundheit** haben
- Dominante **Hauptlärmquellen** des Stadtverkehrs:
 - **Straßenverkehrslärm** erzeugt durch Antriebsgeräusche und Reifen-Fahrbahn-Geräusche
 - **Schieneverkehrslärm** infolge von Reibungen beim Rad-Schiene-Kontakt
- Unterscheidung zwischen **Lärmemission und Lärmimmission** (Lärm der den Empfänger erreicht durch Berücksichtigung von Absorptionsvorgängen, Abschirmungs-/Reflexionseffekten)
- Monetarisiert werden die Lärmbelastungskosten durch Berücksichtigung der **Lärmbetroffenheit** (Anzahl der Einwohner, die einem bestimmten Lärmpegel ausgesetzt sind)

Verkehrslärmexponierte Personen

- Ermittlung der Anzahl **verkehrslärmbetroffener Einwohner** erfolgt auf Basis der strategischen Lärmkarten der Kartierungen (*EU-Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG*)
 - Getrennt modelliert werden die Lärmemissionen, Lärmimmissionen und die betroffenen Personen für die Lärmquellen (a) **Straßenverkehrslärm**, (b) **Schienenverkehrslärm**, (c) **Fluglärm** sowie (d) **Lärm von IVU-Anlagen** (Industrie und Gewerbe)
 - Die **Verantwortlichkeit** liegen je nach Lärmart bei den Kommunen, den Ländern oder beim Eisenbahnbundesamt (EBA) (Schienenwege des Bundes)
 - Modellierung der Lärmbetroffenheit ist komplex und erfordern sehr detaillierte Eingangsgrößen
 - Basieren auf den gleichen methodischen Vorgaben und Berechnungsvorschriften, jedoch bestehen **große Unterschiede** in der Detailliertheit der Eingangsdaten (z.B. Verkehrsstärken etc.)
 - Ergebnisse der einzelnen Städte sind daher schwer **vergleichbar**





* Straßenbahnen, U-Bahnen, Tram-Train-Systeme

Kostensätze der Lärmeinwirkung

Schalldruckpegel L_{DEN} [dB(A)]	Straßenverkehr [EUR2010/Person]			Schienenverkehr [EUR2010/Person]		
	Empf. Kostensatz	Min. Kostensatz	Max. Kostensatz	Empf. Kostensatz	Min. Kostensatz	Max. Kostensatz
45 dB (A)	0	0	7	0	0	3
50 dB (A)	10	10	23	0	0	6
55 dB (A)	51	18	116	10	9	23
60 dB (A)	101	24	232	51	14	116
65 dB (A)	152	31	348	101	19	232
70 dB (A)	203	40	463	152	24	348
75 dB (A)	337	131	663	286	113	547
80 dB (A)	422	174	813	372	155	696
> 81 dB (A)	439	183	842	388	163	727

aus UBA (2012) Methodenkonvention 2.0

- Kostensätze repräsentieren die **Zahlungsbereitschaft** für die Vermeidung/Verminderung von **Gesundheitsschäden** und sonstigen **Belästigungswirkungen** (direkte und indirekte Folgekosten)

Aufteilungsschlüssel „Straßenverkehrslärm“ (1)

Lärmäquivalenzziffer (LÄQ) für verschiedene Fahrzeuge nach *Maibach et al. (2008)* auf Grundlage von *van Essen et al. (2003)*

Fahrzeuggruppe und Antriebsart	Lärmäquivalenzziffer (LÄQ) Innerorts (50 km/h)
Pkw (Benzin)	1,0
Pkw (Diesel)	1,2
Pkw (LPG)	1,0
Mofa	9,8
Motorrad	13,2
Linienbus	9,8
Lieferwagen	1,5
Solo-Lkw < 12 t	9,8
Solo-Lkw > 12 t	13,2
Sattelzug	16,6



Ermittlung „Lärmäquivalenzziffer“ (LÄQ)
Fahrleistungsgewichtet je Fahrzeuggruppe und Verkehrssystem
auf Grundlage der Inlandsfahrleistung in Deutschland (innerorts)
Bäumer et al. (2017)



Motorisierte Verkehrssysteme	Lärmäquivalenzziffer (LÄQ)
Linienbusverkehr [ÖPNV]	9,8
Pkw-Verkehr*	1,1
Lkw-Verkehr**	11,8

