

# Methode zur Aufteilung der kommunalen verkehrsbezogenen Aufwendungen und Erträge nach Verkehrssystemen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Projektträger:

Umwelt  
Bundesamt



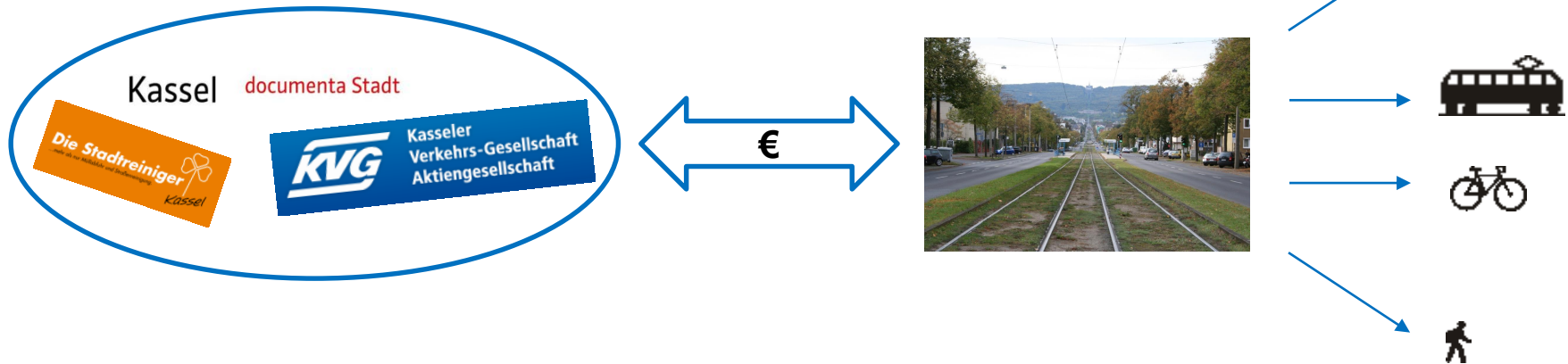
- 1. Aufgabe und Zielsetzung**
- 2. Lösungsansatz und Methode**
- 3. Kennwerte zur Beurteilung der Ergebnisse**
- 4. Ergebnisse und Vergleich der Beispielstädte**
- 5. Zusammenfassung und Fazit**

**Die Kosten der einzelnen Verkehrsmittel und ihr Verhältnis zueinander sind nicht bekannt.**

- **Gründe für intransparente Verkehrskosten:**
  - verschiedene Organisationseinheiten
    - ➔ **Kosten sind auf unterschiedliche Rechnungsstellen aufgeteilt**
  - gemeinsam genutzter Verkehrsraum
    - ➔ **undifferenzierte Darstellung der Straßeninfrastrukturkosten, der Straßenreinigung, des Winterdienstes etc.**

## Ziel des Projektes

- **Entwicklung und exemplarische Umsetzung einer Methode,**
  - mit der aus **kommunalen Haushalten und Rechnungsunterlagen**
  - die **verkehrsbezogenen** Aufwendungen und Erträge
  - **differenziert nach Verkehrssystemen** (Fuß-, Rad-, Kfz-, ÖPNV) ermittelt werden können.



- Die Methode basiert auf **Aufteilungsschlüsseln** zu verschiedenen Kostenstellenbereichen.

## Rechnungsunterlagen des Stadtkonzerns

Maßgebend sind **nicht** die Geldströme des Finanzhaushalts, sondern die **Aufwendungen und Erträge des Ergebnishaushalts.**

➔ Veränderung des städtischen Vermögens

Größere Investitionen werden daher **nicht** direkt in die Betrachtung einbezogen.

Abschreibungskosten ergeben sich aus den Beschaffungs-/ Herstellungskosten und einem Abschreibungszeitraum.

➔ Wertverzehr der Investition wird dadurch abgebildet

Zuschüsse und Fördergelder von Bund und/oder Ländern werden herausgerechnet.

