



Klimaschutz-Aktionsplan der Stadt Heidelberg

Untersuchung der CO₂-Reduktionspotentiale der Mobilitätsmaßnahmen

im Auftrag
der Stadt Heidelberg

UPI-Bericht Nr.85

Februar 2021

3. Auflage

Juni 2021

Inhalt

Einleitung.....	3
Teil A	6
1 Vernetzung Heidelbergs mit der Region	6
2 Berechnung von CO ₂ -Emissionen.....	10
2.1 CO ₂ -Emissionsfaktoren der PKW-Flotte.....	12
2.2 CO ₂ -Emissionsfaktoren des ÖPNV	14
2.3 Ermittlung der CO ₂ -Gesamtemissionen.....	22
Teil B	25
3 Steigerung der Fahrgastzahlen im ÖPNV um 20% und fahrscheinloser ÖPNV	25
3.1 Steigerung der Fahrgastzahlen im ÖPNV um 20% bis 2025	25
3.2 Fahrscheinloser ÖPNV	30
4 Job-Ticket, 365 € Ticket.....	38
4.1 Einführung des Job-Tickets in 50% der Heidelberger Unternehmen bis 2025	38
4.2 Bewerbung als Modellstadt für die Einführung des 365 € Tickets beim Bund....	42
5 Radschnellwege	49
6 Sonderbuslinien, Taskforce zum Thema Pendlerströme	52
6.1 Schnellbuslinie Walldorf - Neuenheimer Feld.....	52
6.2 Schnellbuslinie Schwetzingen - Plankstadt - Eppelheim - Neuenheimer Feld	53
7 Umwandlung von Parkplätzen in Fahrradabstellanlagen oder Radverkehrsanlagen ..	54
8 Gehwegparken	60
8.1 Parken auf dem Gehweg in Straßen mit ausreichendem Querschnitt	64
8.2 Parken auf dem Gehweg in Straßen ohne ausreichenden Querschnitt	66
9 Kostenloser ÖPNV am Wochenende, Erhöhung Parkgebühren.....	68
9.1 Kostenloser ÖPNV im RNV-Gebiet am Wochenende	69
9.2 Gleichzeitig werden die Parkgebühren für die städtischen Parkhäuser und den öffentlichen Raum um 50% erhöht.	71
10 Nahverkehrsabgabe in Höhe von 365 €, Jahreskarte für den ÖPNV für alle Zahlenden	73
10.1 Bürgerticket.....	76
10.2 KFZ-Halter-Abgabe.....	78
10.3 Mobilitätspass für Kfz-Nutzer (KFZ-Nutzerabgabe).....	79
11 Parkraumbewirtschaftung mit verursachergerechten Preisen, Ahndung Falschparker.....	82
12 Zukünftig verbleibendes Emissions-Budget	89

12.1 Urteil des Bundesverfassungsgerichts zum Klimaschutz.....	90
13 Weitere Potentiale zur Einsparung von CO ₂ -Emissionen im Sektor Mobilität.....	91
13.1 Sofortmaßnahmenprogramm Rad-Initiative Heidelberg.....	91
13.2 Beschleunigung des ÖPNV.....	92
13.3 Intermodale Verkehre	93
13.4 Parkhäuser	97
13.5 Tourismus.....	98
14 Kosten	99
15 Zusammenfassung	101
Abbildungsverzeichnis	105
Tabellenverzeichnis	108

Abkürzungen

CO ₂ Äqu	CO ₂ - Äquivalente Emission: berücksichtigt neben CO ₂ auch andere Treibhausgase oder Treibhauseffekte
B&R	Bike & Ride: Mit dem Fahrrad zur Haltestelle des ÖPNV, abstellen des Fahrrads an der Haltestelle und Weiterfahrt mit dem ÖPNV
Fkm	Fahrzeugkilometer: Aufsummierung der Fahrzeuge multipliziert mit der Länge ihrer Wege
MIV	Motorisierter Individualverkehr, in der Regel PKW-Verkehr
Modal-Split	Prozentuale Zusammensetzung der Zahl der Wege oder des Personenverkehrsaufwands (= Personenverkehrsleistung) nach Verkehrsmitteln
Modal-Shift	Änderungen in der Verkehrsmittelzusammensetzung
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr (Busse, Straßenbahn, S-Bahn, Regional- und Regionalexpresszüge)
Pkm	Personenkilometer: Aufsummierung der Personen multipliziert mit der Länge ihrer Wege
P&R	Park & Ride: Mit dem Auto zur Haltestelle des ÖPNV, abstellen des Autos an der Haltestelle und Weiterfahrt mit dem ÖPNV
VRN	Verkehrsverbund Rhein-Neckar
rnv	Rhein-Neckar-Verkehrs GmbH
THG	Treibhausgasemissionen
TWh	Terawattstunden = 10 ¹² Wattstunden = 1 Milliarde Kilowattstunden (kWh)
∅	Symbol für Durchschnitt

Einleitung

Am 5.6.2014 beschloss der Gemeinderat Heidelberg nach einer umfangreichen Bürgerbeteiligung den Masterplan 100% Klimaschutz mit dem Ziel, die CO₂-Emissionen bis 2050 um 95 Prozent und den Endenergieverbrauch um 50 Prozent zu senken.¹ Am 21.11.2019 präzisierte der Gemeinderat in einer Fortschreibung des Masterplans die Emissionsminderungsziele für 2023, 2027 und 2030 und legte fest, dass die Ziele nicht nur für die Gesamtstadt, sondern auch für die einzelnen Sektoren (Verkehr, private Haushalte, Gewerbe/Sonstiges, Industrie, Gebäude/Stadt) gelten sollen.² Tabelle 1 und Bild 1 auf der nächsten Seite zeigen die zeitliche Aufschlüsselung der Zielwerte.

Jahr	Gesamt, t/a	Änderung		Verkehr, t/a	Änderung	
		zu 1987	zu 2015		zu 1987	zu 2015
1987	1 250 000	zu 1987	zu 2015	340 000	zu 1987	zu 2015
2015	1 130 000	-10%		313 000	-8%	
2017	1 092 600	-13%	-3%	300 600	-12%	-4%
2023	950 000	-24%	-16%	260 000	-24%	-17%
2027	750 000	-40%	-34%	205 000	-40%	-35%
2030	600 000	-52%	-47%	163 000	-52%	-48%
2035	465 000	-63%	-59%	126 500	-63%	-60%
2050	62 500	-95%	-95%	17 000	-95%	-95%

Tabelle 1: CO₂-Emissionen Heidelberg, Ziele und daraus abgeleitete Zwischenziele, Beschlüsse Gemeinderat blau

Zu dem Thema CO₂-Ziele ist das zwischenzeitlich ergangene Urteil des Bundesverfassungsgerichts und der daraufhin gefasste Beschluss des Bundeskabinetts von Bedeutung, die in Kapitel 12.1 (Seite 90) näher erläutert werden.

¹ Drucksache: 0112/2014/BV

² [Drucksache:0328/2019/BV](#)

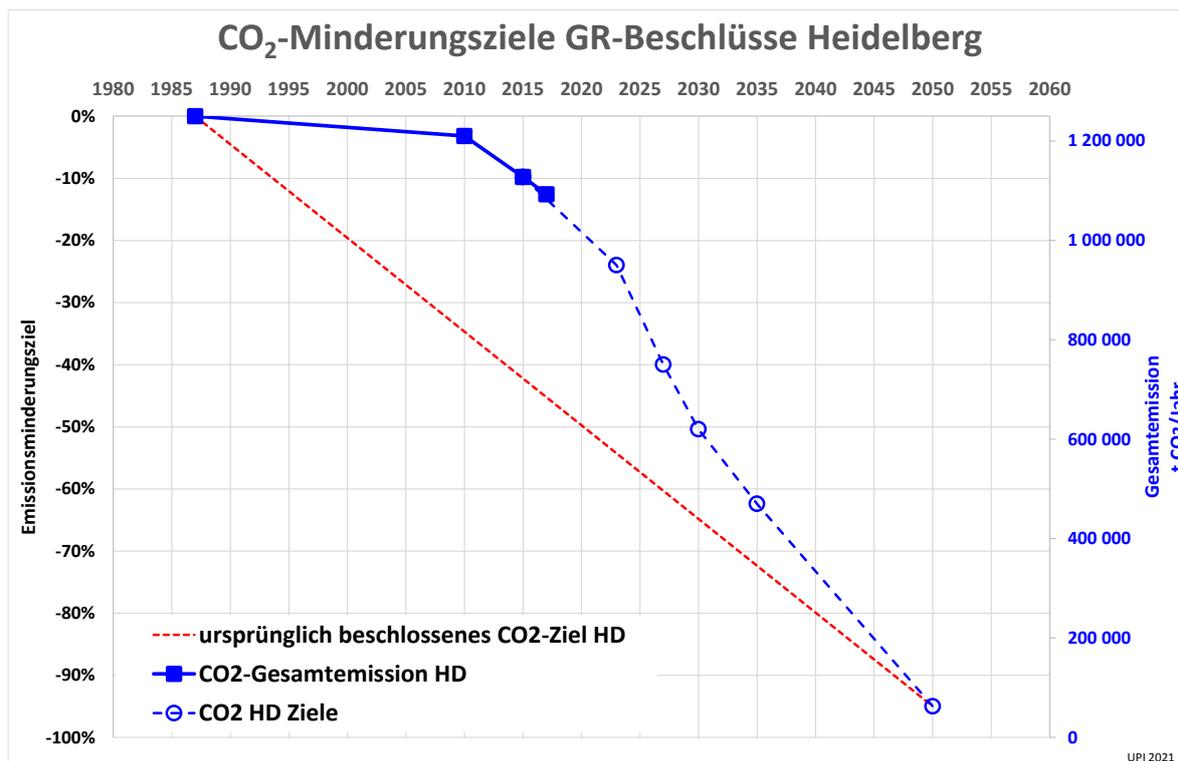


Bild 1: CO₂-Emissionen Heidelberg, Ziele und daraus abgeleitete Zwischenziele

Am 21.11.2019 beschloss der Gemeinderat Heidelberg den Klimaschutz-Aktionsplan mit 30 Maßnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen.³ Einen ersten Sachstandsbericht zur Umsetzung der einzelnen Maßnahmen des Klimaschutz-Aktionsplans legte die Verwaltung am 18.11.2020 im Ausschuss für Klimaschutz, Umwelt und Mobilität vor.⁴

Um die Potentiale des Klimaschutz-Aktionsplans zu ermitteln, beauftragte die Stadt Heidelberg das UPI-Institut mit der Bilanzierung der CO₂-Reduktion der Mobilitätsmaßnahmen 7, 10, 11, 12, 19, 20, 21, 22 und 24 des Klimaschutz-Aktionsplans.

Die Berechnungen wurden je nach Ausgestaltung und Wirkungsbereich der Maßnahme für einen oder mehrere der drei folgenden Verkehre durchgeführt:

- Binnenverkehr Heidelberg: Verkehre der Heidelberger Einwohner innerhalb Heidelbergs
- Gesamtverkehr der Heidelberger Einwohner incl. ihrer Wege im Quell- und Zielverkehr außerhalb Heidelbergs
- Gesamtverkehr der Heidelberger Einwohner incl. ihrer Wege im Quell- und Zielverkehr unter Einbezug der Einpendler nach Heidelberg. Die Herkunft der Einpendler zeigen Bild 3 und Bild 4.

³ [Protokoll Beschlussvorlage Gemeinderat 21.11.2019 TOP 13](#), ab S. 2.19

⁴ [Klimaschutz-Aktionsplan Sachstand 2020](#)

Bei ÖPNV-Tarifmaßnahmen wird unterschieden zwischen Maßnahmen, die nur in Heidelberg oder im gesamten Verkehrsverbund Rhein-Neckar eingeführt werden. Maßnahmen in Heidelberg beziehen sich auf die Großwabe Heidelberg des VRN (Bild 2)

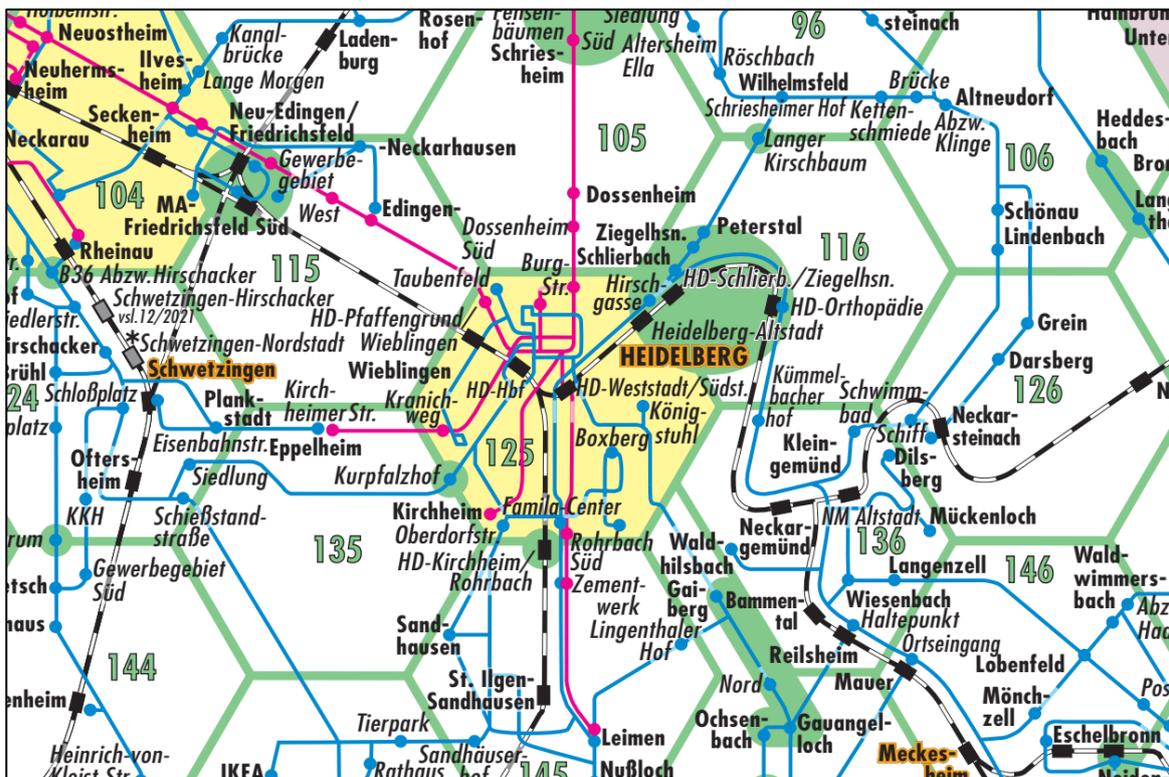


Bild 2: Großwabe Heidelberg im VRN

Bevor die Wirkungen und die Nebeneffekte der Mobilitätsmaßnahmen des Klimaschutz-Aktionsplans beschrieben werden, werden in Teil A die Vorgehensweise bei der Berechnung der CO₂-Emissionen erläutert und Grundlagen zur Behandlung des Themenkomplexes Mobilität dargestellt. In Teil B ab Seite 25 erfolgt die Quantifizierung der einzelnen Maßnahmen des Klimaschutz-Aktionsplans.

