



# Methodik zu Kosten-Nutzen-Analysen für Mobilitätsprojekte in Luxemburg und Transportrechnung 2016

Luxemburg, 5. Juli 2018

Christoph Lieb, Dr. rer. pol.

**ECOPLAN**

Forschung und Beratung  
in Wirtschaft und Politik



- Methode zur Beurteilung von Mobilitätsprojekten mit ihren Vor- und Nachteilen
  - Methodik für einheitliche Kosten-Nutzen-Analysen mit standardisierten Kostensätzen für Luxemburg
  
- Überblick über die gesamten Kosten des Straßen- und Schienenverkehrs in Luxemburg
  - Transportrechnung 2016
  
- Software zur Durchführung von Kosten-Nutzen-Analysen in Luxemburg
  - MOBIMPACT Software (12/2018)




- Nominal- und Reallohn, Teuerung, Diskontrate, BIP pro Kopf (ohne Grenzgänger) etc.: [STATEC](#)
- Mindest- / Durchschnittslohn: [STATEC](#), [LCGB – ACAP](#) (Association des Chauffeurs d'Autobus Privés)
- Bevölkerung, GrenzpendlerInnen, Erwerbsquote: [STATEC](#)
- ÖV-Strasse: Daten von [RGTR](#), [TICE](#), [AVL](#), [STATEC](#) und Mobilitätserhebung Luxemburg [Luxmobil 2017](#)
- Schienenverkehr: [CFL](#) (Voyageur + Cargo)
- Unfallstatistik: [STATEC](#)
- Strommix: [ILR](#) (Institut Luxembourgeois de Régulation)
- Mobilitätsdaten: [MDDI](#), [Transport](#) (Mobilitätserhebung Luxemburg [Luxmobil 2017](#))
- Verkehrsinfrastrukturdaten: [STATEC](#), [MDDI Landesplanung](#)
- Betriebskosten Fahrzeuge: Rückfrage bei [luxemburgischen Fahrzeug- und Reifenherstellern](#)
- Lärmbelastung: [MDDI](#), [Umwelt](#)
- Wohnungspreise, Eigentumsquote: [Observatoire de l'Habitat](#), [LISER](#)
- Strassennetz: [CMT](#) (Cellule Modèle de Transport), [Administration des Ponts et Chaussées](#)
- Flottenzusammensetzung, Emissionen, Fahrleistungen: [SNCA](#) (Société National de Circulation Automobile - Zulassungsstelle), [SNCT](#) (société nationale de contrôle technique), [AEV](#) (Administration de l'environnement), Studien für Luxemburg
- Pedelecs: Abstimmung mit [SNCA](#) und [LVI](#) (Lëtzebuerger Vëlos-Initiativ)
- Immissionen: [MDDI / AEV](#)
- [Budget des Staates Luxemburg und mehrerer Gemeinden](#)
- Spitaldaten (Kosten, Anzahl Spitaleintritte, Aufenthaltsdauern): [IGSS](#) (Inspection Générale de la Sécurité Sociale)
- Ausfalltage: [IGSS](#) und [Observatoire de l'Absentéisme](#)
- Sterbetafeln: [STATEC](#), [Gesundheitsministerium](#)
- Polizeikosten: [Polizeidirektion](#) Luxemburg

...komplette Aufzählung im Schlussbericht



## ECOPLAN

Unabhängiges Forschungs- und Beratungsinstitut

Große Erfahrung mit Kosten-Nutzen-Analysen und mit der  
Transportrechnung für die Schweiz 

## komobile

Mobilitäts- und Verkehrsplanung, Verkehrstechnik sowie

Mobilitätsforschung  



Management Beratung 



Wirtschaftsprüfung, Steuerberatung, Gehaltsbuchhaltung 



# Erweiterte Kosten-Nutzen-Analyse für Luxemburg (KNA)



- Mit der Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) kann die **volkswirtschaftliche Sinnhaftigkeit** verschiedenster Projekte und Maßnahmen im Transportbereich untersucht werden, z.B.
  - Taktverdichtung Bahn
  - Neue Straße / Tunnel / Spurausbauten
  - Verlängerung Buslinie
  - Neue Fahrradwege
  - Förderung oder Besteuerung gewisser Fahrzeugkategorien
  - Etc.



Die Kosten-Nutzen-Analyse liefert den Entscheidungsträgern und Planern ein **objektives Input** zum Beantworten von Fragen wie:

- **Soll ein Projekt überhaupt umgesetzt werden?**
  - Übersteigen die Nutzen langfristig die Kosten?
  
- **Welche Projektvariante soll umgesetzt werden?**
  - Variante mit dem langfristig besten Nutzen-Kosten-Verhältnis.
  