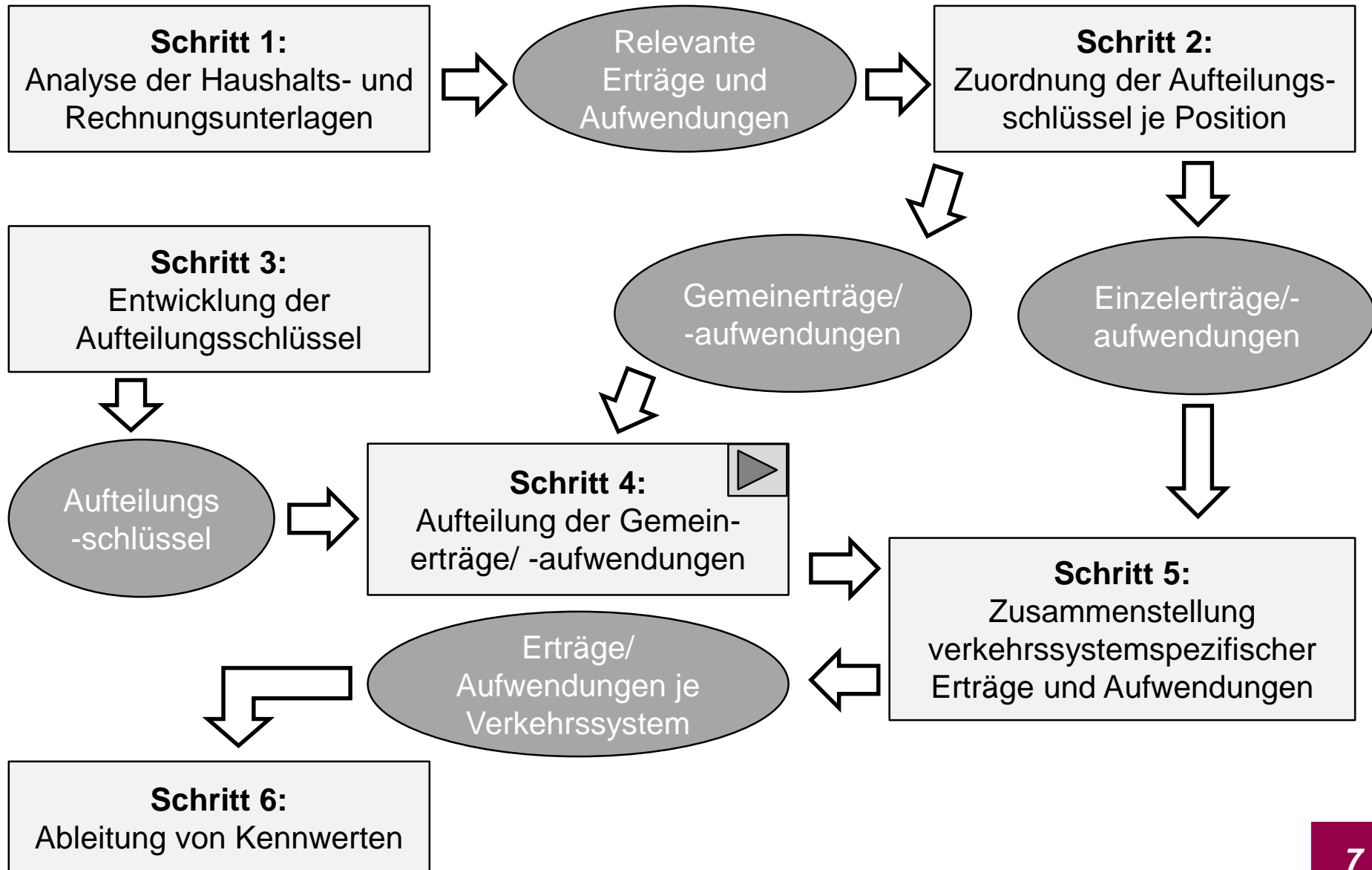
➔ **Kommunale Betrachtung**

## Relevante Positionen des Stadtkonzerns

### Aufwendungen und Erträge:

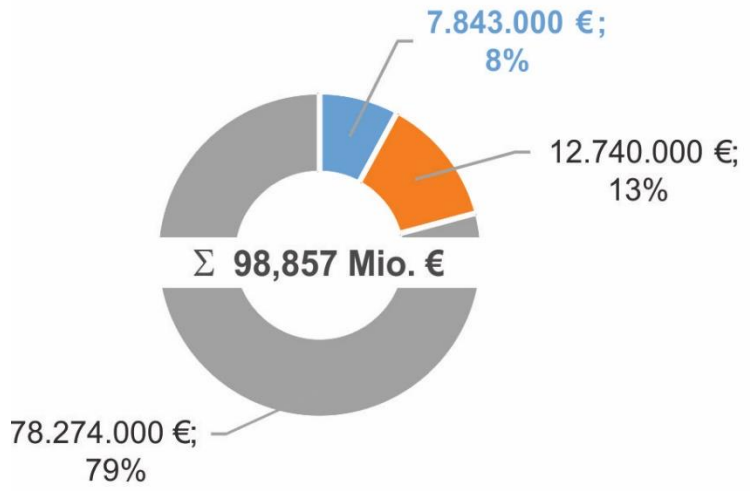
- **Verkehrsplanung**
- **Planung, Bau und Betrieb der Infrastruktur**
  - Abschreibung
  - Unterhalt der Lichtsignalanlagen
  - Parkraumbewirtschaftung
  - Winterdienst
  - ...
- **Betrieb des ÖPNV**
  - Betriebsmittel
  - Personaleinsatz
  - Fahrgeldeinnahmen
  - ...

# Methodisches Vorgehen

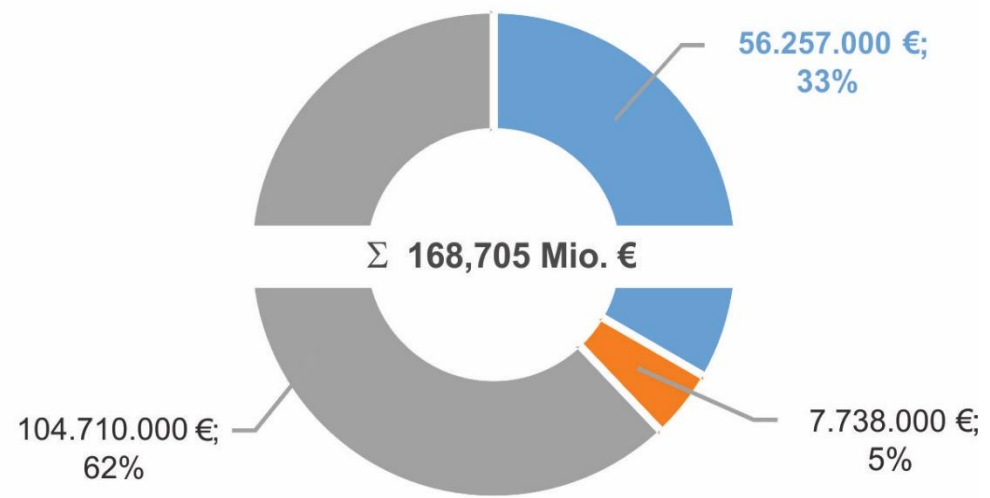


# Anteile der Einzel- und Gemeinpositionen (Kassel)

Erträge



Aufwendungen



- Gemeinerträge / -Aufwendungen
- Einzelerträge / -Aufwendungen (Kfz)
- Einzelerträge / -Aufwendungen (ÖPNV)



# Aufteilungsschlüssel und deren Anwendungsbereich (1)

Aufteilungsschlüssel	Anwendungsbereich	Beispiele
<b>Verkehrsfläche</b>	Flächenrelevante Positionen; Berechnung der weiteren Aufteilungsschlüssel	Straßenentwässerung; Straßenbegleitgrün
<b>Lichtsignalanlagen</b>	Steuerung und Betrieb der LSA	Strom der Lichtsignalanlagen; Material für LSA; Verkehrsrechner
<b>Straßenbeleuchtung</b>	Aufbau, Betrieb und Wartung der Straßenbeleuchtung	Beleuchtungscontracting; Strom für Straßenbeleuchtung; Umrüstung auf LED
<b>Straßenreinigung</b>	Reinigung der Straßen	Straßenreinigung (Aufwendungen und ggf. Gebührenerträge)