Teil A

1 Vernetzung Heidelbergs mit der Region

Die anspruchsvollen CO₂-Minderungsziele können im Verkehrsbereich nur erreicht werden, wenn alle Potentiale zur Emissionsminderung ausgeschöpft werden. Das größte heute bestehende Potential im Verkehrsbereich ist der hohe, überwiegend mit Kraftfahrzeugen zurückgelegte Verkehrsaufwand von Einpendlern nach Heidelberg. Bei der Behandlung des Themas Verkehr muss neben den Verkehren der Heidelberger Bevölkerung deshalb auch die Vernetzung Heidelbergs mit dem Umland berücksichtigt werden.

Wie Bild 3 und Bild 4 aus dem Verkehrsmodell des UPI (siehe Kapitel 2) zeigen, kommt die überwiegende Zahl der Berufseinpendler aus einem Umkreis von 20 km. Dabei unterscheiden sich die Anteile des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) je nach Gemeinde sehr stark. Bild 3 zeigt eine Auswertung der Einpendler aus 260 Gemeinden nach Heidelberg aufgetragen nach der Entfernung und dem MIV-Anteil an dem Modal-Split der Einpendler aus der jeweiligen Gemeinde nach Heidelberg. Die Größe der Kugeln entspricht der Zahl der Autoeinpendler aus der jeweiligen Gemeinde.

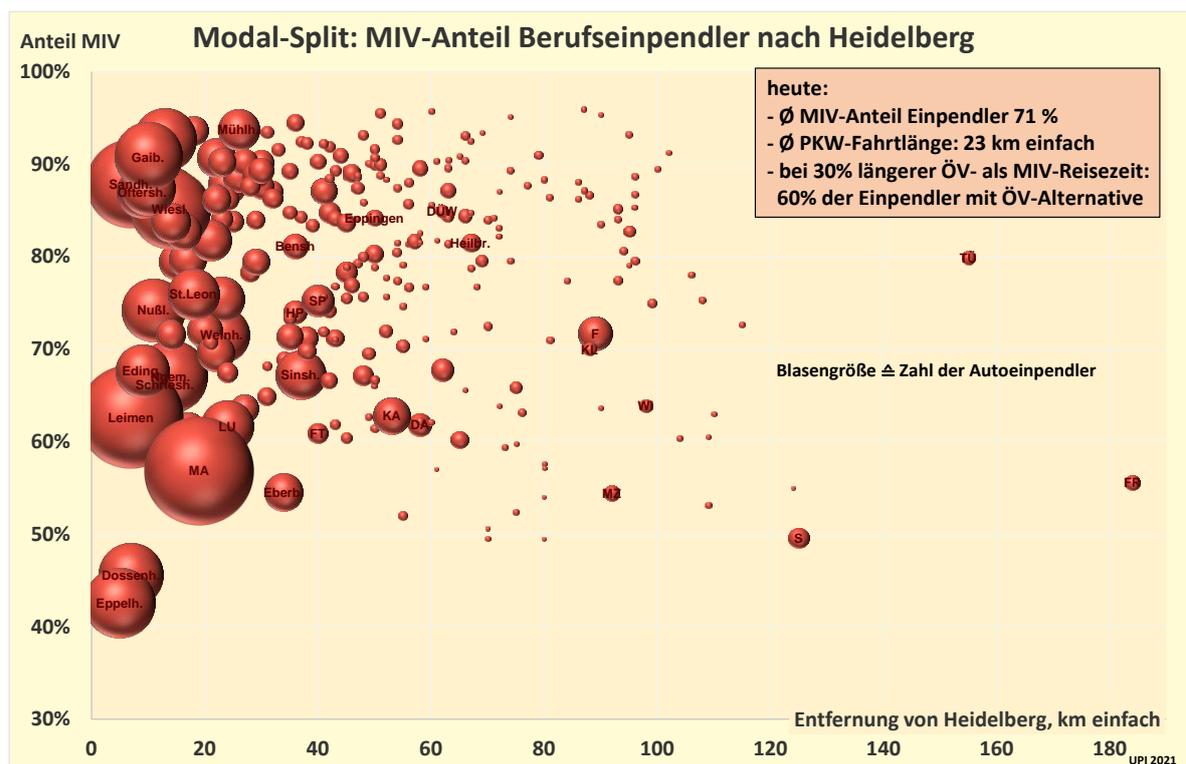


Bild 3: Autoanteil im Modal-Split der Berufseinpendler nach Heidelberg

Deutlich niedriger als der Anteil des MIV liegt bisher der Anteil des ÖV am Modal-Split der Einpendler. (Bild 4)

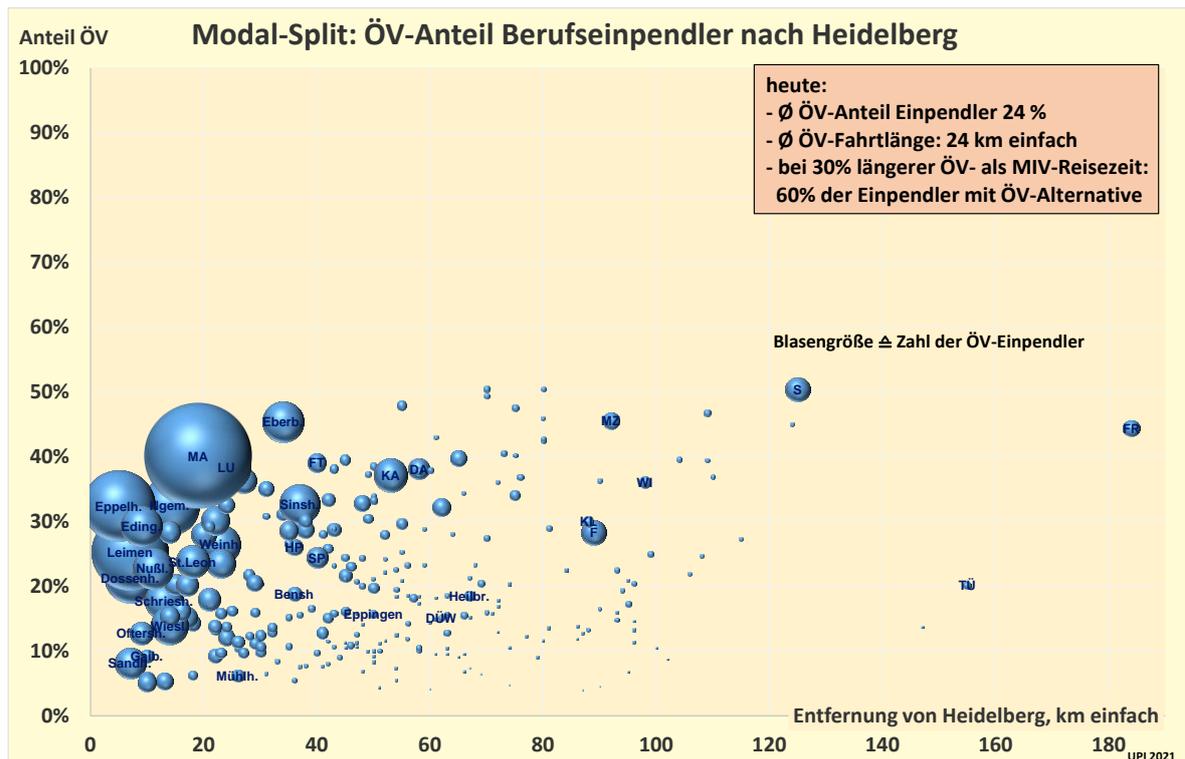


Bild 4: ÖV-Anteil im Modal-Split der Berufseinpender nach Heidelberg

Legt man für den ÖV eine um 30% höhere akzeptable Reisezeit im Vergleich zum MIV zugrunde (z.B. teilweise Nutzung der Fahrzeit zum Entspannen oder in spurgebundenen Verkehrsmitteln zum Arbeiten), hätten bereits heute und ohne ÖV-Verbesserungen wie Ausbau S-Bahn, neue ÖV-Linien, Beschleunigung des ÖV 52% der Einpendler an ihrem Wohnort eine ÖV-Alternative zur Fahrt nach Heidelberg. Deshalb kommt einem Betrieblichen Mobilitätsmanagement, wie in Maßnahme 12 vorgesehen und vor kurzem im Neuenheimer Feld durch den Wirtschaftsverkehrsbeauftragten der Stadt Heidelberg in Zusammenarbeit mit DGB, IHK, KLiBA, Kreishandwerkerschaft, rnv, VRN, team red Deutschland GmbH und Unternehmen gestartet wurde⁵, eine hohe Bedeutung zu. Wenn es dem Betrieblichen Mobilitätsmanagement gelänge, dieses Potential vollständig auszuschöpfen, könnten die CO₂-Emissionen dadurch bereits (ohne neue Strecken, Linien und Verbesserungen des ÖV) um ca. 30 000 t/Jahr reduziert werden.

Bild 5 und Bild 6 zeigen die Entwicklung der Arbeitsplätze und der Arbeitsplatzeinpender nach Heidelberg in den letzten drei Jahrzehnten. Die Zahl der sozialversicherungspflichtigen Arbeitsplätze ist in diesem Zeitraum um 23%, die Zahl der gesamten Arbeitsplätze sogar um 39% gestiegen. Der Zuwachs der Arbeitsplätze wurde vollständig durch Einpendler eingenommen, wodurch der Autoverkehr und die CO₂-Emissionen im Berufsverkehr anwuchsen.