- **Welche Projekte erlauben es, ein beschränktes Budget möglichst kosteneffizient einzusetzen?**
  - Erstellen einer Rangliste: Vorrang für die Projekte mit den besten Nutzen-Kosten-Verhältnissen bzw. diejenigen Projekte mit dem höchstem Nutzen pro € aus Budget.



- Alle Auswirkungen des Projektes werden erfasst:
  - Alles, was sich **quantitativ** in Geldeinheiten erfassen lässt -> KNA
  - Die übrigen Effekte werden **qualitativ** erfasst. Auch solche Indikatoren können ausschlaggebend sein (z.B. Erreichen eines landesplanerischen Zieles)
  
- Die KNA umfasst die Planungs- und die Bauphase sowie eine Betriebsphase von meist 40 Jahren.



# Berücksichtigte Indikatoren (1)



	Bereich	Indikatorenname
WIRTSCHAFT	Infrastruktur-Kosten	<u>Baukosten, Ersatzinvestitionen, Landkosten, Baurisiken, Realisierungszeit, Betriebs- und Unterhaltskosten der Infrastruktur</u>
	Verkehrsmittelkosten	<u>Variable Betriebskosten der Fahrzeuge im Stammverkehr, fixe Betriebskosten der Fahrzeuge, Betriebskosten des ÖV</u>
	Zeitkosten	<u>Fahrzeit, Umsteigezeit, Anzahl Umsteigevorgänge, Zu- und Abgangszeiten, Taktfrequenz, Komfort im Stammverkehr, Zuverlässigkeit</u>
	Nutzen Mehrverkehr	<u>Nettonutzen des Mehrverkehrs, Steuereinnahmen durch Mehrverkehr, ÖV-Erlöse im Mehrverkehr</u>
	Weitere ökonomische Auswirkungen	<u>Steuereinnahmen im Stammverkehr, ÖV-Erlöse im Stammverkehr, Etappierbarkeit, Streckenredundanz, Wider economic Impacts, <u>Trassenpreise</u>, Auslastung der ÖV-Fahrzeuge, <u>polizeiliche Verkehrsregelung und Überwachung</u></u>

Unterstrichen = in KNA-Berechnung integriert; nicht unterstrichen = qualitativ berücksichtigt

# Berücksichtigte Indikatoren (2)



	Bereich	Indikatorenname
GESELLSCHAFT	<b>Grundversorgung und aktive Mobilität</b>	Grundversorgung sicherstellen, Attraktivität Fußverkehr, Attraktivität Fahrradverkehr, Trenneffekte, <u>externe Gesundheitsnutzen durch aktive Mobilität</u>
	<b>Unfälle</b>	<u>Unfälle</u> , Betriebsqualität, Betriebssicherheit
	<b>Räumliche Auswirkungen</b>	Wohnlichkeit, räumliche Verteilungseffekte, Erreichbarkeit, Siedlungsschwerpunkte
	<b>Planungsprozess</b>	Partizipation der Bevölkerung, Abstimmung mit der Siedlungsplanung, Potenzial für Siedlungsentwicklung, Aufwärtskompatibilität
UMWELT	<b>Umweltbelastung (UB) im Betrieb</b>	<u>Luftbelastung, lärmbelastete Personen, lärmbelastete Erholungsgebiete, Klimabelastung</u> , Auswirkungen auf Gewässer, Erschütterungen, Risiken durch Energiebereitstellung, externe Kosten Energie Infrastrukturbetrieb, <u>Vor- und nachgelagerte Prozesse (VNP) Energie, VNP Fahrzeug</u>
	<b>UB durch Infrastruktur</b>	<u>VNP Infrastruktur, Bodenversiegelung, Zerschneidungseffekte</u> , Landschafts- und Ortsbild
	<b>UB in Bauphase</b>	Rundkiesverbrauch, Umweltbelastung in der Bauphase

# Übersichtlicher Ergebnisbericht der KNA



Was sind die Kosten und die Nutzen pro Indikator ?

1) Annahmen

Diskontsatz (Vorgabe KNA; Basis)	2.0%	Sensitivität Baukosten	Basis
Reallohnwachstum (Vorgabe KNA; Basis)	0.8%	Sensitivität Zeitwert	Basis
Verkehrswachstum (Vorgabe KNA; Basis)	1%	Wahl Bewertungssätze KNA	NITTEBENSC