* Pkw ohne (gewichtet nach Antriebsart) und mit Anhänger sowie Lieferwagen

** Lkw ohne und mit Anhänger sowie Sattelzüge

Aufteilungsschlüssel „Straßenverkehrslärm“ (2)

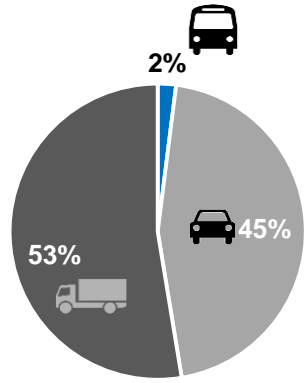
Aufteilungsfaktor
Straßenverkehrslärm je mot.
Verkehrssystem

Lärmäquivalenzziffer je mot.
Verkehrssystem

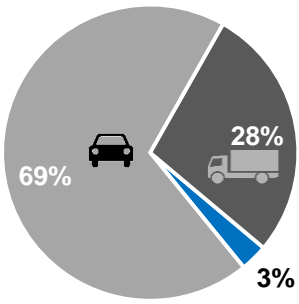
Jährliche Fahrleistung je mot.
Verkehrssystem (ohne BAB)

$$\lambda_{NOIST_{mvs}} = \frac{LÄQ_{mvs} \cdot FL_{mvs}}{\sum_{mvs} (LÄQ_{mvs} \cdot FL_{mvs})}$$

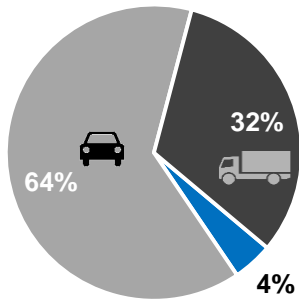
Aufteilungsfaktor „Straßenverkehrslärm“ je mot. Verkehrssystem in den drei Beispielstädten