⁵ www.heidelberg.de/hd/HD/Leben/mobilitaetsmanagement.html

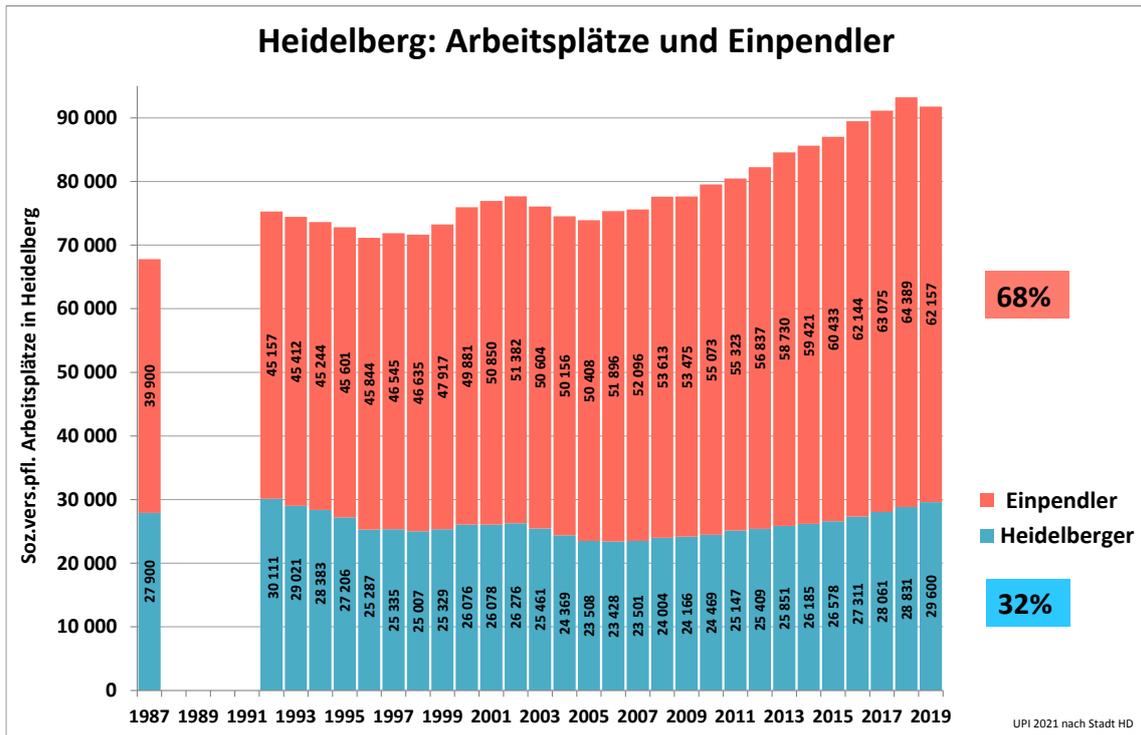


Bild 5: Entwicklung der Arbeitsplätze und Berufseinpendler in Heidelberg ^{6 7}

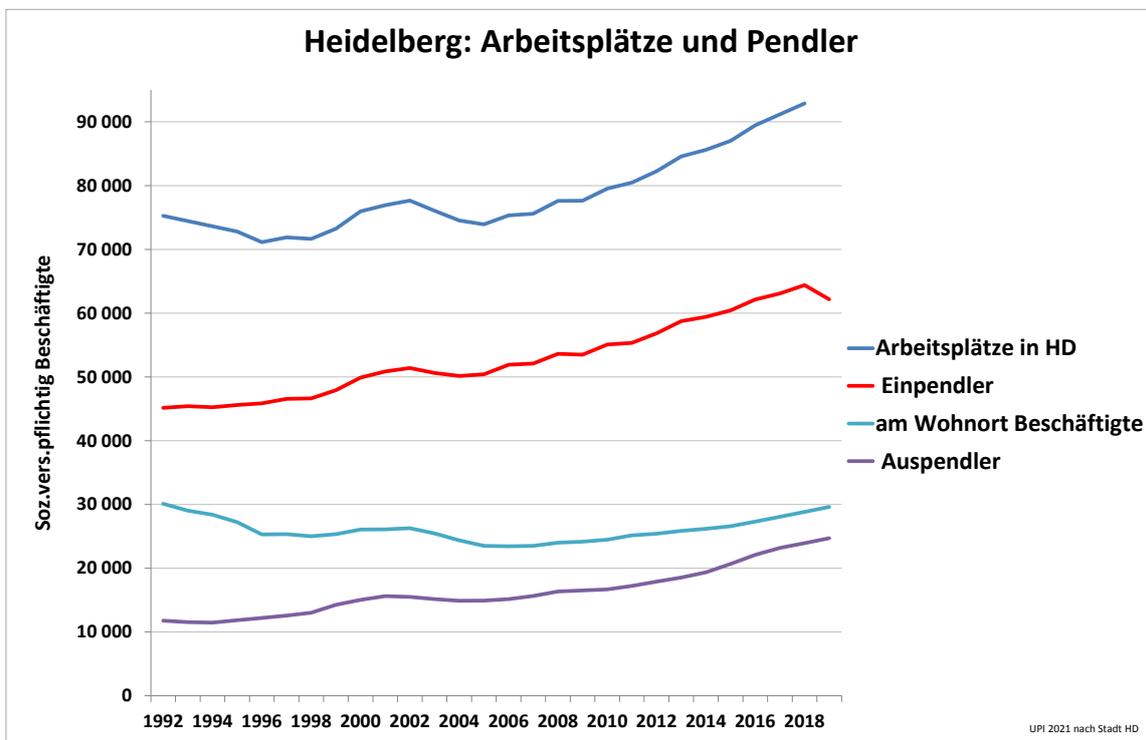


Bild 6: Entwicklung der Arbeitsplätze und Pendler in Heidelberg

⁶ Nur sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, die Gesamtzahl aller Beschäftigten liegt ca. 33 % höher

⁷ Stadt Heidelberg, Amt für Stadtentwicklung und Statistik, Pendlerberichte, div. Jahre, Heidelberg

Heute liegt der Modal-Split der Berufseinpender nach Heidelberg bei 71% MIV und 24% ÖV-Anteil. Im Durchschnitt legen die Berufseinpender nach Heidelberg werktäglich eine Fahrtstrecke von 46 km zurück (hin und zurück). Der hohe MIV-Anteil und die großen Fahrtstrecken sind der Grund für die hohe CO₂-Emission durch Einpendler. Bild 7 zeigt die durchschnittliche jährliche CO₂-Emission pro Erwerbstätigem durch die Fahrt zum Arbeitsplatz in Heidelberg.

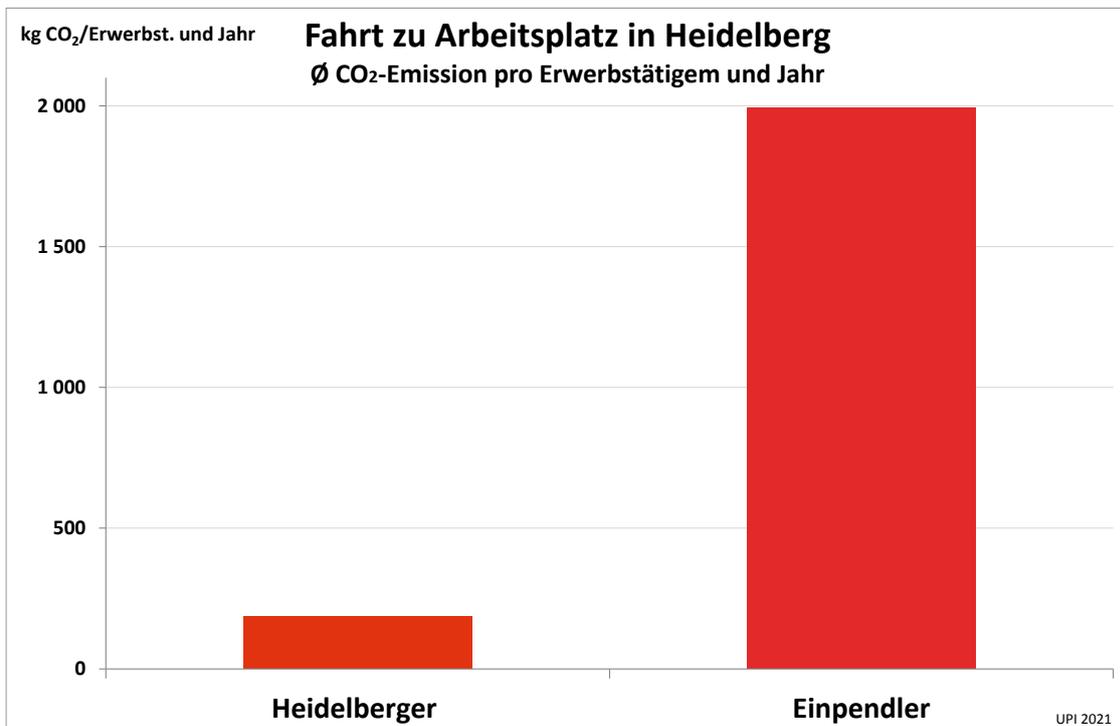


Bild 7: Durchschnittliche CO₂-Emission von Erwerbstätigen durch die Fahrt zum Arbeitsplatz in Heidelberg

Insgesamt verursachen die Fahrten der Einpendler nach Heidelberg pro Jahr Emissionen in Höhe von 160 000 t CO₂.

Dieses Problem kann nur durch regionale Zusammenarbeit, durch eine Begrenzung des Wachstums und durch verkehrsplanerische Maßnahmen gelöst werden. Wollte man das Einpendlerproblem allein durch Wohnungsbau lösen, müsste man in Heidelberg Wohnungen für 200 000 bis 240 000 zusätzliche Einwohner bauen. (Heidelberg hat heute 151 000 Einwohner).^{8 9}

⁸ [Klimaschutz im Verkehrsbereich in Heidelberg - Probleme und Lösungen, 20. Sitzung Heidelberg-Kreis Klimaschutz und Energie, 11. Juli 2019](#)

⁹ Klimaschutz im Verkehrsbereich in Heidelberg, Übersicht: Probleme und Lösungen, 21. Sitzung, Heidelberg-Kreis Klimaschutz und Energie, 11. September 2019

2 Berechnung von CO₂-Emissionen

CO₂-Emissionen des Verkehrs werden nach folgender Formel berechnet:

$$Em_{CO_2} = \sum_{k=a}^e W_k \times \underbrace{MA_k \times L_k}_{\text{Verkehrsaufwand}} \times sp.Emf_k$$

Dabei ist

Em _{CO₂}	=	CO ₂ -Emission/Jahr
W	=	Wegeanzahl/Jahr
MA	=	Modal-Split-Anteil
L	=	Weglänge
sp.Emf	=	spezifischer Emissionsfaktor
k = a ... e	=	Art der Verkehrsmittel

Die Berechnungen wurden mit dem Verkehrsmodell des UPI durchgeführt. Es verknüpft Strukturdaten Heidelbergs, Daten aus den Verkehrserhebungen Heidelberg 2010¹⁰, 2013^{11 12} und 2018¹³, Verkehrszählungsdaten MIV, ÖV und Fahrrad, Daten des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, der Bundesagentur für Arbeit, der rnv, des VRN und Real-Daten (Floating Data) und berechnet u.a. Raumwiderstände für die Wege der Verkehrsteilnehmer zwischen deren Quelle und Ziel. In die Ermittlung der Raumwiderstände gehen u.a. Entfernungen, Fahrgeschwindigkeiten, Umsteigehäufigkeiten und -zeiten, Abfahrtszeiten, Kosten und Zugangs- und Abgangswege der Verkehrsmittel ein. Änderungen an Eingangsparametern setzt das Modell zu Widerstandsänderungen und diese zu Änderungen der Verkehrsmittelwahl und Verkehrsleistung um. Daraus werden mit spezifischen Emissionsfaktoren Emissionsänderungen berechnet. Bild 8 zeigt den vereinfachten Aufbau des Verkehrsmodells.

Zur Berechnung der Verkehrsnachfrage und der Änderungen der Verkehrsmittelwahl und der Verkehrsleistung mit Verkehrsmodellen siehe u.a.^{14 15 16 17 18 19}

¹⁰ IVAS, Haushaltsbefragung zum Verkehrsverhalten der Heidelberger Wohnbevölkerung, 2010

¹¹ Gerike, Regine et al., Vergleichende Untersuchung von Haushaltsbefragungen 2010 und 2013 zur Mobilität der Wohnbevölkerung in Heidelberg, TU Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften "Friedrich List", 2015

¹² Ahrens, G.-A. et al., SrV 2013, Mobilität in Städten 2013, Sonderauswertung Heidelberg, TU Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften "Friedrich List", Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, 2015

¹³ Gerike, Regine et al. SrV 2018, Mobilität in Städten 2018, Sonderauswertung Heidelberg, TU Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften "Friedrich List", Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, 2019

¹⁴ Christian Schiller, Einführung in die Verkehrsnachfragemodellierung, TU Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften, Fachbereich Theorie der Verkehrsplanung, 2013

¹⁵ Klaus Walther, Maßnahmenreagibler Modal-Split für den städtischen Personenverkehr, Veröffentlichungen des Verkehrswissenschaftlichen Instituts der RWTH Aachen Nr. 45, 1991

¹⁶ Klaus Walther, Die P+R-Nachfrage und ihre Einflussgrößen, Veröffentlichungen des Verkehrswissenschaftlichen Instituts der RWTH Aachen Nr. 53, 1997

¹⁷ Klaus Walther et al., Simultane Modellstruktur für die Personenverkehrsplanung, Verkehrswissenschaftliches Institut der RWTH Aachen, 1997

¹⁸ Andreas Oetting, Angebotsabhängige Modellierung der reisezweckspezifischen Verkehrserzeugung und ihre Anwendung auf den städtischen Freizeitverkehr, Fakultät für Bauingenieurwesen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, Dissertation, 2002

¹⁹ Lohse, Dieter et al., Ermittlung von Verkehrsströmen mit n-linearen Gleichungssystemen. Band 5. TU Dresden: Schriftenreihe des Institutes für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, 1997

20 21 22 23 24

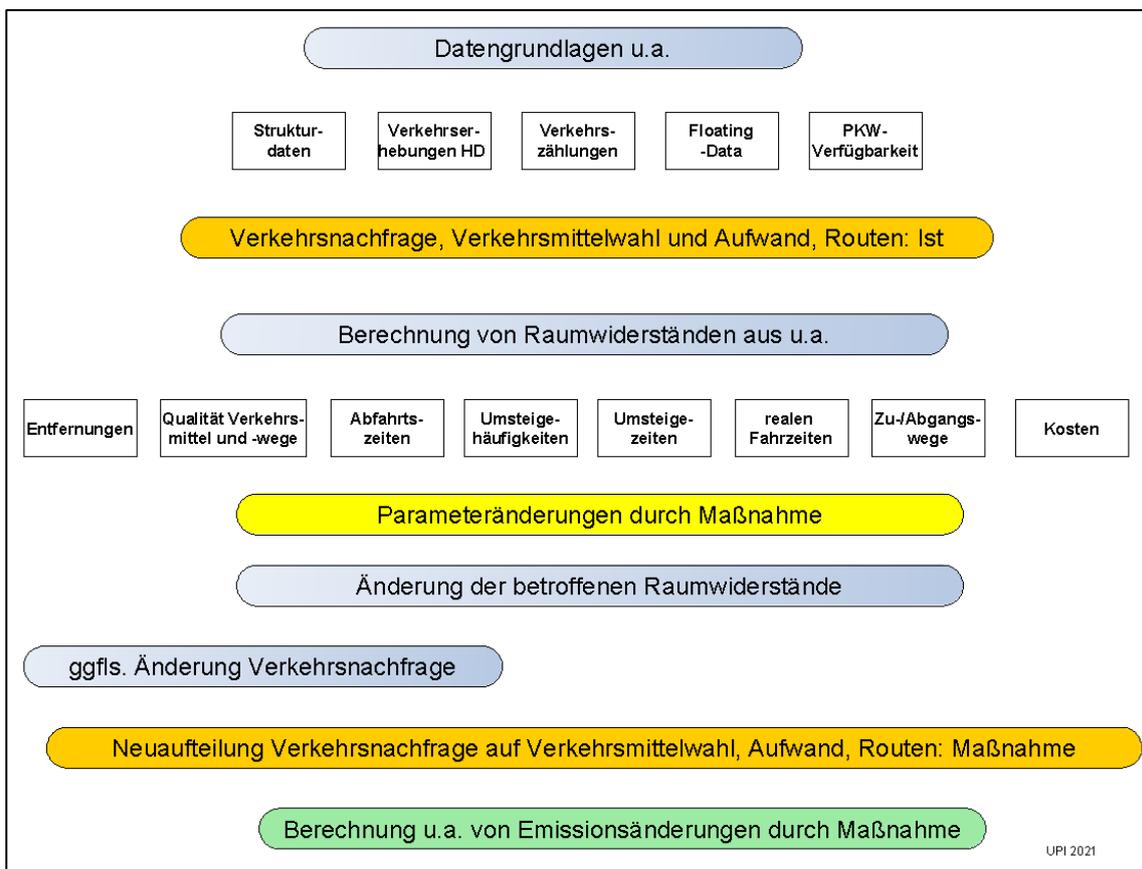


Bild 8: Vereinfachter schematischer Aufbau des Verkehrsmodells des UPI

Für die Berechnung von CO₂-Emissionen werden neben der Verkehrsleistung spezifische Emissionsfaktoren benötigt, die in den folgenden Kapiteln 2.1 und 2.2. beschrieben werden.