2) KNA-Indikatoren

Indikator	Mengeneffekt im Jahr 2035	Annuität (Mio. CHF)		Netto-barwert (Mio. CHF)	
		Kosten	Nutzen	Kosten	Nutzen
<b>Gesellschaft</b>				<b>4.92</b>	<b>114.80</b>
G211 Unfälle				4.92	114.80
<b>Wirtschaft</b>			<b>19.04</b>	<b>444.58</b>	<b>455.75</b>
W111 Baukosten	---	15.48		361.35	
W112 Ersatzinvestitionen	---	2.36		55.05	
W113 Landkosten	---	0.14		3.31	
W114 Betriebs- und Unterhaltskosten Strasse	---	1.07		24.87	
W115 Auswirkungen auf den ÖV	---				
W121 Reisezeitveränderungen Stammverkehr	0 Mio. h		17.16		400.70
W123 Betriebskosten Fahrzeuge Stammverkehr	86 Mio. Fzkm		1.25		29.18
W124 Nettonutzen Mehrverkehr	---			0.68	15.98
W125 Veränderung MWST-Einnahmen ÖV	---				
W127 Einnahmen Steuer und Maut Mehrverkehr	---			0.42	9.90
<b>Umwelt</b>				<b>-1.98</b>	<b>-46.30</b>
U111 Luftbelastung	0.6 t PM10			-1.32	-30.84
U121 Lärm-belastete Personen	---			-0.01	-0.15
U131 Bodenversiegelung	35.2 ha			-0.16	-3.65
U142 Landschafts- und Ortsbild	0 Pkt.				
U211 Klimaeffekt	1359 t CO2			-0.50	-11.66
<b>Total</b>			<b>19.04</b>	<b>22.45</b>	<b>444.58</b>

3) Ökonomische Kennziffern

Netto-barwert Kosten	444.58	Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV)	1.18
Netto-barwert Nutzen	524.25	Infrastrukturbudgeteffizienz	0.22
Netto-barwert Saldo	79.67		



5) Aufteilung auf die Kostenträger

Annuitäten in Mio. €	Strassenprojekt A	Schielenprojekt B
Verkehrsnutzende	276	208
ÖV-Betreiber	-2	-2
Staat als Infrastrukturbetreiber	-183	-77
Übriger Staat	-4	-1
Allgemeinheit	-19	10
Staat Total	-179	-70
Gesamttotal	76	141

6) Nicht-quantifizierbare Indikatoren

Indikator	Strassenprojekt A	Schielenprojekt B
W111 Baukosten	15.48	0
W112 Ersatzinvestitionen	2.36	0
W113 Landkosten	0.14	0
W114 Betriebs- und Unterhaltskosten Strasse	1.07	0
W115 Auswirkungen auf den ÖV	---	---
W121 Reisezeitveränderungen Stammverkehr	0	0
W123 Betriebskosten Fahrzeuge Stammverkehr	1.25	0
W124 Nettonutzen Mehrverkehr	0.68	0
W125 Veränderung MWST-Einnahmen ÖV	---	---
W127 Einnahmen Steuer und Maut Mehrverkehr	0.42	0

Wie kosteneffizient ist das gesamte Projekt ?

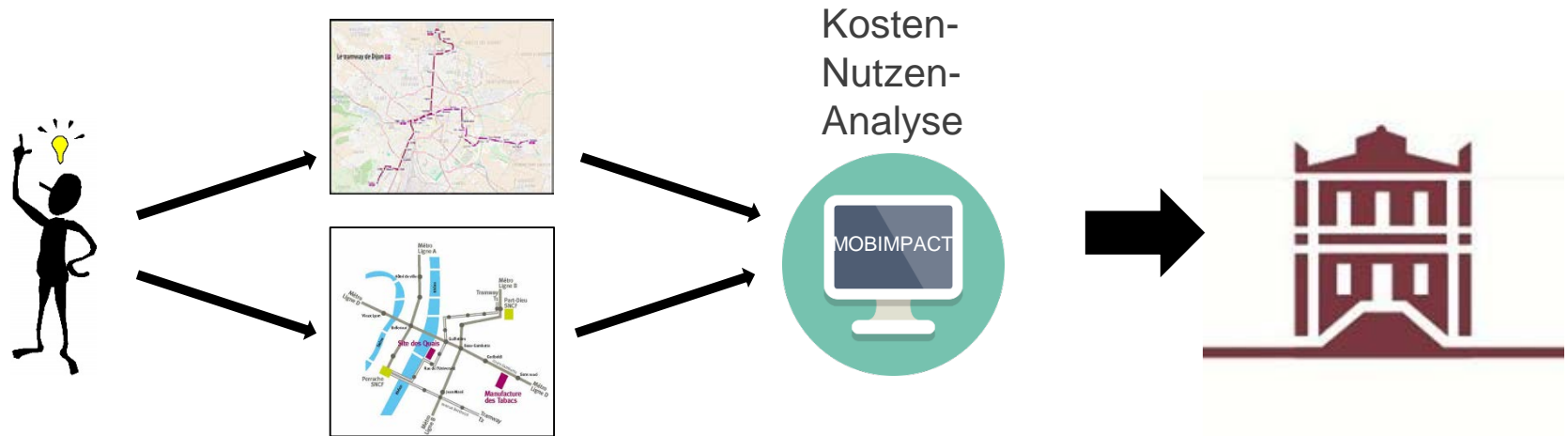
Volkswirtschaftlicher Nettonutzen über die Jahre

Kosten und Nutzen pro Kostenträger (Staat, Nutzer...)