Bremen

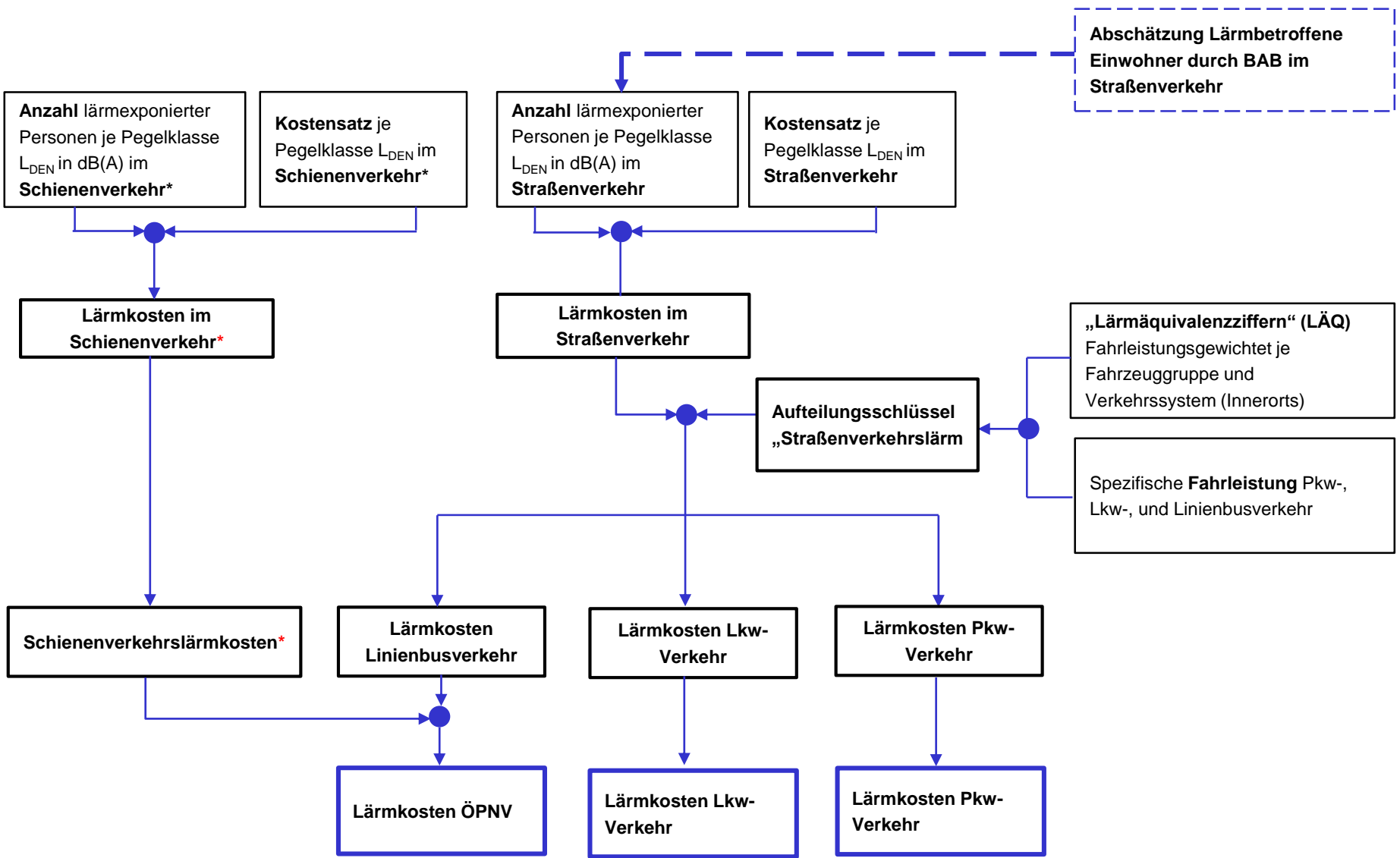


Kassel



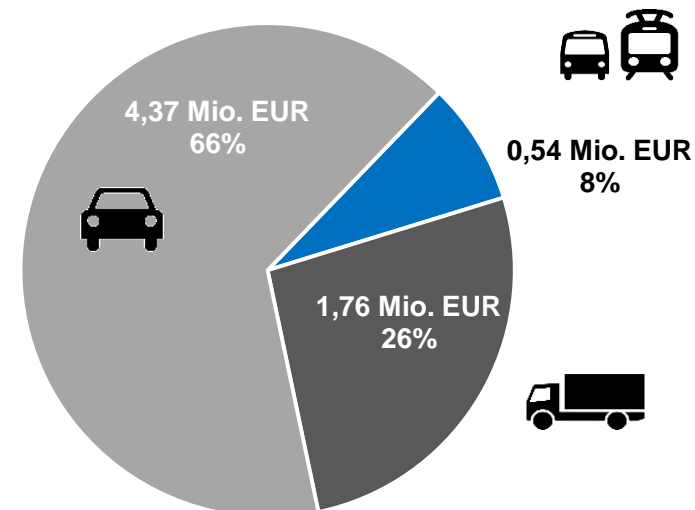
Kiel

Bewertungsverfahren / Lärmbetroffene durch BAB



* Straßenbahnen, U-Bahnen, Tram-Train-Systeme

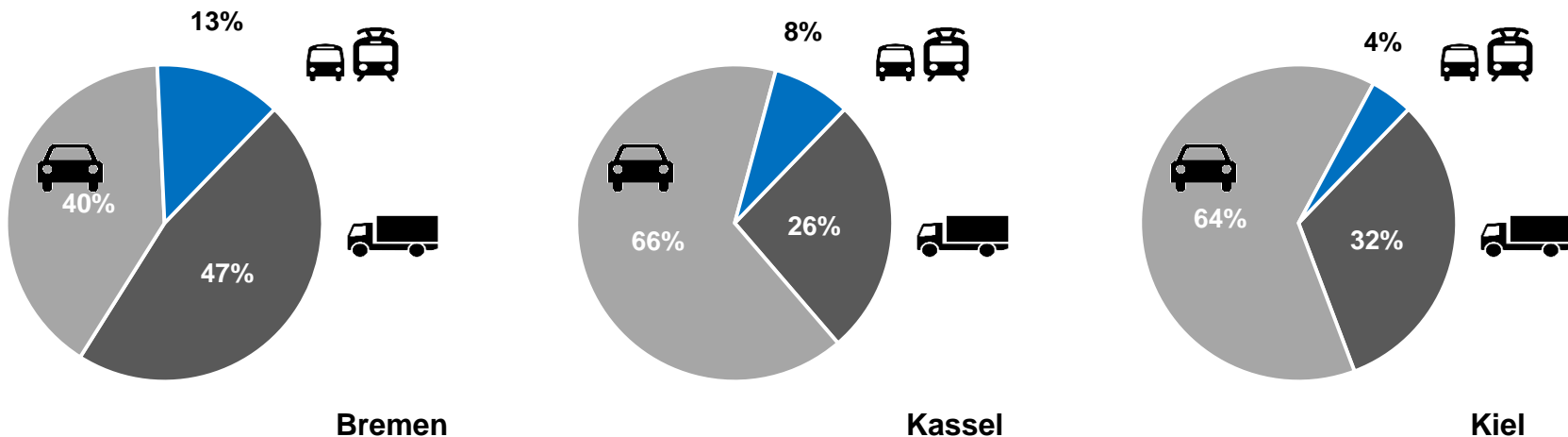
**Verkehrsbedingte Lärmbelastungskosten differenziert
nach Verkehrssystem in der Stadt Kassel (Mio. EUR)**
(ohne BAB, Preisstand 2010)



Motorisiertes Verkehrssystem	Absolut (Mio. EUR)	Anteil (%)	Kosten pro Einwohner (EUR/Ew)
ÖPNV (Linienbus und Straßenbahn)	0,54	8%	2,7
Lkw-Verkehr	1,76	26%	9,0
Pkw-Verkehr	4,37	66%	22,3
Gesamt	6,67	100%	34,1

Ergebnisse der drei Beispielstädte

Anteile der motorisierten Verkehrssysteme an den Lärmbelastungskosten in den drei untersuchten Städten
(ohne BAB, Preisstand 2010)



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?

Quellen- und Literaturverzeichnis

- **Bäumer, Marcus; Hautzinger, Heinz; Pfeiffer, Manfred; Stock, Wilfried; Lenz, Barbara; Kuhnimhof, Tobias; Köhler, Katja (2017):** Fahrleistungserhebung 2014 – Inlandsfahrleistung und Unfallrisiko. In Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Verkehrstechnik Heft V 291. Bremen: Fachverlag NW in der Carl Schünemann Verlag GmbH.
- **HLUG (2013):** Technischer Abschlussbericht Umgebungslärmkartierung Hessen 2012. Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG). Wiesbaden.
- **Maibach, Markus; Schreyer, Christoph; Sutter, Daniel; van Essen, H. P.; Boon, B. H.; Smokers, R. et al. (2008):** Handbook on estimation of external costs in the transport sector. Produced within the study Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport (IMPACT). Publication Data. Version 1.1. Hg. v. CE Delft. CE Delft. Delft.