²⁰ Christian Schiller, Integration des ruhenden Verkehrs in die Verkehrsangebots- und Verkehrsnachfragemodellierung, TU Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften "Friedrich List", Dissertation, 2004

²¹ Christian Schiller, Erweiterung der Verkehrsnachfragemodellierung um Aspekte der Raum- und Infrastrukturplanung, TU Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften "Friedrich List", Habilitationsschrift, 2007

²² Hannes Götz, Aufbau eines Radverkehrsmodells für die Radverkehrsplanung in Stuttgart, Universität Stuttgart, Institut für Straßen und Verkehrswesen, Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik, Diplomarbeit, 2007

²³ Christian Winkler, Ein integriertes Verkehrsnachfrage- und Bewertungsmodell – Ansatz einer Synthese von Mikroökonomie und Verkehrsplanung, Technische Universität Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“, Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, Dissertation, 2012

²⁴ Friedrich, M. et. Al., Anforderungen an städtische Verkehrsnachfragemodelle, FE-Projekt 70.893/2014 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Universität Stuttgart, Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik, TU Dresden Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, ptv Group, 2019

2.1 CO₂-Emissionsfaktoren der PKW-Flotte

Zur Ermittlung von spezifischen Emissionsfaktoren und Endenergieverbräuchen der Verkehrsmittel wurden u.a. folgende Quellen ausgewertet: ^{25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35}

In Bild 9 ist der Verlauf des durchschnittlichen Kraftstoffverbrauchs in Litern pro 100 km (blau) und des spezifischen CO₂-Emissionsfaktors der PKW-Flotte in g CO₂ pro km (grün) in Deutschland nach Angaben des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur aufgetragen.

Der durchschnittliche CO₂-Emissionsfaktor der PKW in Deutschland ist in den ersten 14 Jahren von 1991 bis 2005 zunächst um 14 %, in den zweiten 14 Jahren von 2005 - 2019 nur noch um 2,5% zurückgegangen. In den letzten Jahren stieg der Emissionsfaktor von 2016 bis 2019 durch die Zunahme leistungsstärkerer und schwererer Autos wieder um 3,3% an. Eine Entwicklung hin zu sparsameren, leichteren und leistungsärmeren Fahrzeugen ist bisher nicht erkennbar, eher das Gegenteil.³⁶ (siehe als Beispiel Bild 10)

Die spezifischen CO₂-Emissionsfaktoren von PKW mussten in den letzten Jahren mehrmals nach oben korrigiert werden, da die Angaben der Hersteller über die Verbräuche der Fahrzeuge, die in die Statistiken des Kraftfahrtbundesamts übernommen wurden, nicht korrekt waren.³⁷

Die verwendeten Emissionsfaktoren zeigt Bild 11 auf Seite 15.

²⁵ Umweltbundesamt TEXTE 116/2020, Aktualisierung der Modelle TREMOD/TREMOD-MM für die Emissionsberichterstattung 2020 (Berichtsperiode 1990-2018), Juni 2020

²⁶ Umweltbundesamt, Ökologische Bewertung von Verkehrsarten, Abschlussbericht, Texte 156/2020

²⁷ Umweltbundesamt, Strombilanzierung im Verkehrssektor Teilbericht des Projektes „Ökologische Bewertung von Verkehrsarten“, Texte 134/2019

²⁸ Umweltbundesamt, Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 – 2019, Texte 13/2020

²⁹ Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur, Berechnung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen des ÖPNV Leitfadens zur Anwendung der europäischen Norm EN 16258, 2014

³⁰ Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Merkblatt zur Ermittlung des Gesamtenergieverbrauchs, 30.11.2020

³¹ Statistische Angaben der rmv zu Energieverbräuchen und Verkehrsleistungen in Heidelberg

³² Matthes, F. et al., Öko-Institut, Wasserstoff sowie wasserstoffbasierte Energieträger und Rohstoffe, 2020

³³ AGORA, Die zukünftigen Kosten strombasierter synthetischer Brennstoffe, 2018

³⁴ Helmholtz-Gemeinschaft, Kompetenzatlas Wasserstoff, 2020

³⁵ Falko Ueckerdt et al., Potsdam Institute for Climate Impact Research and Paul Scherrer Institute, Potential and risks of hydrogen-based e-fuels in climate change mitigation, Nature Climate Change, 53, 6.5.2021

³⁶ So steigt z.B. der Anteil von SUVs und Geländewagen an den PKW-Neuzulassungen seit Jahren exponentiell an und lag 2019 bei 31%, siehe Bild 10.

³⁷ [UPI-Bericht 79](#), Ökologische Folgen von Elektroautos - Ist die staatliche Förderung von Elektro- und Hybridautos sinnvoll? (Kapitel 4.2 Messung der CO₂-Emissionen bei der Typzulassung und reale Emissionen), 3. erw. Auflage, Oktober 2019

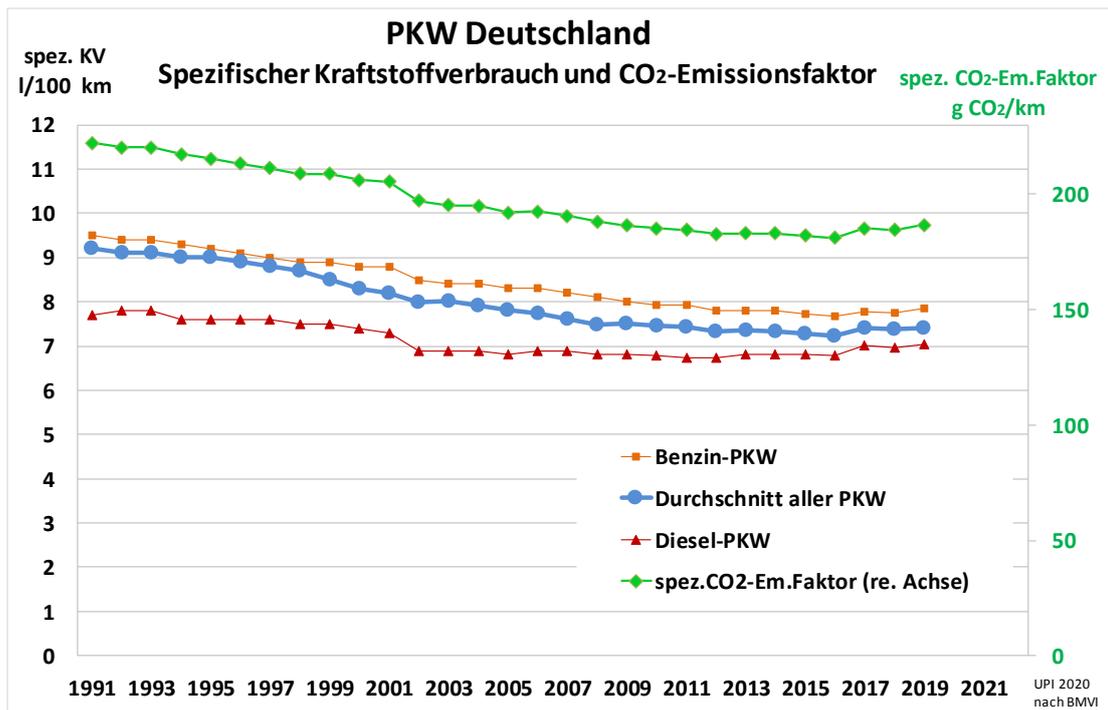


Bild 9: Entwicklung des durchschnittlichen Kraftstoffverbrauchs und des spezifischen CO₂-Emissionsfaktors der PKW in Deutschland ³⁸

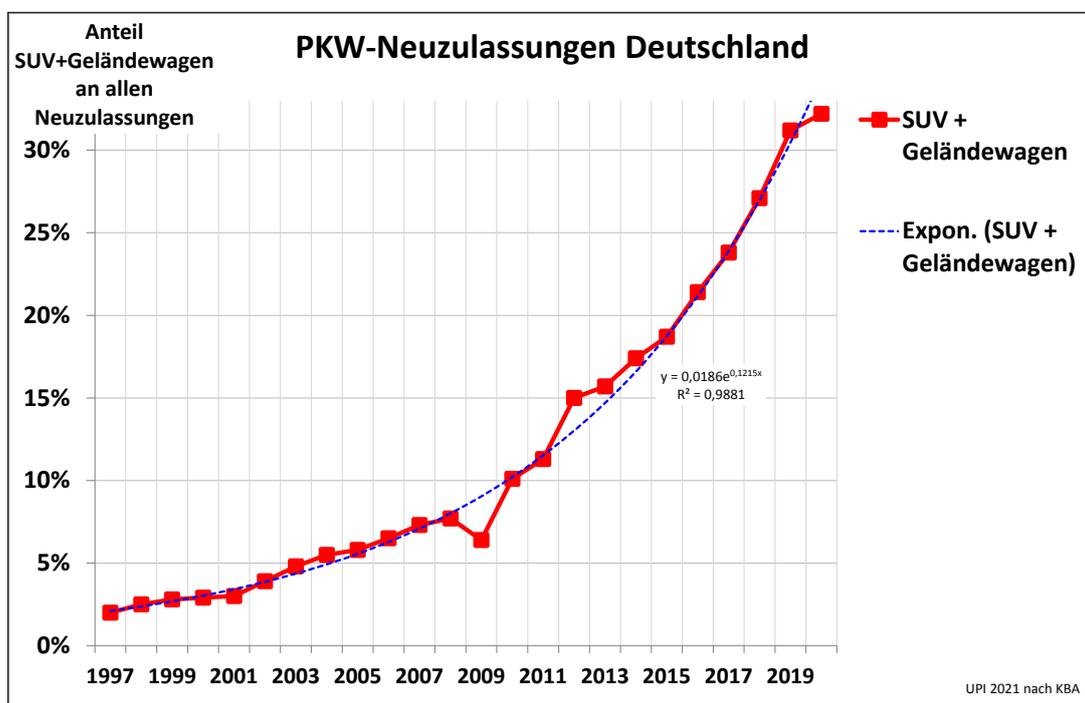


Bild 10: Anteil SUV und Geländewagen an den PKW-Neuzulassungen ³⁹

³⁸ Verkehr in Zahlen, Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur, 1995 - 2021

³⁹ Kraftfahrtbundesamt 2000 - 2020

2.2 CO₂-Emissionsfaktoren des ÖPNV

Für die Berechnung der Emissionsfaktoren von Bussen wurde der von der rnv ermittelte Kraftstoffverbrauch verwendet. Für die Berechnung der Emissionsfaktoren von Straßenbahnen wurde der von den Stadtwerken Heidelberg erzeugte regenerative Strom- und Fernwärmeanteil berücksichtigt. Für den Strombezug der Stadtwerke wurde der durchschnittliche Strommix verwendet.

Die rnv bezieht das Ökostromprodukt "heidelberg Wasserkraft business flex". Dieser Strom ist durch das EECS-GoO-System zertifiziert. EECS-GoO ist das Nachfolgesystem des RECS-Renewable Energy Certificate Systems.

Das EECS-GoO-System nutzt den Sachverhalt, dass Strom aus erneuerbaren Energien unter Markt-Gesichtspunkten einen ideellen Mehrwert besitzt. Dieser Mehrwert kann durch seinen Erzeuger vom physischen Strom abgespalten und in Form frei konvertibler Zertifikate auf einem internationalen Markt verkauft werden. Er ist unabhängig von der tatsächlichen Bereitstellung des Stroms aus diesen Anlagen. Die Zertifizierung ist mengengleich und garantiert, dass der ideelle Mehrwert des erzeugten regenerativen Stroms nicht mehrmals als Zertifikat verkauft wird. Im Gegensatz zum Emissionsrechtehandel, der CO₂-Emissionen mit zusätzlichen Kosten belegt, macht das EECS-GoO-System lediglich den ideellen Mehrwert erneuerbarer Energien mittels einer zusätzlichen Handelsplattform zugänglich.

Der von den Wasserkraftwerken erzeugte Strom wird in dem jeweiligen Land verwendet und mindert dort die CO₂-Emissionen der Stromerzeugung. Er geht dort in die Berechnung der CO₂-Bilanz ein. Würde der von der rnv tariflich eingekaufte Öko-Strom als Strom mit einer Null-Emission der Berechnung des Emissionsfaktors der rnv zugrunde gelegt, würde er bilanzmäßig zweimal verbraucht werden und zweimal die CO₂-Bilanz verbessern: einmal in dem Herstellerland und dessen nationaler Emissionsbilanz, das zweite Mal bei der rnv. Dasselbe gilt beim Bezug von Strom aus bestehenden Windenergieanlagen in Norddeutschland oder Photovoltaikanlagen in Ostdeutschland oder bei der Berechnung der CO₂-Bilanz z.B. von E-PKW mit „100%-Öko-Strom“. Durch die kaufmännische Zuordnung dieses Stroms zu einem Öko-Strom-Kunden erhalten andere Kunden - meist unwissentlich - den freigewordenen Kohlestrom geliefert. Somit wird die Gesamtmenge des Stroms lediglich rechnerisch anders verteilt, ohne dass tatsächlich CO₂ eingespart wird.

Ein Öko-Strom-Tarif kann den CO₂-Emissionsfaktor für den von einem Unternehmen verbrauchten Strom nur dann reduzieren, wenn zwei Bedingungen erfüllt sind:

1. Der Tarif enthält eine Komponente für Investitionen in neue und zusätzliche Anlagen von Photovoltaik, Windkraft oder Wasserkraft.
2. Diese Komponente wird nachweislich in neue und zusätzliche regenerative Stromerzeugungsanlagen investiert.

Beide Bedingungen sind in diesem Fall nicht erfüllt.

Der Strom aus dem Stromprodukt "Heidelberg Wasserkraft business flex" besitzt einen Preisaufschlag von 0,1 ct/kWh für die EECS-GoO-Zertifizierung, nicht für Investitionen in regenerierbare Stromerzeugung. Würde dieser Preisaufschlag vollständig zur Investition in neue regenerative Stromanlagen investiert, würde sich der CO₂-Emissionsfaktor des Stroms dadurch um 2% reduzieren.

Die Stadtwerke Heidelberg investieren, unabhängig von den EECS-GoO-Zertifikaten, vielfältig in regenerative Energieerzeugung und bessere Energienutzung. Zur Berechnung

des CO₂-Emissionsfaktors wird deshalb die regenerative Eigenerzeugung der Stadtwerke Heidelberg zugrunde gelegt.⁴⁰ Für den zusätzlich bezogenen Strom wird der Strommix verwendet. Diese Vorgehensweise ist bei Ökobilanzen üblich.