Bewertung der nicht-quantifizierbaren Indikatoren



- Für eine einfache Anwendung der KNA in der Praxis wird MOBIMPACT programmiert
  - Benutzerfreundliches KNA-Tool
  - Nur Eingabe der projektspezifischen Daten nötig
  - Alle projektunabhängigen Daten und Berechnungsvorgänge in MOBIMPACT enthalten
  - Damit automatische Berechnung der Ergebnisse
  - Sensitivitätsanalyse für unsichere Daten
  - Reduziert Aufwand für eine Bewertung deutlich
  - Stellt einheitliche Bewertung sicher
  - Wird Ende 2018 vorliegen



## 1. Idee(n)

## 2. Projekt(e)

- Definition
- Kostenschätzung
- Simulation Verkehrseffekte im Verkehrsmodell

## 3. KNA

Kosten-Nutzen-Analyse der verschiedenen Projekte oder Varianten

## 4. Entscheidung

Gesamtwirtschaftliche Kosten-Nutzen-Analyse als Hilfestellung zur politischen Entscheidungsfindung

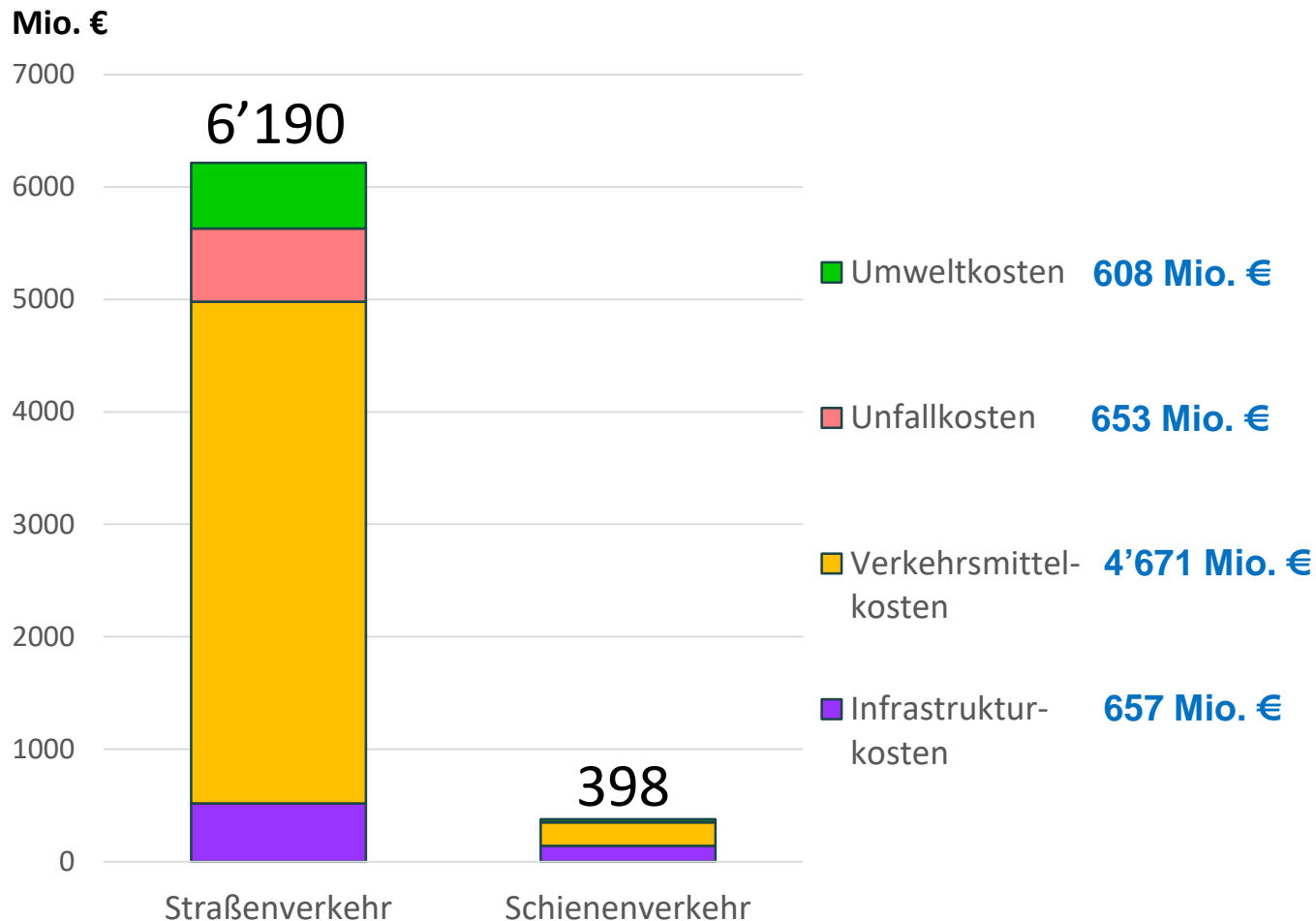


# Transportrechnung für Luxemburg 2016



- Wie hoch waren die **gesamtwirtschaftlichen Kosten** des Strassen- und Schienenverkehrs (Personen und Güter) in Luxemburg im Jahr 2016?
- In welchen **Kostenbereichen** fielen die Kosten an?
  - **Infrastrukturkosten**
  - **Verkehrsmittelkosten**
  - **Unfallkosten**
  - **Umweltkosten**