- **RICHTLINIE 2002/49/EG:** RICHTLINIE 2002/49/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 25. Juni 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm.
- **SAIGHANI, A. (2018):** Ökonomischer Vergleich städtischer Verkehrssysteme, Entwurf der Dissertation am Fachbereich Bauingenieur- und Umweltingenieurwesen der Universität Kassel, Institut für Verkehrswesen, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme. Kassel.
- **STADT KASSEL (2015):** Verkehrsentwicklungsplan Stadt Kassel 2030. Kassel.
- **Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hg.) (2014):** Ergebnisse des Zensus am 9. Mai 2011. Bevölkerung. Erschienen am 28. Mai 2014. Online verfügbar unter https://www.zensus2011.de/SharedDocs/Downloads/DE/Pressemitteilung/DemografischeGrunddaten/1A_EinwohnerzahlGeschlecht.xls?__blob=publicationFile&v=5.
- **UBA (2012):** Ökonomische Bewertung von Umweltschäden Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten. Stand August 2012. Unter Mitarbeit von Sylvia Schwermer. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/uba_methodenkonvention_2.0_-_2012_gesamt.pdf, zuletzt geprüft am 26.08.2016.
- **van Essen, Huib; Boon, Bart; den Boer, Eelco; Faber, Jasper; van den Boosche, Marten; Vervoort, Koen; Rochez, Claude (2003):** Marginal costs of Infrastructure use – towards a simplified approach, CE Delft. Delft.