Bild 11 zeigt die im Verkehrsmodell des UPI verwendeten durchschnittlichen spezifischen CO₂-Emissionsfaktoren und Endenergieverbräuche pro Personenkilometer incl. Vorketten der Energieträgerbereitstellung. Bei der Ermittlung der Emissionsfaktoren und des Endenergieverbrauchs von Straßenbahn, Bus und dem Durchschnitt des ÖPNV wurden die Verbräuche und Fahrgastzahlen der rnv des Jahres 2019 zugrunde gelegt, die Emissionsfaktoren gelten deshalb für den durchschnittlichen Besetzungsgrad der Fahrzeuge der rnv im Jahr 2019. Bei PKW wurde der durchschnittliche Besetzungsgrad von 1,2 Personen/PKW⁴¹ verwendet.

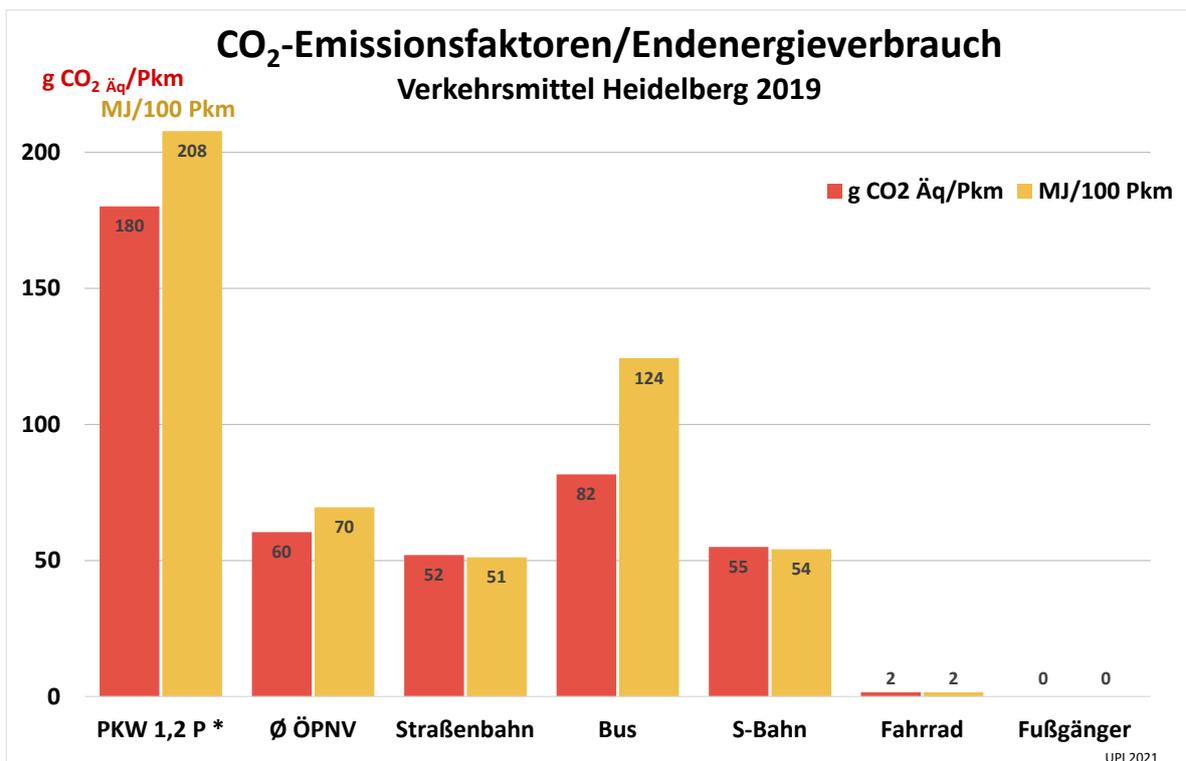


Bild 11: Spezifische CO₂-Emissionen und Endenergieverbrauch der Verkehrsmittel in Heidelberg, 2019

Wasserstoff

Wasserstoff ist keine Energiequelle, sondern ein Energieträger. Er wird heute aus fossilen Brennstoffen gewonnen. Rund 50% der Produktion werden in Deutschland als Nebenprodukt aus Raffinerie- und Chemieprozessen gewonnen und dort weiterverarbeitet.

⁴⁰ Stadtwerke Heidelberg GmbH, Aktualisierte Umwelterklärung 2019, Umweltprüfung und Umweltmanagement der Stadtwerke Heidelberg, 2020

⁴¹ Regine Gerike, Stefan Hubrich, Frank Ließke, Sebastian Wittig, Rico Wittwer, System repräsentativer Verkehrsbefragungen, Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, Technische Universität Dresden, 2018, Auswertung für Heidelberg

Der darüber hinausgehende Bedarf an Wasserstoff, der nicht als Nebenprodukt anfällt, wird überwiegend durch Erdgasreformierung aus dem fossilen Energieträger Erdgas hergestellt. Wasserstoff als Endenergieträger lässt sich nach seiner Herkunft in vier Arten einteilen:

Grauer Wasserstoff: Wird aus fossilen Brennstoffen durch die Spaltung (Dampfreformierung) von Erdgas gewonnen. Heutige Art der Wasserstoffherstellung.

Blauer Wasserstoff: Wird aus fossilen Brennstoffen durch die Spaltung (Dampfreformierung) von Erdgas gewonnen. Das dabei entstehende CO₂ soll abgeschieden und unterirdisch gelagert werden. Befindet sich im Versuchsstadium.

Türkiser Wasserstoff: Wird über die thermische Spaltung von Methan (Methanpyrolyse) in einem Plasmabrenner bei 1600 °C hergestellt. Anstelle von CO₂ entsteht dabei fester Kohlenstoff.

Grüner Wasserstoff: Wird durch Wasser-Elektrolyse mit erneuerbarem Strom hergestellt. Nur diese Art von Wasserstoff ist annähernd klimaneutral.

Bild 12 zeigt die spezifischen Endenergie- und Primärenergieverbräuche von Bussen mit verschiedenen Antrieben, Bild 13 die CO₂-Emissionsfaktoren nach heutigem Stand der Technik und Bild 14 den Strombedarf für verschiedene Antriebs- und Kraftstoffkombinationen im Vergleich.

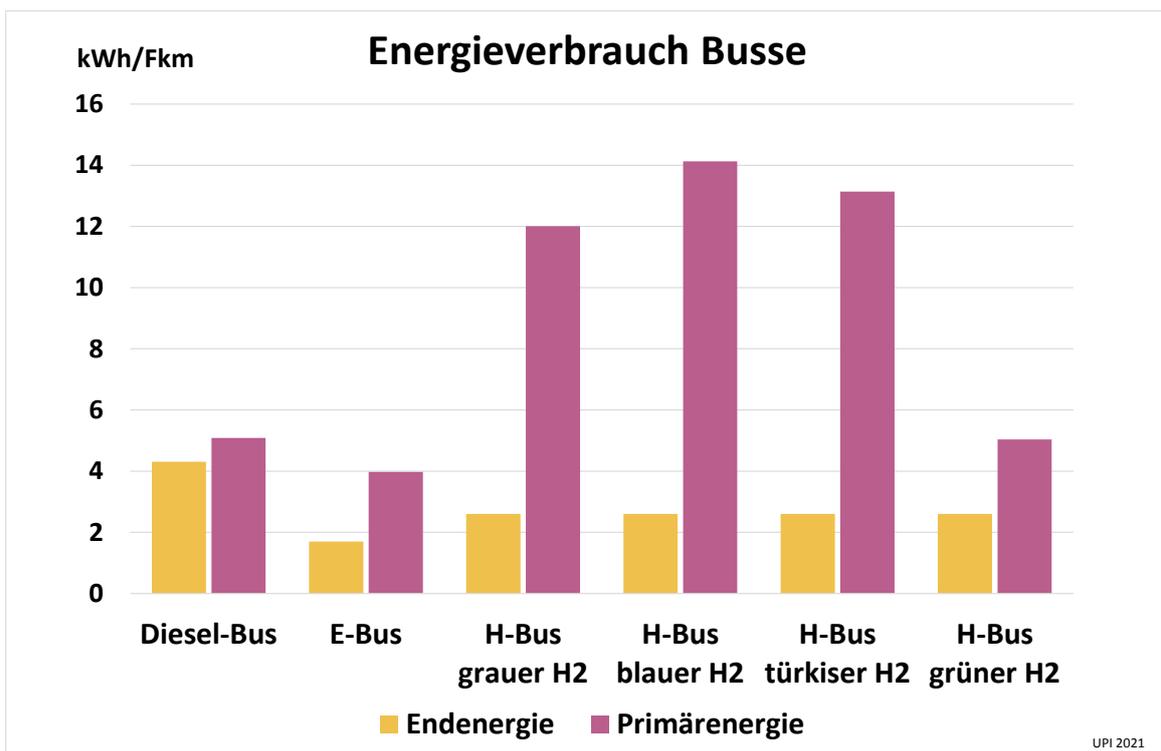


Bild 12: Endenergie- und Primärenergieverbrauch von Standard-Bussen⁴²

⁴² Errechnet aus den Systemwirkungsgraden der Erzeugung und Handhabung von Wasserstoff in den auf der vorigen Seite beschriebenen verschiedenen technischen Verfahren

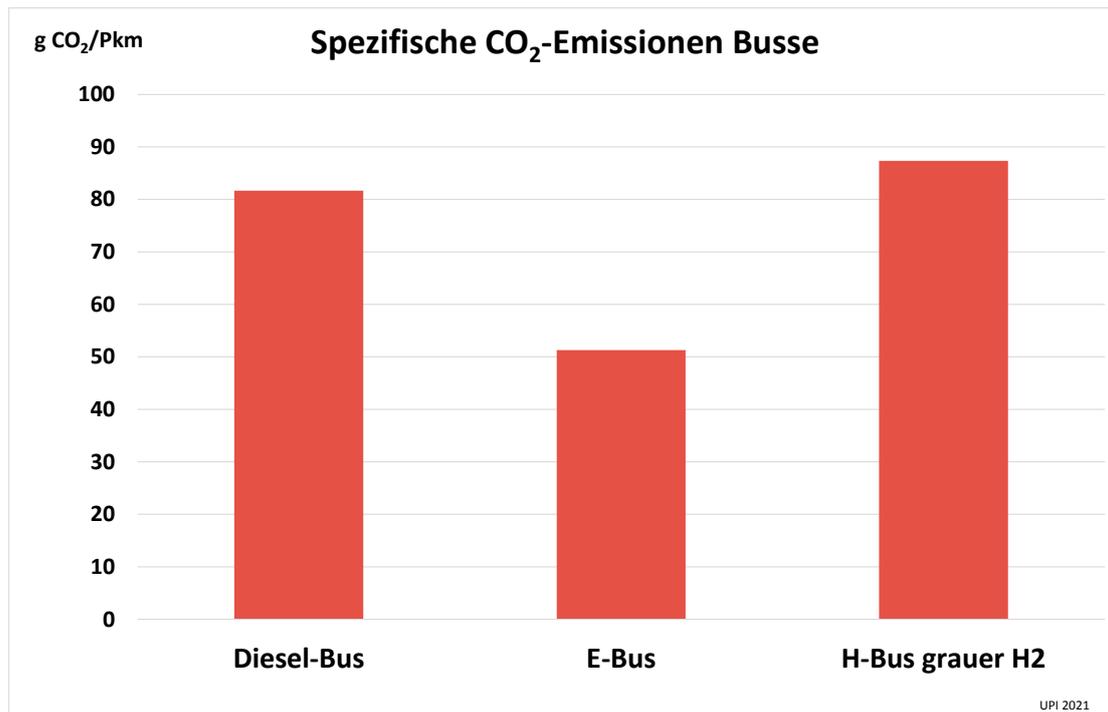


Bild 13: Spezifische CO₂-Emissionsfaktoren bei Standardbussen, durchschnittlicher Besetzungsgrad rnv-Busse

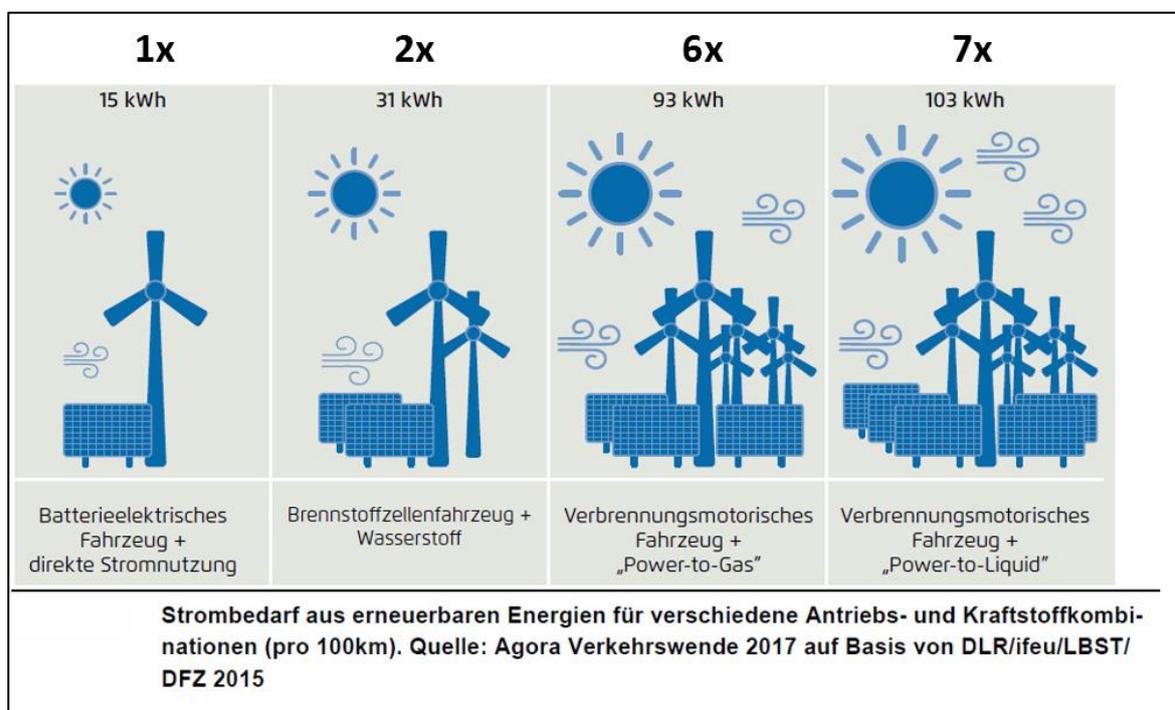


Bild 14: Strombedarf für verschiedene Antriebs- und Kraftstoffkombinationen im Vergleich⁴³