# Aufteilungsschlüssel und deren Anwendungsbereich (2)

Aufteilungsschlüssel	Anwendungsbereich	Beispiele
<b>Abschreibung</b>	Abschreibungen der Vermögenswerte	Unterhaltung der Straßen; Baumaßnahmen
<b>Winterdienst</b>	Beseitigung von Schnee und Eis	Winterdienst (Aufwendungen und ggf. Gebührenerträge)
<b>Allgemein</b>	Allgemeine Positionen ohne ersichtliche Kategorie	Sonstige Sach- und Dienstleistungen sowie allgemeine Abschreibungen

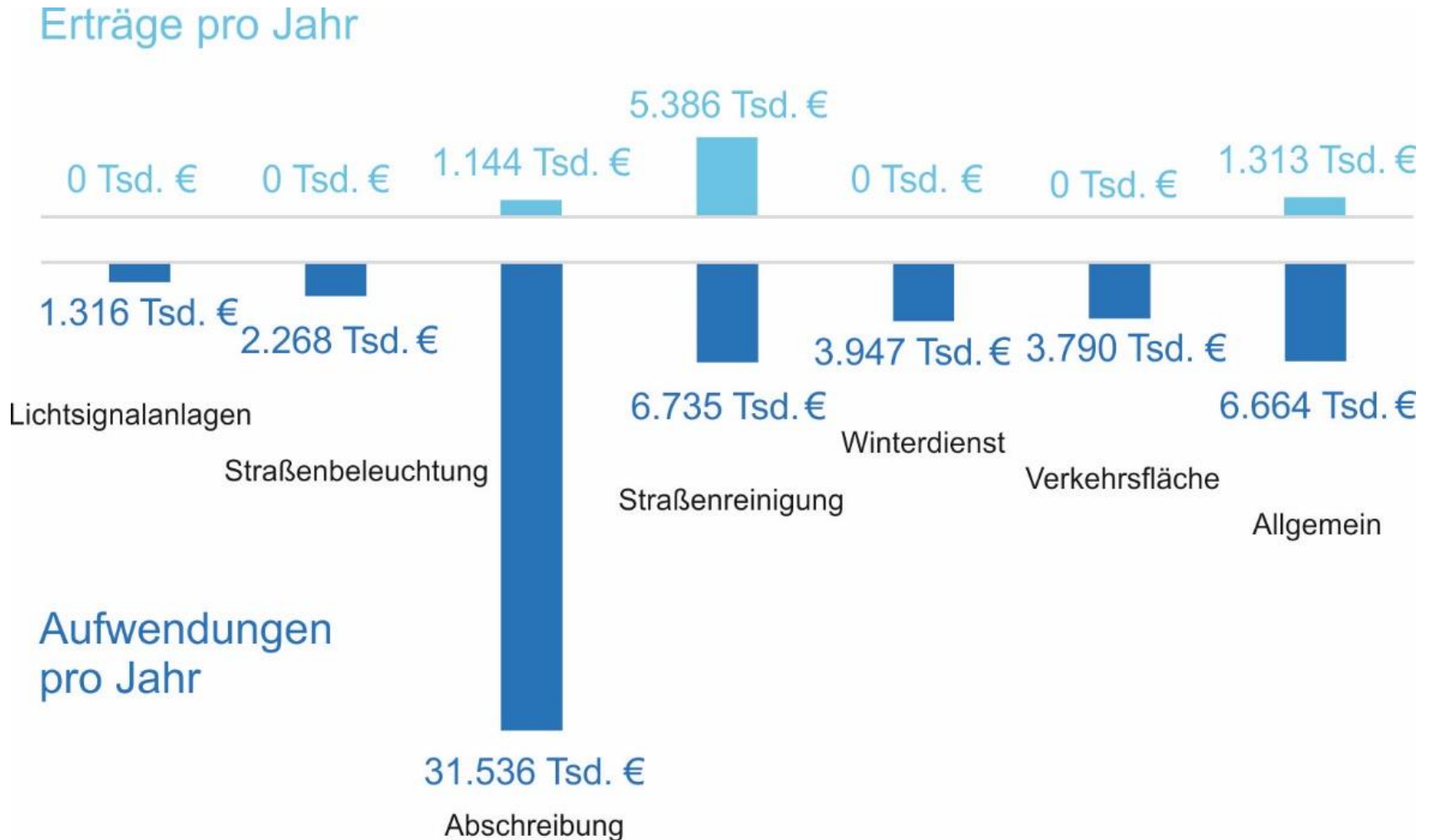
## Herleitung der Aufteilungsschlüssel (1)

- **Aufteilungsschlüssel Verkehrsfläche**
  - beruht auf den **Flächenanteilen**, die den Verkehrssystemen zugeordnet werden
- **Aufteilungsschlüssel Lichtsignalanlagen**
  - beruht auf der **tatsächlichen Anzahl** der Signalanlagen und **Gewichtungsfaktoren**
- **Aufteilungsschlüssel Straßenbeleuchtung**
  - beruht auf einer **fiktiv geplanten Straßenbeleuchtung** und **Verkehrsflächenanteilen**
- **Aufteilungsschlüssel Straßenreinigung**
  - beruht auf den **gereinigten Flächen** und **Gewichtungsfaktoren**

## Herleitung der Aufteilungsschlüssel (2)

- **Aufteilungsschlüssel Abschreibung**
  - beruht auf einer **fiktiv geplanten Infrastruktur**
- **Aufteilungsschlüssel Winterdienst**
  - beruht auf den **geräumten Flächen und Gewichtungsfaktoren**
- **Aufteilungsschlüssel Allgemein**
  - beruht auf den **Anteilen der verkehrssystemspezifischen Aufwendungen der übrigen Positionen des Teilhaushaltes**
  - **wird für die einzelnen Teilhaushalte ermittelt**

# Bedeutung der Aufteilungsschlüssel (Kassel)



### 3. Kennwerte zur Beurteilung der Ergebnisse

## Ziel und Zwecke von Kennwerten

- **absolute Zahlen zur Erträgen und Aufwendungen sind wenig aussagekräftig**
- **Einordnung und Beurteilung der Ergebnisse sollen möglich sein**
- **Basis für strategische Entscheidung des Stadtkonzerns**  
(z.B. im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung, bei der Finanzplanung)