- **Wer trug schlussendlich diese Kosten?**
  - **Verkehrsnutzende** (die Person, die sich oder ihre Güter fortbewegt)
  - **Allgemeinheit** (Personen, denen durch die Fortbewegung Dritter Kosten entstehen, zum Beispiel private Gesundheitskosten wegen Strassenlärm)
  - **ÖV-Betreiber** (z.B. CFL, Luxtram, Busunternehmen usw.)
  - **Staat** (als Betreiber der Strassen- und Schieneninfrastruktur, Subsidien an die ÖV-Betreiber, Gesundheitswesen, Verkehrspolizei usw.)

# Gesamtkosten der Mobilität 2016



➤ **Gesamtkosten 2016: 6'588 Mio. €**  
(davon 64% Personenverkehr, 36% Güterverkehr)





In welchen Bereichen entstehen  
die Kosten der Mobilität?  
(Kostenentstehung)



Wie beteiligen sich die Akteure an  
den Kosten?  
(Kostendeckung)



Wer trägt final welche Kosten?  
(Kostentragung)



## ➤ **Steuern, Subventionen und Gebühren**

- Treibstoffsteuern (nur Inlandverbrauch betrachtet), Kraftfahrzeugsteuer, Eurovignette
- Pendlerpauschale, Leasing-Abschreibung (beides Steuerverluste)
- Subventionierung des öffentlichen Personenverkehrs (ÖV)
- Parkgebühren und Bussen

## ➤ **ÖV-Erlöse (Billett- und Abopreise)**

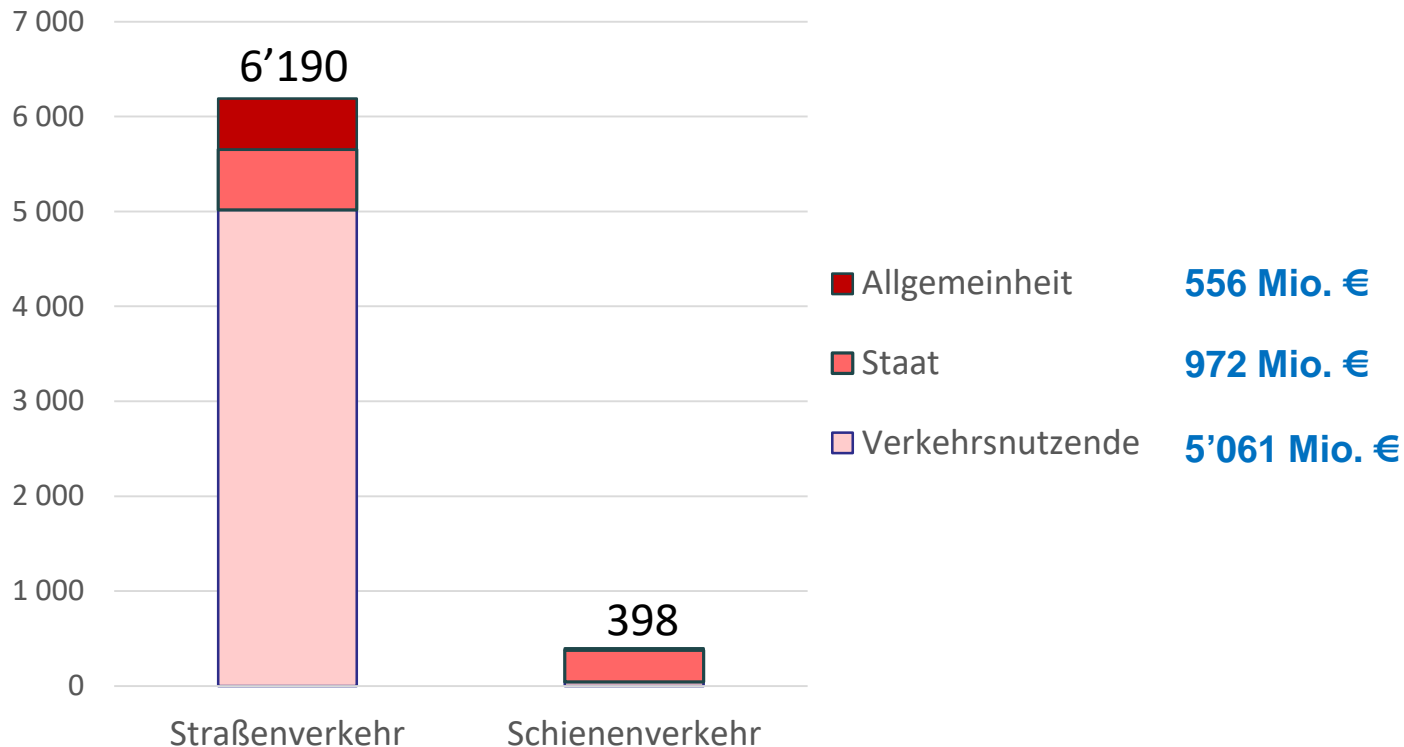
## ➤ **Externe Gesundheitsnutzen durch aktive Mobilität**