⁴³ AGORA Verkehrswende, Mit der Verkehrswende die Mobilität von morgen sichern, Berlin, September 2017

Ein Vergleich mit der Emission von blauem und türkisen Wasserstoff ist im gegenwärtigen Stadium nicht seriös möglich, da er von der langfristig sicheren Lagerung der bei blauem und türkischem Wasserstoff anfallenden abgeschiedenen CO₂- bzw. Kohlenstoffmengen abhängt. Die Verfahren befinden sich erst im Versuchsstadium. Das Problem liegt dabei nicht so sehr in den Technologien, sondern vor allem bei den bei einem großtechnischen Einsatz anfallenden Stoffmengen. Zum Verständnis der Größenordnung: Um den Flug- und LKW-Verkehr und die Chemie- und Stahlindustrie mit klimaneutralem blauem Wasserstoff zu versorgen, würden in Deutschland jährlich ca. 700 Mio t CO₂ anfallen, die über Jahrtausende sicher gelagert werden müssten. Im Fall türkisen Wasserstoffs fielen jährlich ca. 190 Mio t Kohlenstoffstaub an, die den Kohlenstoffbedarf der Industrie um das ca. 20-fache übersteigen. Durch Optimierung der Verfahren bestehen in Zukunft noch Möglichkeiten der Wirkungsgradverbesserung. Aber auch bei einer Erhöhung der Wirkungsgrade werden die grundlegenden Unterschiede zwischen den Antriebsarten bestehen bleiben. Die jüngste Studie zu diesem Thema wurde durch das Potsdam-Institut für Klimafolgenabschätzung veröffentlicht.⁴⁴ (Bild 15) Auch bei 100% Anteil regenerativen Stroms wird der Antrieb mit Grünem Wasserstoff rund doppelt so hohe CO₂Äq-Emissionen verursachen wie der Elektroantrieb.

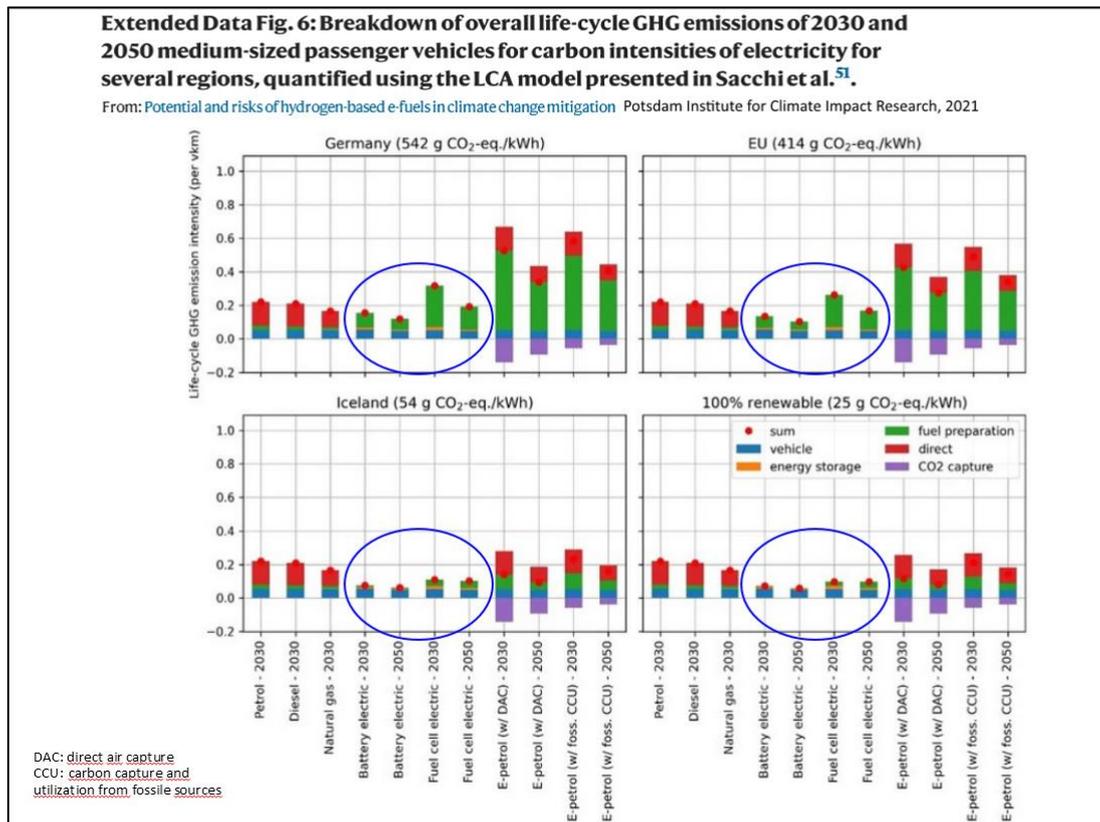


Bild 15: Vergleich der spezifischen THG-Emissionen verschiedener Antriebsarten bei heutigem Strommix in Deutschland, heutigem Strommix in der EU, Strommix in Island und zukünftigem 100% regenerativen Stroms⁴⁴

⁴⁴ Potsdam-Institut für Klimafolgenabschätzung, Ueckerdt, F., Bauer, C., Dirnacher, A. et al. Potential and risks of hydrogen-based e-fuels in climate change mitigation. *Nature Climate Change*. 11, 384–393 (2021) <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01032-7>

Grüner Wasserstoff wird auf dem Markt ohnehin erst mittel- bis langfristig in ausreichender Menge für den KFZ-Verkehr verfügbar sein, da regenerativ erzeugter Strom und grüner Wasserstoff mittelfristig für andere Bereiche in großen Mengen benötigt wird.

Bild 16 zeigt, dass 2019 mit 42% bereits ein erheblicher Anteil der Stromerzeugung regenerativ erzeugt wird (grün). Der Stromsektor ist allerdings nur ein Teil der Energieerzeugung. Am gesamten Primärenergieverbrauch haben regenerative Energiequellen erst einen Anteil von 15%. Davon muss noch der Teil abgezogen werden (rot), der in der Statistik zwar als regenerative Energieerzeugung gezählt wird, aber nicht CO₂-frei oder CO₂-arm ist wie z.B. Palmöl, das deutlich höhere CO₂-Emissionen als fossile Kraftstoffe verursacht.⁴⁵ Insgesamt wird heute erst etwa 13% des Primärenergieverbrauchs in Deutschland regenerativ CO₂-frei oder CO₂-arm gedeckt.

Bild 17 zeigt, dass der Anteil regenerierbarer Energie trotz starkem Zubau von Photovoltaik und Windenergie nur langsam zunimmt. Die Menge der verbrauchten fossilen Energie, durch deren Verbrennung CO₂ entsteht, hat sich in dem Jahrzehnt von 2009 bis 2019, trotz leichtem Rückgang des Primärenergieverbrauchs, kaum verändert.

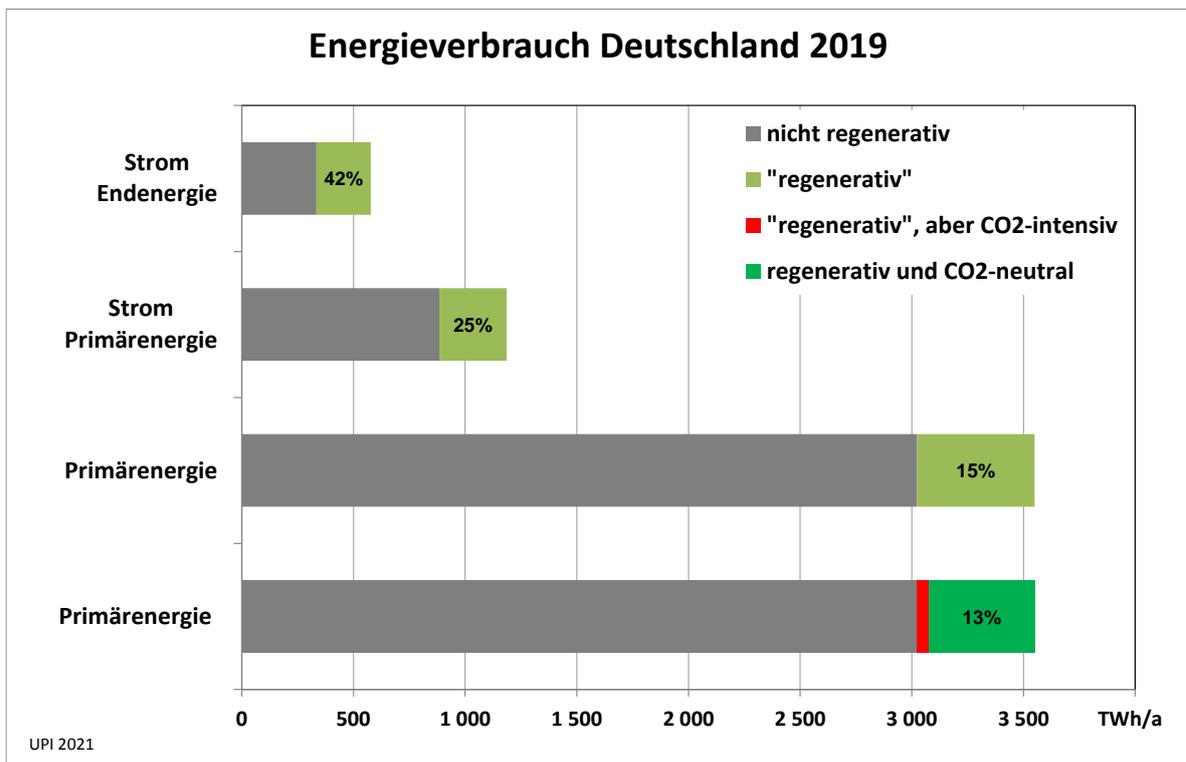


Bild 16: Anteil regenerativer Energieerzeugung am Energieverbrauch Deutschlands⁴⁶

⁴⁵ z.B. Thomas Guillaume, Martyna M. Kotowska, Dietrich Hertel, Alexander Knohl, Valentyna Krashevskya, Kuku Murtilaksono, Stefan Scheu, Yakov Kuzyakov, «Carbon Costs and Benefits of Indonesian Rainforest Conversion to Plantations», Nature Communications, 19. Juni 2018

⁴⁶ AG Energiebilanzen, Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland, 2021

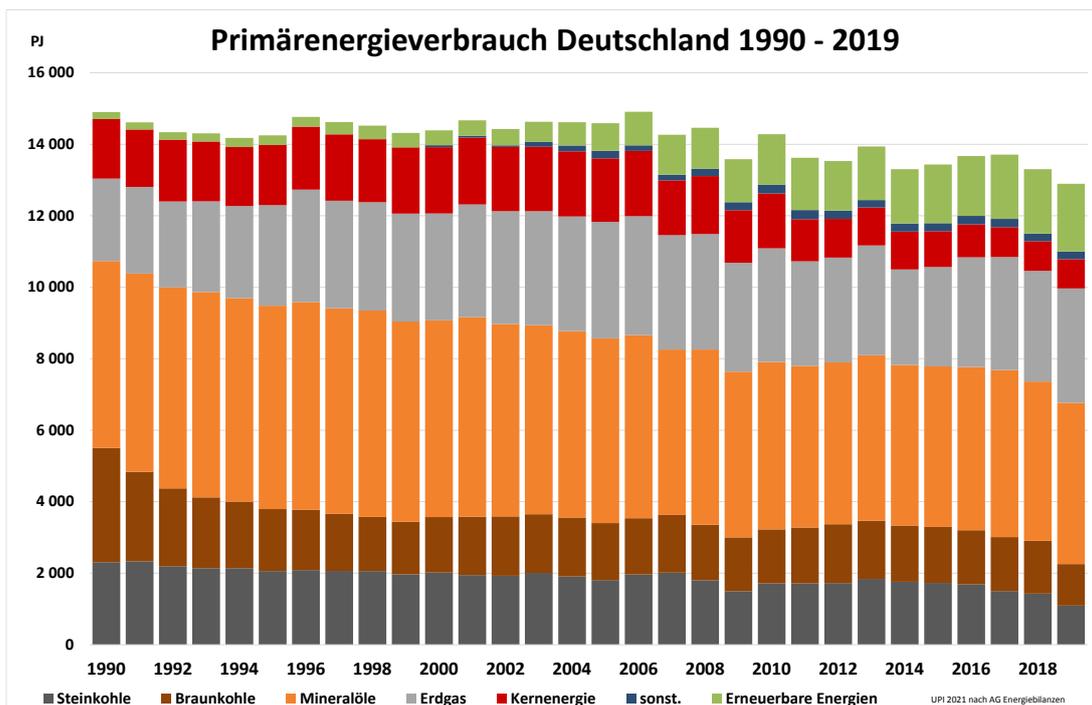


Bild 17: Entwicklung der Zusammensetzung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 1990 - 2019⁴⁶

Noch deutlicher wird dies, wenn man die prozentuale Zusammensetzung des Primärenergieverbrauchs betrachtet. Der Anteil der fossilen Energie hat sich in den letzten 10 Jahren kaum verändert (gestrichelte Linie in Bild 18).