3. Kennwerte zur Beurteilung der Ergebnisse

**Intrakommunaler Vergleich der Verkehrssysteme**

Kennwert	Zweck				zusätzlich erforderliche Größen für Interpretation
	Vergleich		Bewertung		
	innerhalb einer Kommune	zwischen Kommunen	zu einem Zeitpunkt	der zeitlichen Entwicklung	
<b>absoluter Zuschuss je Verkehrssystem</b>	x		x	x	
<b>relativer Zuschuss je Verkehrssystem</b>	x	x	x	x	
<b>Kostendeckungs- grad im ÖPNV / Kfz-Verkehr</b>	x	x	x	x	

3. Kennwerte zur Beurteilung der Ergebnisse

**Interkommunaler Vergleich**

Kennwert	Zweck				zusätzlich erforderliche Größen für Interpretation
	Vergleich		Bewertung		
	innerhalb einer Kommune	zwischen Kommunen	zu einem Zeitpunkt	der zeitlichen Entwicklung	
Zuschuss pro Betriebsleistung im ÖPNV		x	x	x	
Zuschuss pro Einwohner		x	x	x	
Zuschuss pro Verkehrsfläche		x	x	x	



## Berücksichtigung der Verkehrsnachfrage

Kennwert	Zweck				zusätzlich erforderliche Größen für Interpretation
	Vergleich		Bewertung		
	innerhalb einer Kommune	zwischen Kommunen	zu einem Zeitpunkt	der zeitlichen Entwicklung	
Wegebezogener Zuschuss	x		x	x	Verkehrsaufkommen
Unterwegszeit- bezogener Zuschuss	x			x	Unterwegszeit
Verkehrsleistungs- bezogener Zuschuss	x			x	Verkehrsleistung



### Berücksichtigung bei der Interpretation der Kennwerte:

- **Höhere Nachfrage im Kfz-Verkehr bei gleichem Zuschuss verringert den wegebezogenen Zuschuss** (höhere Effizienz trotz negativer Entwicklung).
- **Der verkehrsleistungsbezogene Zuschuss stellt den motorisierten Verkehr günstiger dar.**

## 4. Ergebnisse und Vergleich der Beispielstädte

**Kennwerttabelle Kassel 2009-2011 (1)**

Kennwert	Kfz-Verkehr	ÖPNV	Radverkehr	Fußverkehr	Gesamt
<b>Absolute Aufwendungen [Mio. €]</b>	54,0 Mio. €	106,0 Mio. €	0,4 Mio. €	8,3 Mio. €	<b>168,7 Mio. €</b>
<b>Absolute Erträge [Mio. €]</b>	19,6 Mio. €	78,3 Mio. €	0,1 Mio. €	0,8 Mio. €	<b>98,9 Mio. €</b>
<b>Absoluter Zuschuss [Mio. €]</b>	34,3 Mio. €	27,6 Mio. €	0,3 Mio. €	7,5 Mio. €	<b>69,8 Mio. €</b>
<b>Relativer Zuschuss („Zuschuss-Modal-Split“) [%]</b>	49,0%	39,7%	0,5%	10,8%	100%
<b>Kostendeckungsgrad im Kfz-Verkehr und ÖPNV [%]</b>	36,5%	73,9%	///	///	///

**Kennwerttabelle Kassel 2009-2011 (2)**

Kennwert	Kfz-Verkehr	ÖPNV	Radverkehr	Fußverkehr	Gesamt
Zuschuss pro Betriebsleistung ÖPNV [€ / Fzkm]	///	3,6 €/Fzkm	///	///	///
Zuschuss pro Einwohner [€ / Ew.]	175,5 €/Ew.	141,3 €/Ew.	1,8 €/Ew.	38,5 €/Ew.	<b>357,1 €/Ew.</b>
Zuschuss pro Verkehrsfläche [€ / m <sup>2</sup> ]	6,3 €/m <sup>2</sup>	///	3,6 €/m <sup>2</sup>	3,3 €/m <sup>2</sup>	///

## 4. Ergebnisse und Vergleich der Beispielstädte

**Kennwerttabelle Kassel 2009-2011 (3)**

Kennwert	Kfz-Verkehr	ÖPNV	Radverkehr	Fußverkehr	Gesamt
Wegebezogener Zuschuss [€-Cent / Weg]	34,7 Cent/Weg	53,3 Cent/Weg	2,1 Cent/Weg	11,0 Cent/Weg	<b>29,7 Cent/Weg</b>
Unterwegszeit- bezogener Zuschuss [€-Cent / Stunde]	114,0 Cent/h	91,1 Cent/h	7,8 Cent/h	45,2 Cent/h	<b>84,6 Cent/h</b>
Verkehrsleistungs- bezogener Zuschuss [€-Cent / Pkm]	4,4 Cent/Pkm	8,1 Cent/Pkm	0,7 Cent/Pkm	10,4 Cent/Pkm	<b>5,6 Cent/Pkm</b>

**Vergleich der Ergebnisse für die Beispielstädte**

Relativer Zuschuss	Kfz-Verkehr	ÖPNV	Radverkehr	Fußverkehr
<b>Bremen</b>	52,7%	38,8%	3,2%	5,4%
<b>Kassel</b>	49,0%	39,7%	0,5%	10,8%
<b>Kiel</b>	52,1%	23,8%	5,0%	19,1%

Kostendeckungs- grad	Kfz-Verkehr	ÖPNV
<b>Bremen</b>	18,6%	61,9%
<b>Kassel</b>	36,5%	73,9%
<b>Kiel</b>	51,3%	82,9%

- Die meisten verkehrsspezifischen Zuschüsse des Stadtkonzerns werden für den Kfz-Verkehr verwendet.
- Der Kostendeckungsgrad des Kfz-Verkehrs liegt in allen untersuchten Städten unterhalb des Kostendeckungsgrads des ÖPNV.
- Die Zuschüsse für den Radverkehr fallen im Vergleich gering aus.
- Ein Vergleich zwischen den Städten ist momentan aufgrund der kleinen Datenbasis nicht zweckmäßig.