Da Zufussgehen und Radfahren gesund ist (weniger Herz-Kreislaufprobleme, Diabetes Typ 2, Brust- und Kolonkrebs, Demenz, Depression), werden dadurch sämtliche Akteure, die das Gesundheitssystem finanzieren, entlastet.

# Wer hat schlussendlich gezahlt?



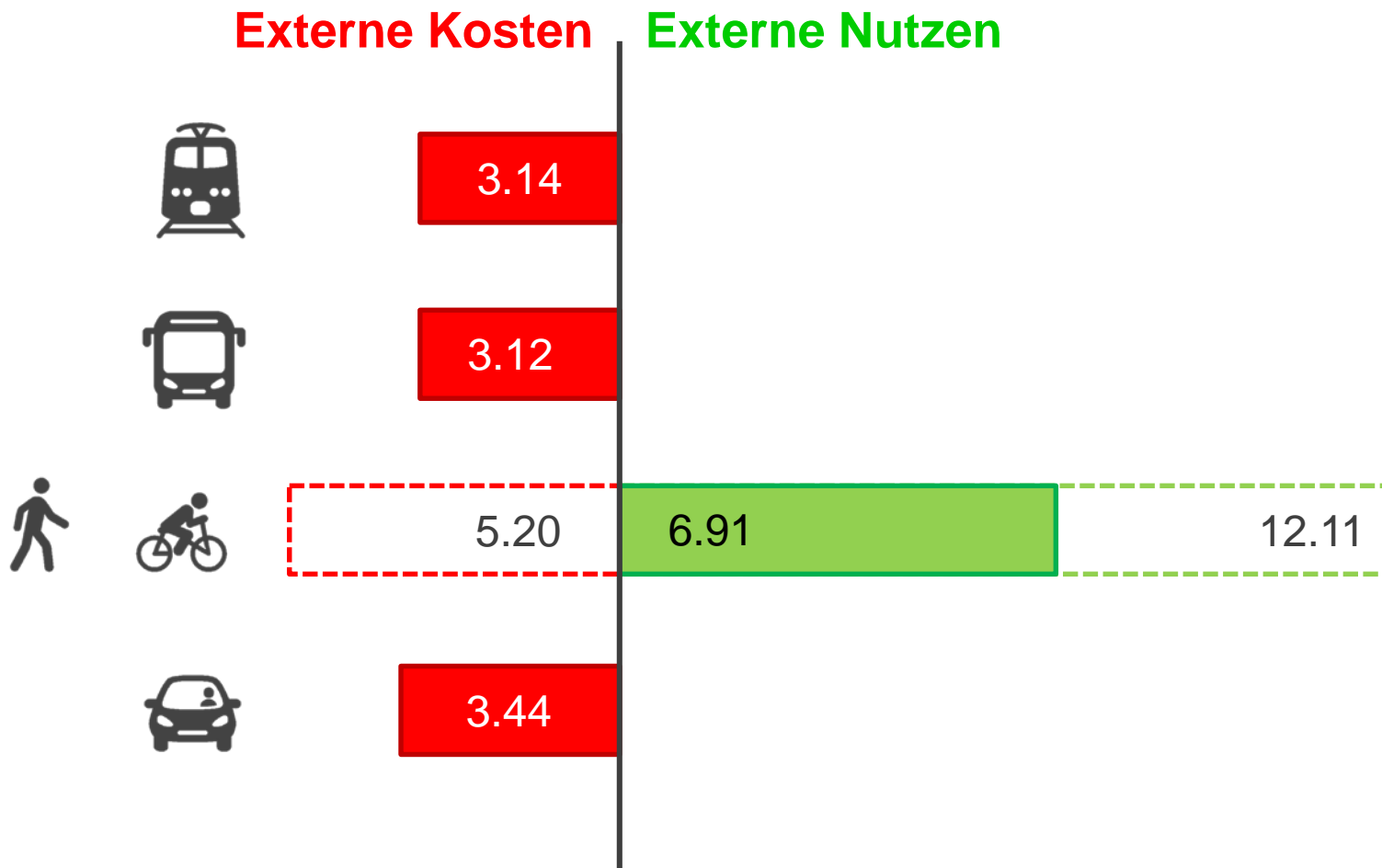
Mio. €



➤ Externe Kosten der Mobilität 2016: **1'527 Mio. €** (davon 972 Mio. € durch den Staat und 555 Mio. € durch die Allgemeinheit)



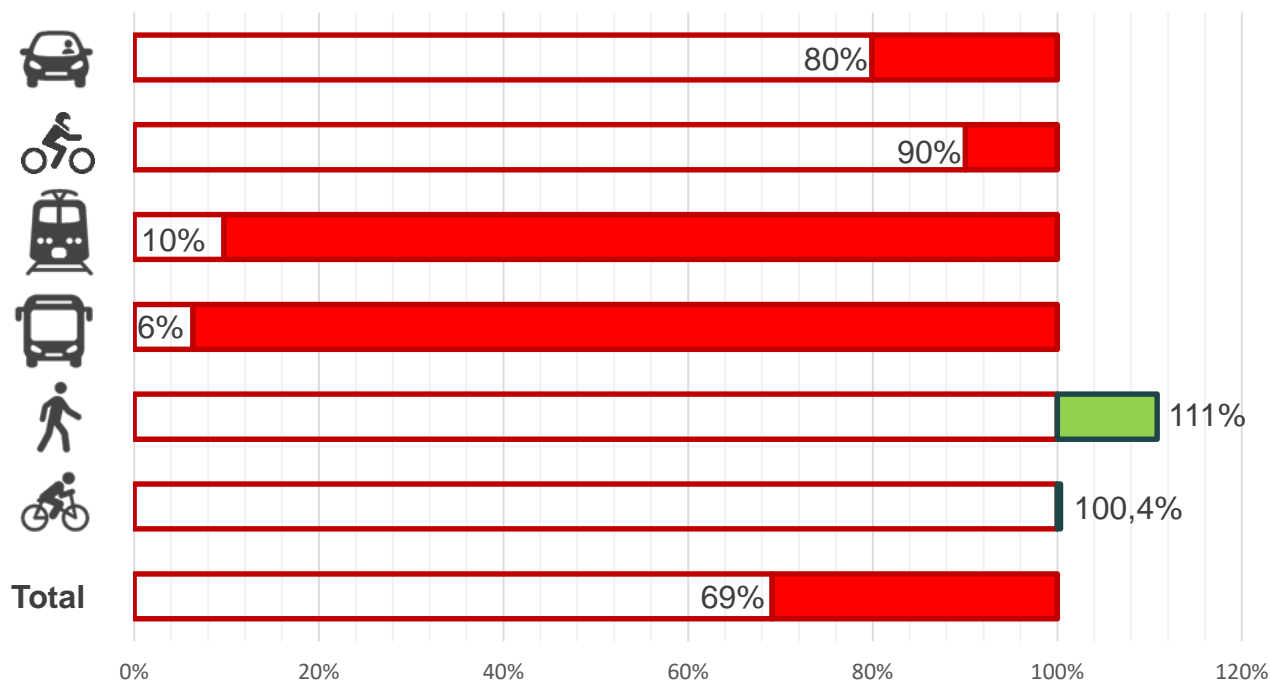
Welche Kosten und Nutzen werden nicht von dem Verkehrsteilnehmenden selbst, also ihrem Verursacher, sondern von anderen getragen?



Cent pro Kilometer, wenn eine Person sich auf diese Weise fortbewegt



- Der Kostendeckungsgrad zeigt, inwiefern das Verursacherprinzip in Luxemburg umgesetzt ist.
- Der Kostendeckungsgrad sagt nichts darüber aus, welches Verkehrsmittel am besten geeignet ist, ein spezifisches Mobilitätsproblem zu lösen.
- Es ist ökonomisch sinnvoll, die aktive Mobilität zu fördern.