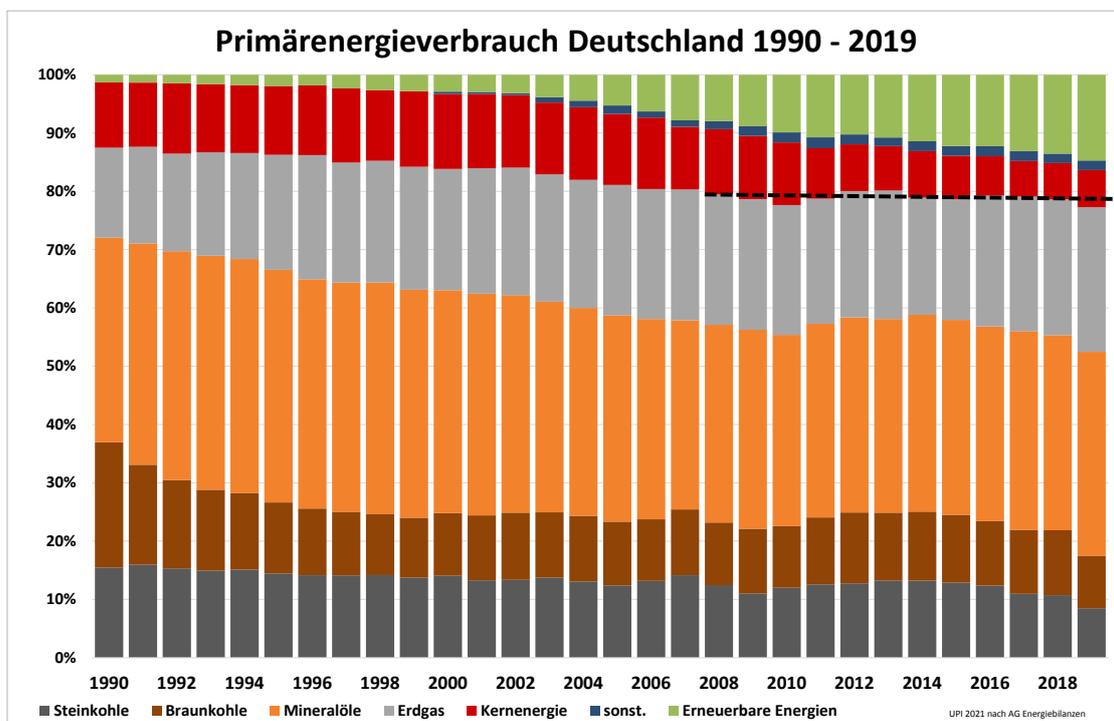


Bild 18: Prozentuale Zusammensetzung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 1990 - 2019⁴⁶

Tabelle 2 zeigt den zukünftigen Bedarf regenerativen Stroms in Deutschland.

	TWh/a	zu heutiger Stromerzeugung
Stromerzeugung 2019	605	100%
davon Wind	126	
“ Photovoltaik	46	
“ Wasser + Bioenergie	70	
Zusätzlicher Strombedarf in Zukunft:		
Alle PKW E-PKW	160	+25%
Power to Liquid (Flugverkehr)	190	+30%
LKW-Verkehr	210	+35%
Klimaneutrale Chemische Industrie	600	+100%
Klimaneutrale Stahl-Industrie	130	+20%
Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen	220	+35%
Summe zusätzlicher Strombedarf	1 500	+250%
Bedarf zukünftiger regenerativer Stromerzeugung	2 100	
Notwendige Erhöhung Wind + Photovoltaik	12x	

Tabelle 2: Eckwerte einer zukünftigen regenerativen Energieerzeugung

Um die chemische Industrie, die Stahlerzeugung und den Verkehrssektor klimaneutral zu entwickeln, wird sich bei Beibehaltung der heutigen Konsumgewohnheiten der Strombedarf mehr als verdreifachen und die Erzeugung von Wind- und Photovoltaikstrom verzehnfachen müssen.

Bild 19 zeigt, dass die Entwicklung des Zubaus von Windenergie und Photovoltaik in den letzten 3 Jahrzehnten nicht mehr zugenommen hat. Zur Erreichung des Pariser Klimaschutzziels und zur Schaffung von Überschüssen regenerativen Stroms zur Herstellung großer Mengen grünen Wasserstoffs allein zur Entwicklung einer klimaneutralen Stahl- und Chemieproduktion müssten die Zuwachsraten drastisch gesteigert werden. Regenerativ erzeugter klimaneutraler Strom für die Erzeugung von grünem Wasserstoff zur Verwendung im Verkehrssektor wird deshalb in den nächsten Jahren nur in sehr geringem Maß zur Verfügung stehen. Würde er trotzdem in größeren Mengen im Verkehrssektor eingesetzt werden, würde er an anderer Stelle fehlen.⁴⁷

Prinzipiell wäre es möglich, einen Teil des regenerativen Stroms oder Wasserstoffs in anderen sonnenreichen Ländern zu erzeugen und nach Deutschland zu importieren. Ideen und Konzepte dazu bestehen seit Jahrzehnten, führten aber bisher noch nicht zu konkreten Importmöglichkeiten. Die wichtigste Initiative war die 2009 gegründete DESERTEC-Initiative, die vor allem auf Studien des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) von 2004 - 2008 beruhte und von zahlreichen Firmen getragen wurde. 2014 wurde jedoch das Hauptziel aufgegeben, die meisten Gesellschafter stiegen aus der Organisation aus.

⁴⁷ Begrenzte Flächen: Die Schlacht um die Windräder im Meer, [Spiegel-online](https://www.spiegel.de), 7.7.2021

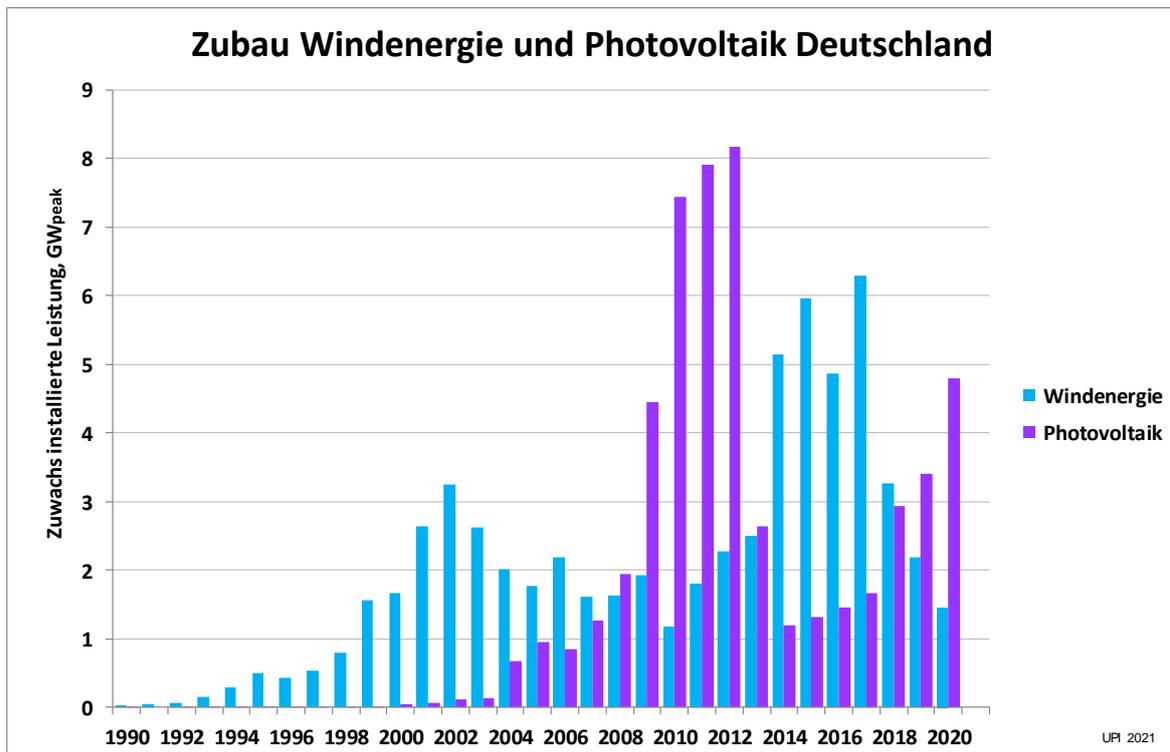


Bild 19: Netto-Zuwachs der installierten Windenergie und Photovoltaik in Deutschland 1990-2020⁴⁸

Dennoch kann der Einsatz von Brennstoffzellenfahrzeugen in geringer Zahl sinnvoll sein, um Erfahrungen mit der Technologie zu sammeln. H-Busse verursachen wie E-Busse im Stadtverkehr außerdem, abgesehen von Reifen-, Straßen- und Bremsabrieb, keine weiteren Emissionen. Da jedes Kilogramm Grünen Wasserstoffs (genauso wie jede Kilowattstunde regenerativ erzeugten Stroms) aber nur einmal verbraucht werden kann, kann davon selbst bei Einkauf von nur begrenzt vorhandenem Grünem Wasserstoff kurz- und mittelfristig keine wesentliche Senkung der CO₂-Emissionen erwartet werden.

2.3 Ermittlung der CO₂-Gesamtemissionen

Bei der Berechnung der CO₂-Emissionen gibt es zwei Möglichkeiten:

- Bei der Berechnung nach dem Inlands- oder Territorialprinzip werden nur die Emissionen auf dem Territorium des Landes oder der Stadt betrachtet, alle anderen Emissionen werden ausgeklammert.
- Bei der Berechnung nach dem Verursacherprinzip wird die Gesamtemission einer Tätigkeit, eines Produkts oder einer Maßnahme berechnet.

⁴⁸ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Stand: Februar 2021

Das Inlands- oder Territorialprinzip wurde im Rahmen der regelmäßigen Emissionsberichterstattung im Rahmen der Klimarahmenkonvention eingeführt, um die CO₂-Bilanz von Ländern zu ermitteln und eine Doppelzählung von Emissionen zu vermeiden.⁴⁹ Für die Bilanzierung der THG-Emissionen von Gemeinden wurde daraus die BSKO-Methodik entwickelt.⁵⁰ Diese weist allerdings Schwächen auf. Die Emissionen des internationalen Flugverkehrs und der internationalen Schifffahrt werden z.B. nicht als Teil der nationalen Emissionen erfasst. Das Umweltbundesamt berichtet diese deshalb gesondert. Auch eine Verlagerung der Produktion von Gütern in das Ausland, in dem eventuell geringere Emissionsstandards gelten oder ein höherer Import als Export energieintensiver Waren werden bei einer Betrachtung nach dem Territorialprinzip nicht erfasst.

Bei der Berechnung nach dem Verursacherprinzip wird dagegen die Gesamtemission einer Tätigkeit, eines Produkts oder einer Maßnahme erfasst.

Bei der Berechnung der Wirkung von Maßnahmen zur Emissionsminderung auf kommunaler Ebene muss zwischen stationären Quellen und dem Mobilitätssektor unterschieden werden. Für den stationären Sektor kann die Berechnung nach dem Territorialprinzip durchgeführt werden. Allerdings wird auch in diesem Fall meist bereits das Territorialprinzip verlassen, indem z.B. die Emissionen der Vorketten der Erzeugung von Strom oder Fernwärme außerhalb des Territoriums genauso mit einbezogen werden wie z.B. die Emissionsminderung durch Investitionen der Stadtwerke in Photovoltaik- oder Windenergieanlagen außerhalb Heidelbergs. Bei der Anwendung der BSKO-Methodik z.B. werden nur die Verkehre im Territorium berücksichtigt, Verkehre außerhalb des Territoriums jedoch aus der Bilanzierung ausgeschlossen. Bei den Sektoren Mobilität und Tourismus kann deshalb die Berechnung nach dem Territorialprinzip zu unrealistischen Ergebnissen führen, wie im Folgenden gezeigt wird.

Wie in Kapitel 1 beschrieben, verursacht der Einpendlerverkehr erhebliche CO₂-Emissionen. Zur Verringerung dieser Emissionen muss Heidelberg mit den Umlandkommunen und den Arbeitgebern gemeinsam handeln. Die Verkehrsmittelwahl und damit die Emissionen der Einpendlerverkehre hängen neben den in der Region vorhandenen Verkehrsmitteln u.a. von den im Zielgebiet durchgeführten Maßnahmen ab. (z.B. Maßnahmen 10, 11, 12, 19, 20, 22, 24 des Klimaschutz-Aktionsplans). Nur durch Ermittlung der Änderung der Gesamtemissionen einer durchzuführenden Maßnahme lässt sich eine realistische Einschätzung der Wirksamkeit einer Maßnahme für den Klimaschutz erhalten.

Wie in Kapitel 13.3 näher ausgeführt, führt die Einrichtung zielnaher P&R-Plätze in der Regel zu einer Erhöhung der CO₂-Emissionen, bei einem als Beispiel berechneten P&R-Platz an der nördlichen Gemarkungsgrenze zu Dossenheim z.B. im Szenario 6 zu einer Erhöhung der CO₂-Emissionen um ca. 500 t CO₂ pro Jahr. (Bild 87). Würde dieselbe Maßnahme nach dem Territorialprinzip bewertet, ergäbe sich dagegen rechnerisch (auf dem Stadtgebiet Heidelbergs) eine Verringerung der CO₂-Emissionen um ca. 90 t CO₂ pro Jahr. (Bild 20) Bei anderen zielnahen P&R-Plätzen lägen die Unterschiede in einer ähnlichen Größenordnung.