## Ausblick: NRVP-Folgeprojekt

- **Entwicklung eines Tools zur eigenständigen Anwendung der Methode in den Kommune**
- **Weiterentwicklung der Methode**
  - **Kosten und Nutzen ausgewählter externer Effekte:** Verkehrslärm, Luftschadstoff- und CO<sub>2</sub>-Emissionen, Unfallkosten, Gesundheit
  - **Berücksichtigung des Schwerverkehrs** bei Aufteilung der Aufwendungen und Erträge

# Methode zur Aufteilung der kommunalen verkehrsbezogenen Aufwendungen und Erträge nach Verkehrssystemen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

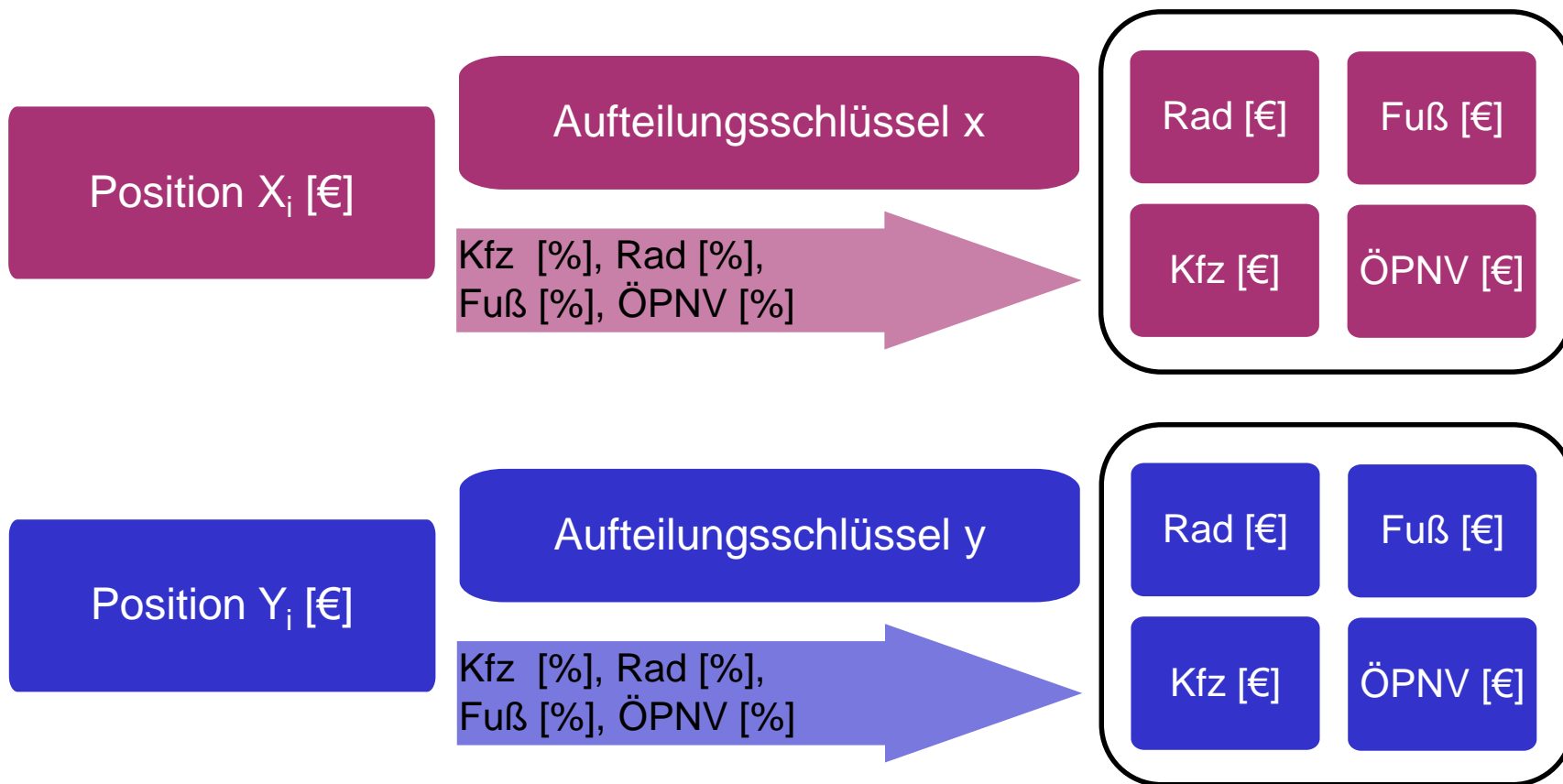
Projektträger:

Umwelt  
Bundesamt



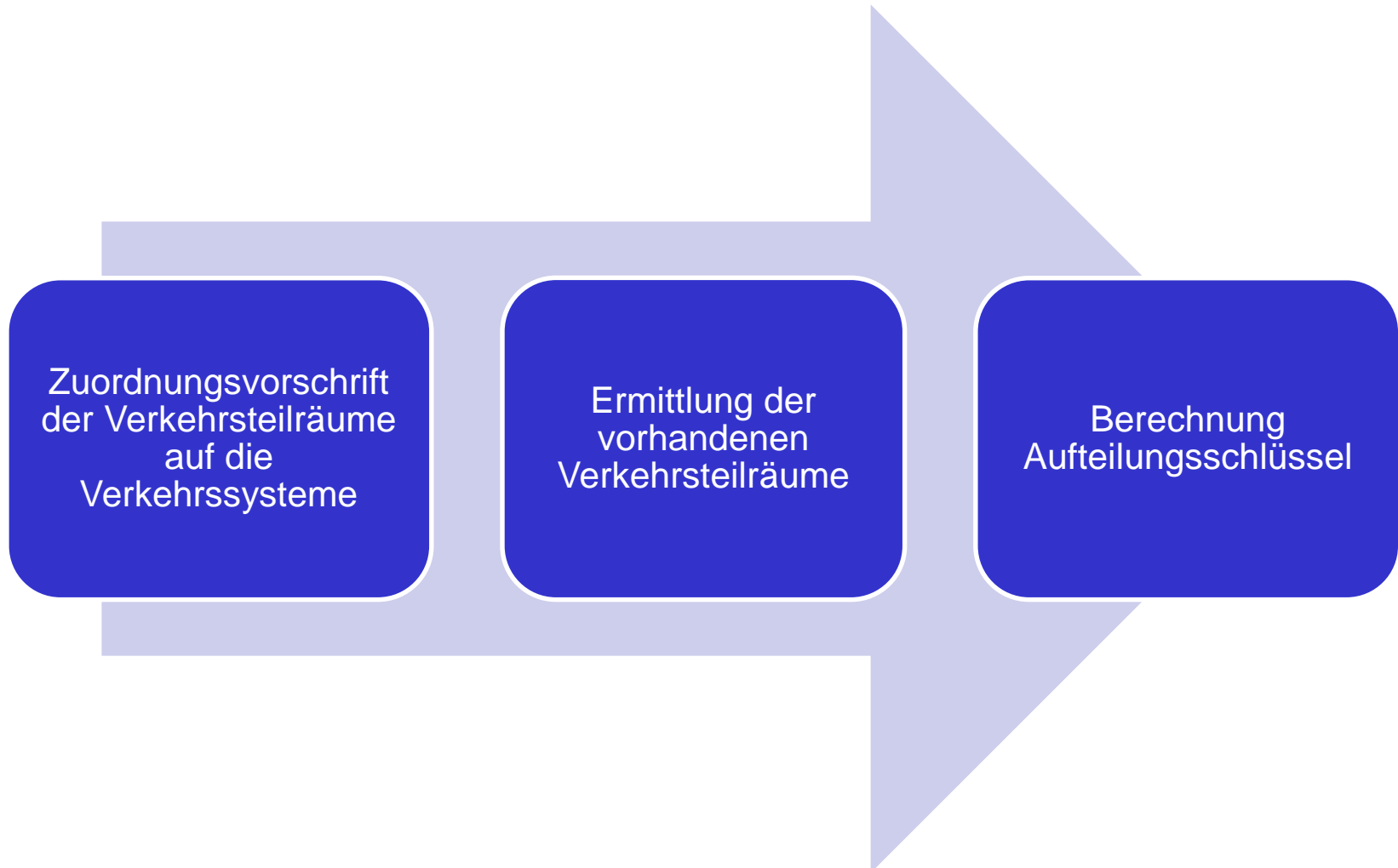


# Schritt 3: Aufteilung der Gemeinerträge/-aufwendungen



# Back-Up

## Beispiel: Aufteilungsschlüssel „Verkehrsfläche“



# Zuordnungsvorschriften

Verkehrsteilraum	zugeordnetes Verkehrssystem
Gehwege	Fußverkehr
Kombination Geh- und Radwege	Fuß- und Radverkehr jeweils 50%
Fußweg / Radfahrer frei	Fußverkehr
Fußgängerzone	Fußverkehr
Radwege	Radverkehr
Fahrradstraßen	Radverkehr (falls „Kfz-Verkehr frei“ 1/3 für Kfz-Verkehr)
Fahrradbügelflächen	Radverkehr
Fahrbahn	Kfz-Verkehr
...	...

## 2. Lösungsansatz und Methode: Schlüssel Verkehrsfläche

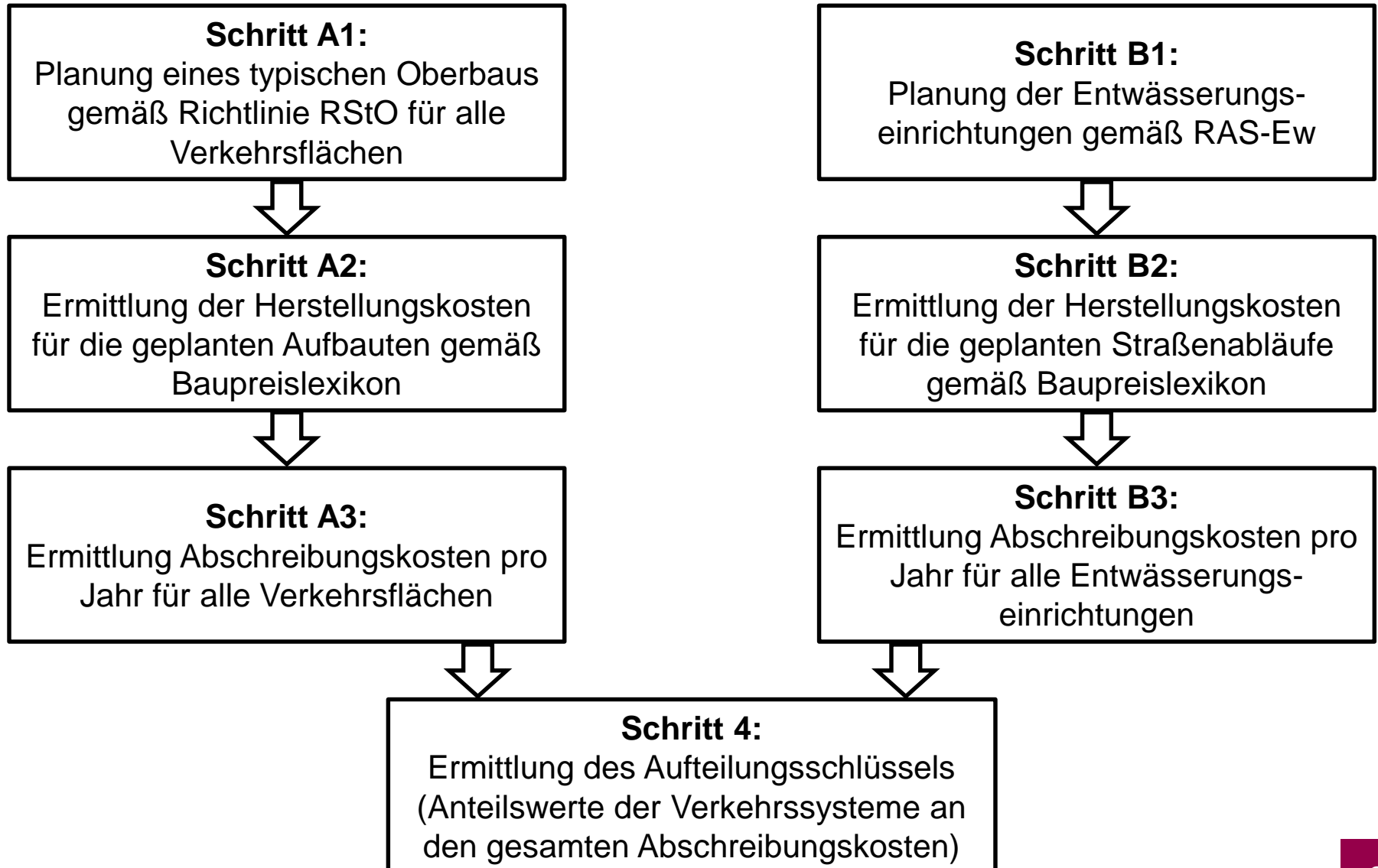
### Ermittlung vorhandener Verkehrsteilräume