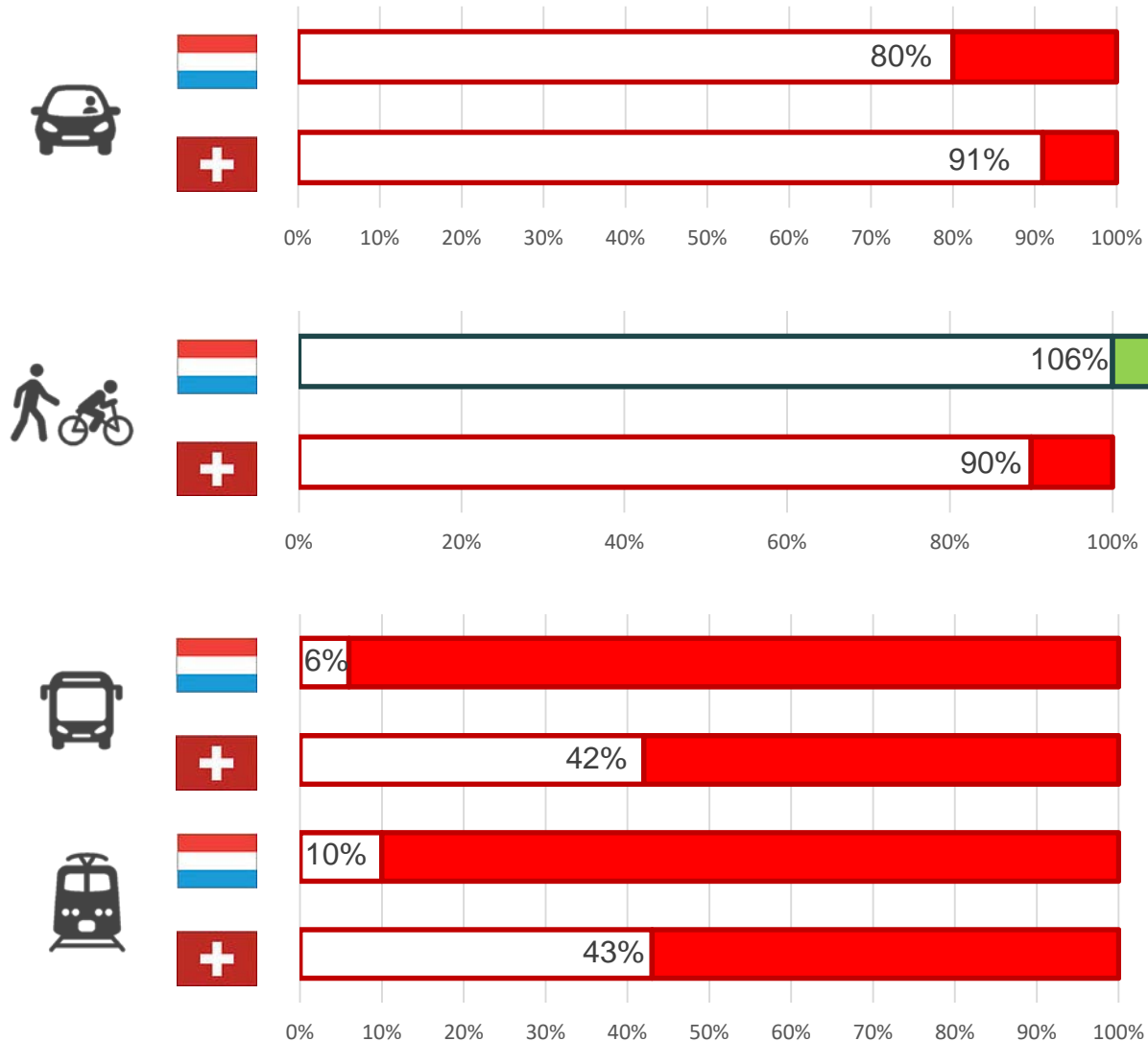


Kostendeckungsgrad der Verkehrsmittel im Personentransport

# Vergleich LUX 2016 mit Schweiz 2014



## Kostendeckungsgrade (Personentransport)



In LUX viel stärkere Subventionierung des ÖV und tiefere Auslastung ÖV in LUX



## ➤ **Kosten-Nutzen-Analyse**

- Software MOBIMPACT 12/2018
- Pilotmäßige Anwendung durch MDDI ab 2019
- Systematische Anwendung für Projekte im Bereich der Mobilität?

## ➤ **Transportrechnung**

- Neuauflage: Feststellen von Trends
- Schweiz erstellt seit 2010 jährlich eine Transportrechnung

## ➤ **Annahme von Verbesserungsvorschlägen für künftige Updates der Kosten-Nutzen-Analyse und / oder der Transportrechnung**

- Bessere, aktuellere Daten
- Neue Datenquellen
- Anlaufstelle: MDDI, Département des Transports, Direction de la Planification de la Mobilité



[www.mddi.lu](http://www.mddi.lu)