- **Optimum:** Bestandsflächen in GIS exakt vorhanden
- **Alternativen:**
  - Falls Verkehrswegenetze als Linienobjekte in GIS hinterlegt
    - Abschätzung der Flächen über angenommene Breiten aus Regelwerken (Bspw. ERA, RASSt)**
    - oder
    - Stichprobenerhebung der tatsächlich ausgeführten Breiten**
  - Falls Teilnetze (bspw. Gehwegnetz) nicht in GIS vorhanden
    - Stichprobenerhebung der Flächen und Hochrechnung auf das gesamte Verkehrsnetz der Kommune**

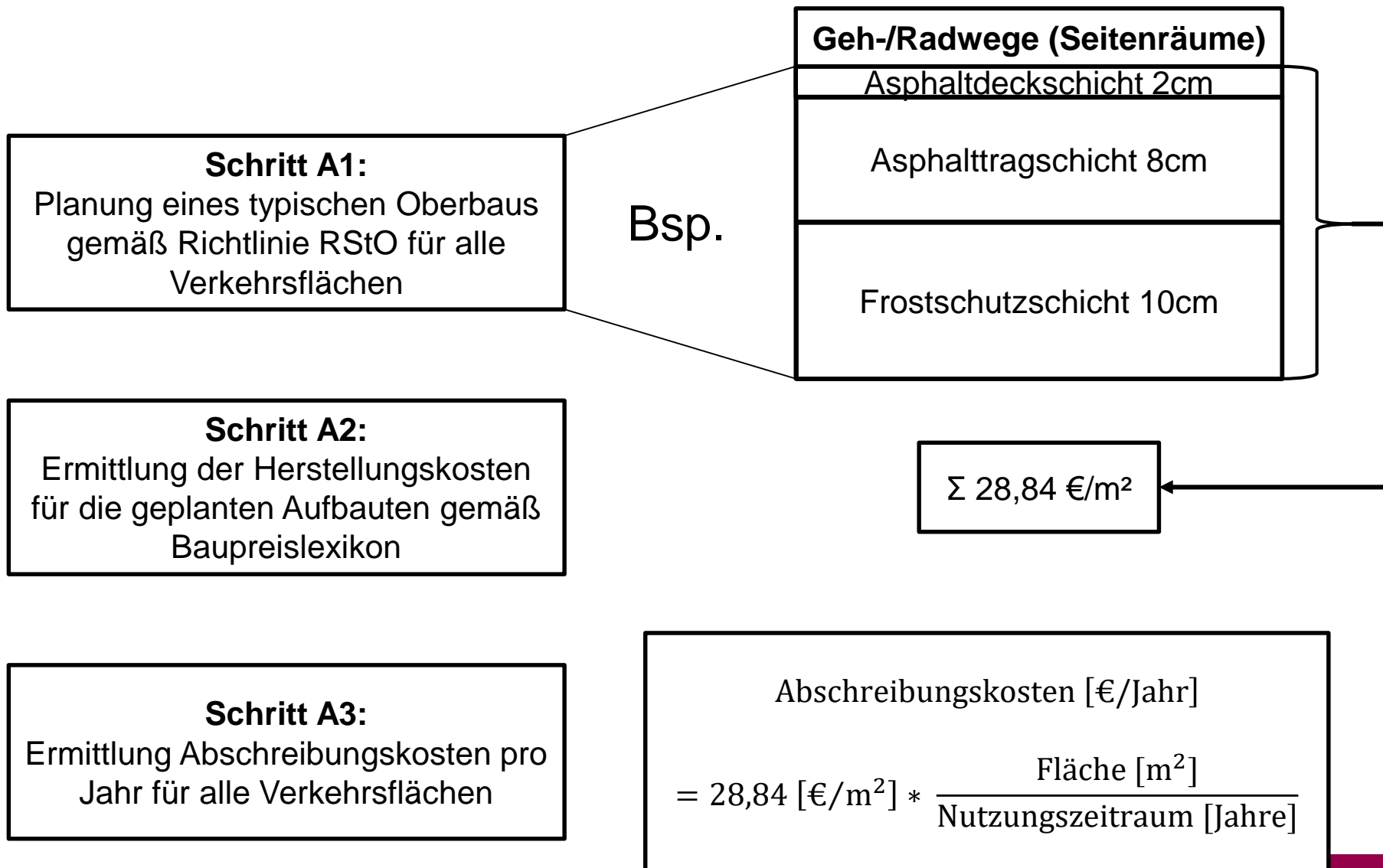
Berechnung des Aufteilungsschlüssels „Verkehrsfläche“

	Kfz-Verkehr	ÖPNV	Radverkehr	Fußverkehr
<b>Hauptverkehrs- straße</b>	$Kfz_{HS} =$ Kfz- Verkehrsfächen <sub>HS</sub>	$ÖPNV_{HS} =$ ÖPNV- Verkehrsfächen <sub>HS</sub>	$Rad_{HS} =$ Rad- Verkehrsfächen <sub>HS</sub>	$Fuß_{HS} =$ Fuß- Verkehrsfächen <sub>HS</sub>
<b>Erschließungs- straße</b>	$Kfz_{ES} =$ Kfz- Verkehrsfächen <sub>ES</sub>	$ÖPNV_{ES} =$ ÖPNV- Verkehrsfächen <sub>ES</sub>	$Rad_{ES} =$ Rad- Verkehrsfächen <sub>ES</sub>	$Fuß_{ES} =$ Fuß- Verkehrsfächen <sub>ES</sub>
<b>Fußgängerzone</b>	---	---	---	$FuZo =$ Fuß- Verkehrsflächen <sub>FuZo</sub>
<b>Summe</b>	$\Sigma(Kfz) =$ $(Kfz_{HS}) + (Kfz_{ES})$	$\Sigma(ÖPNV) =$ $(ÖPNV_{HS}) +$ $(ÖPNV_{ES})$	$\Sigma(Rad) =$ $(Rad_{HS}) + (Rad_{ES})$	$\Sigma(Fuß) =$ $(Fuß_{HS}) + (Fuß_{ES}) +$ $(FuZo)$
<b>Aufteilungs- schlüssel</b>	$Kfz_{Fläche\%} =$ $\Sigma(Kfz) / \Sigma(Ges)$	$ÖPNV_{Fläche\%} =$ $\Sigma(ÖPNV) / \Sigma(Ges)$	$Rad_{Fläche\%} =$ $\Sigma(Rad) / \Sigma(Ges)$	$Fuß_{Fläche\%} =$ $\Sigma(Fuß) / \Sigma(Ges)$

„Wiederherstellungs- und Abschreibungskosten“ (1)

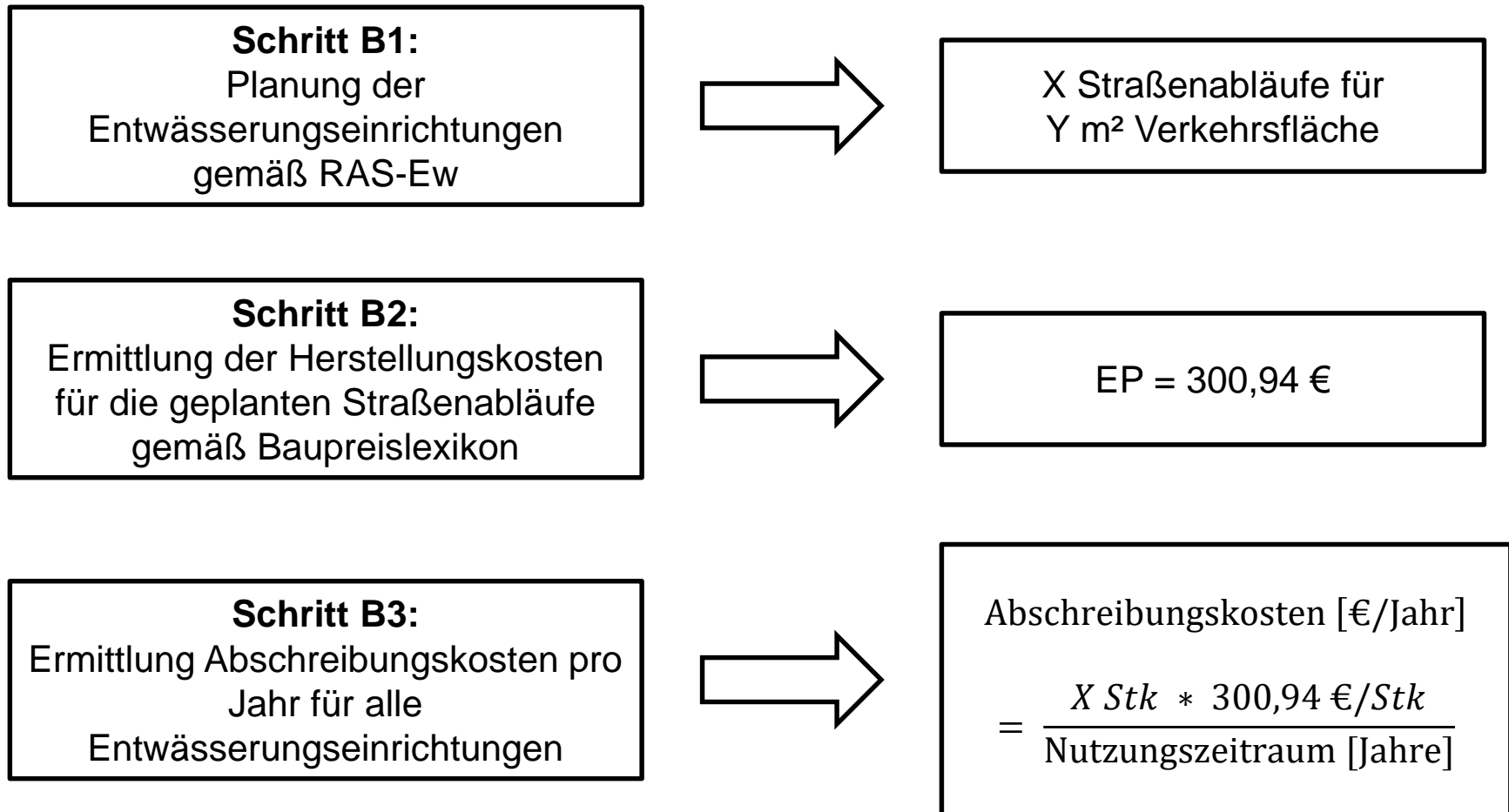


# „Wiederherstellungs- und Abschreibungskosten“





„Wiederherstellungs- und Abschreibungskosten“



## 4. Ergebnisse und Vergleich der Beispielstädte

**Zuschuss pro Einwohner und pro Verkehrsfläche**

Zuschuss pro Einwohner	Kfz-Verkehr	ÖPNV	Radverkehr	Fußverkehr	Gesamt
Bremen	156,1 €/Ew.	115,0 €/Ew	9,3 €/Ew.	16,0 €/Ew.	296,4 €/Ew.
Kassel	175,6 €/Ew.	141,3 €/Ew.	1,8 €/Ew.	38,4 €/Ew.	357,1 €/Ew.
Kiel	69,4 €/Ew.	33,0 €/Ew.	6,7 €/Ew.	25,5 €/Ew.	134,6 €/Ew.

Zuschuss pro Verkehrsfläche	Kfz-Verkehr	ÖPNV	Radverkehr	Fußverkehr
Bremen	5,2 €/m <sup>2</sup>	///	2,8 €/m <sup>2</sup>	1,8 €/m <sup>2</sup>
Kassel	6,3 €/m <sup>2</sup>	///	3,6 €/m <sup>2</sup>	3,3 €/m <sup>2</sup>
Kiel	2,9 €/m <sup>2</sup>	///	1,7 €/m <sup>2</sup>	2,0 €/m <sup>2</sup>