⁴⁹ United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC-Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen

⁵⁰ Umweltbundesamt, Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen Bilanzierungssystematik kommunal – BSKO Abschlussbericht, CLIMATE CHANGE, 19/2020

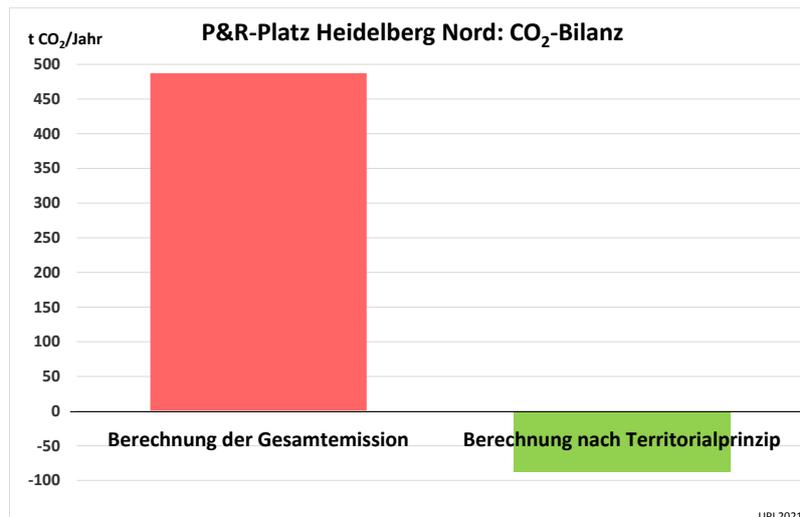


Bild 20: Vergleich der Berechnung der CO₂-Emissionen durch Einrichtung eines zielnahen P&R-Platzes nach Gesamtemissionsprinzip und Territorialprinzip

Ein anderes Beispiel wäre ein Fahrradtourist, der auf einer vierzehntägigen Fahrradtour von Lindau am Bodensee über das Neckartal nach Bingen am Rhein Heidelberg besucht, hier übernachtet und dabei ein heißes Vollbad nimmt und sich kulinarisch verwöhnen lässt. Er verursacht dabei eine Heidelberg zuordenbare CO₂-Emission von ca. 10 kg CO₂Äqu (incl. 1/14 seiner Anreise zur Radtour nach Lindau). Ein Ferntourist aus z.B. Fernost, der für einen 8-tägigen Europatrip 19 000 km fliegt, in Neu-Isenburg übernachtet, 15 Städte und darunter Heidelberg für einen knappen halben Tag besucht, verursacht dabei eine Heidelberg zuordenbare CO₂Äqu-Emission von ca. 380 kg CO₂Äqu, 38-mal so viel wie der Fahrradtourist.

Wird die Emission dagegen nach dem Territorialprinzip berechnet, wird beim Flugtouristen im Wesentlichen nur die Emission der Reisebusfahrt von der Gemarkungsgrenze Heidelberg Nord zum Neckarmünzplatz, die Leerfahrt des Busses zum Busabstellplatz und anschließend die Weiterfahrt vom Neckarmünzplatz zur Gemarkungsgrenze Heidelberg/Neckargemünd (auf der Weiterfahrt zur nächsten Reiseetappe nach Rothenburg ob der Tauber) berücksichtigt. Dadurch ergibt sich für den Heidelbergbesuch des Flugtouristen eine CO₂-Emission von 0,8 kg, 0,2% der realen Emission und weniger als ein Zehntel im Vergleich zu dem in Heidelberg übernachtenden Fahrradtouristen.

Weitere Beispiele wären Radschnellwege, KFZ-Nutzerabgabe oder Sonderbuslinien, bei denen die Berechnung nach dem Territorialprinzip den Hauptteil der Emissionsänderungen nicht erfassen würde.

Da für die Entstehung des Treibhauseffektes durch CO₂ der Emissionsort egal ist⁵¹, werden bei den durchgeführten Berechnungen der Klimawirksamkeit der Maßnahmen des Klimaschutz-Aktionsplans jeweils die Änderungen der Gesamtemissionen erfasst, die durch die Maßnahmen ausgelöst werden. Dies entspricht der Beschlusslage des Gemeinderats, der z.B. in seiner Entscheidung zum Masterplan Neuenheimer Feld am 23.7.2020 festlegte, dass die CO₂-Berechnungen die Gesamtemissionen der Gesamtfahrstecken erfassen müssen.⁵²

⁵¹ mit Ausnahme der Emission von Wasserdampf durch Flugzeuge in der oberen Troposphäre

⁵² [Drucksache:0057/2020/BV, S. 2.78](#)

Teil B

Im Folgenden werden die im Klimaschutz-Aktionsplan enthaltenen Mobilitätsmaßnahmen betrachtet und deren Klimawirksamkeit berechnet.

3 Steigerung der Fahrgastzahlen im ÖPNV um 20% und fahrscheinloser ÖPNV

Maßnahme 7 „Steigerung der Fahrgastzahlen im ÖPNV um 20% bis 2025. Die Stadt sucht zudem Gespräche mit dem Land Baden-Württemberg, um die gesetzlichen Grundlagen für einen fahrscheinlosen ÖPNV zu schaffen.“

3.1 Steigerung der Fahrgastzahlen im ÖPNV um 20% bis 2025

Bild 21 und Bild 22 zeigen die Entwicklung der Fahrgastzahlen in Heidelberg und im VRN-Gesamtgebiet.

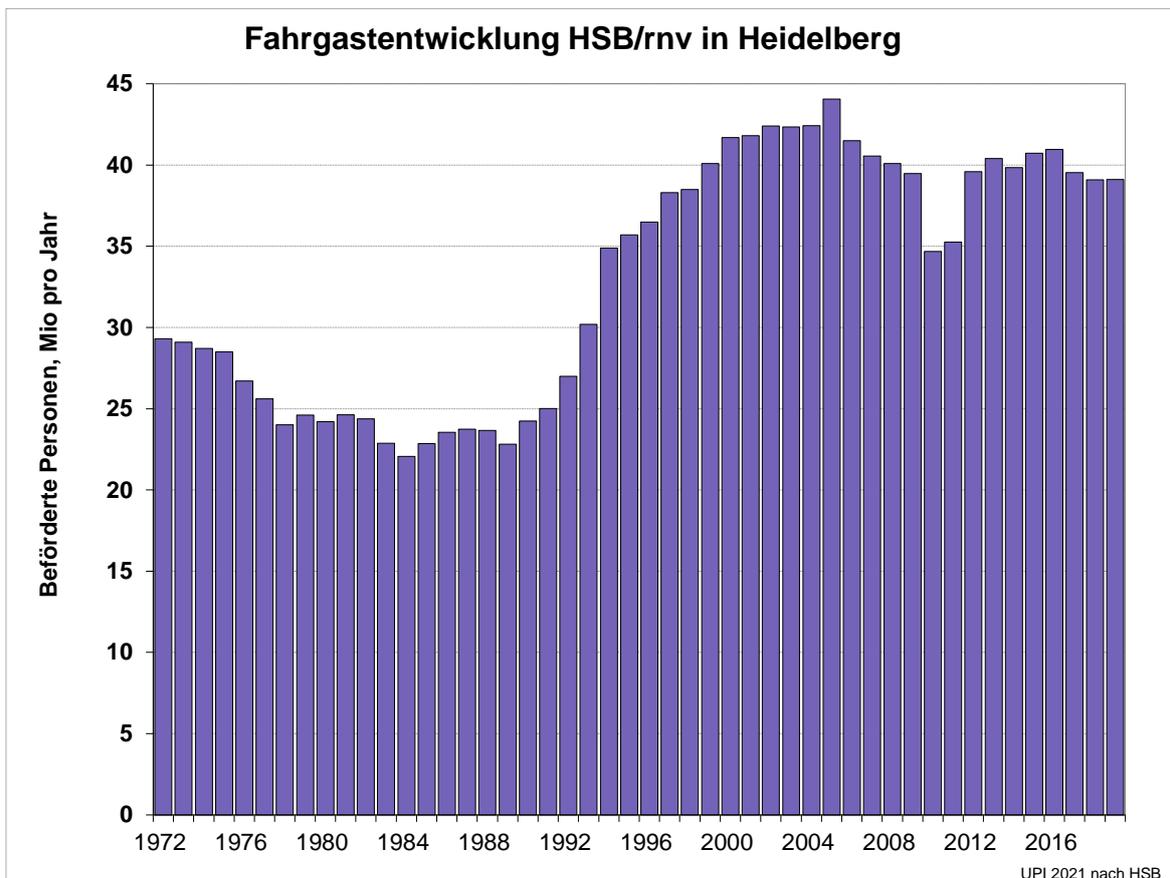


Bild 21: Entwicklung der Fahrgastzahlen der HSB bzw. rnv in Heidelberg 1972 - 2019

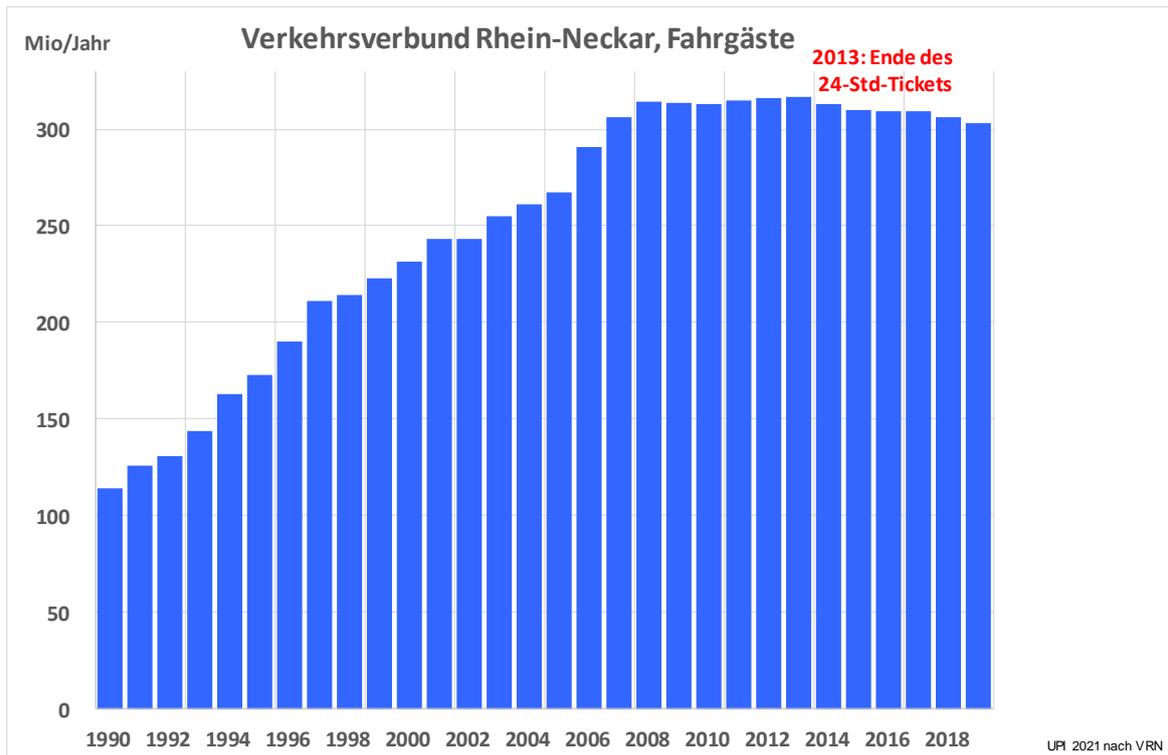


Bild 22: Entwicklung der Fahrgastzahlen im VRN 1990 bis 2019

Die Fahrgastzahlen stiegen in den neunziger Jahren des letzten und im ersten Jahrzehnt des neuen Jahrhunderts stark an. In dieser Zeit wurde der ÖPNV ausgebaut (z.B. S-Bahn Rhein-Neckar 2003) und günstige Tarifangebote eingeführt. Bei der Verbundgründung 1989/1990 wurde bereits das Ticket 24 PLUS eingeführt. Im Jahr 1992 erfolgte die Einführung des Job-Tickets, gefolgt vom Semester-Ticket 1993 sowie der Karte ab 60, die 1993 in Heidelberg startete und 1994 auf den gesamten Verbundraum ausgeweitet wurde. Die Fahrgastzahlen erreichten in Heidelberg 2006 und im VRN 2013 ein Maximum und gehen seither wieder zurück.

Eine wichtige Hypothese für die Ursache des Rückgangs der Fahrgastzahlen ist die Abschaffung des „Ticket 24 Plus“ im Jahr 2013. Das „Ticket 24 Plus“ war 24 Stunden gültig und konnte deshalb z.B. nachmittags und zusätzlich am nächsten Tag auch vormittags genutzt werden. An Wochenenden war es zum selben Preis das ganze Wochenende, bei mehrtägigen Feiertagen wie Ostern, Weihnachten oder Pfingsten sogar mehr als 2 Tage gültig. Es wurde deshalb häufig zu Ausflügen genutzt, bei denen nebenbei auch die Vorteile des Öffentlichen Verkehrs erfahren werden konnten, auch von Menschen, die den ÖV vorher nicht nutzten. Es erfüllte dadurch als einzige Ticketart des VRN auch die Funktion eines „Schnupper- und Schnäppchens“-Tickets.

2013 wurde das „Ticket 24 Plus“ durch eine Tageskarte ersetzt, bei der diese Funktionen entfielen. Für den Fahrgast bot die 24-Stunden-Karte einen optimalen und gleichbleibenden Nutzen, da einem festen Preis eine feste mögliche Nutzungszeit von 24 Stunden gegenüberstand. Bei der Tageskarte sinkt hingegen je nach Kaufzeitpunkt die mögliche Nutzungszeit im Laufe des Tages bei gleichem Preis kontinuierlich ab.

Das „Ticket 24 Plus“ konnte vom VRN regelmäßig mit Presseartikeln vor mehrtägigen Feiertagen beworben werden, die den Öffentlichen Verkehr als Alternative zum Auto ins

Bewusstsein rückte. Dadurch war es möglich, Neukunden preiswert an den ÖPNV heranzuführen. Entsprechende Presseartikel fehlen seither, da die verbliebenen Ticketangebote des VRN dafür nicht geeignet sind. Seit Abschaffung des „Ticket 24 Plus“ gehen die Fahrgastzahlen im VRN zurück. Die mit der Abschaffung und der Umwandlung in eine Tageskarte erhoffte Einnahmesteigerung (Kauf von 2 Tagedickets statt einem 24-Stunden-Ticket) hat sich hingegen nicht erfüllt: Die Einnahmen des VRN stiegen seither nur in dem Maße der jährlichen Preiserhöhungen.⁵³

Verschiedentlich wird als Ursache des Rückgangs der Fahrgastzahlen im VRN ein Rückgang der Schülerzahlen vermutet. Dieser begann jedoch schon 2006 und zeigte ab 2013 nur noch eine geringe Abnahme. Dies kann deshalb nicht die Hauptursache der Abnahme der VRN-Fahrgastzahlen ab 2013 sein.

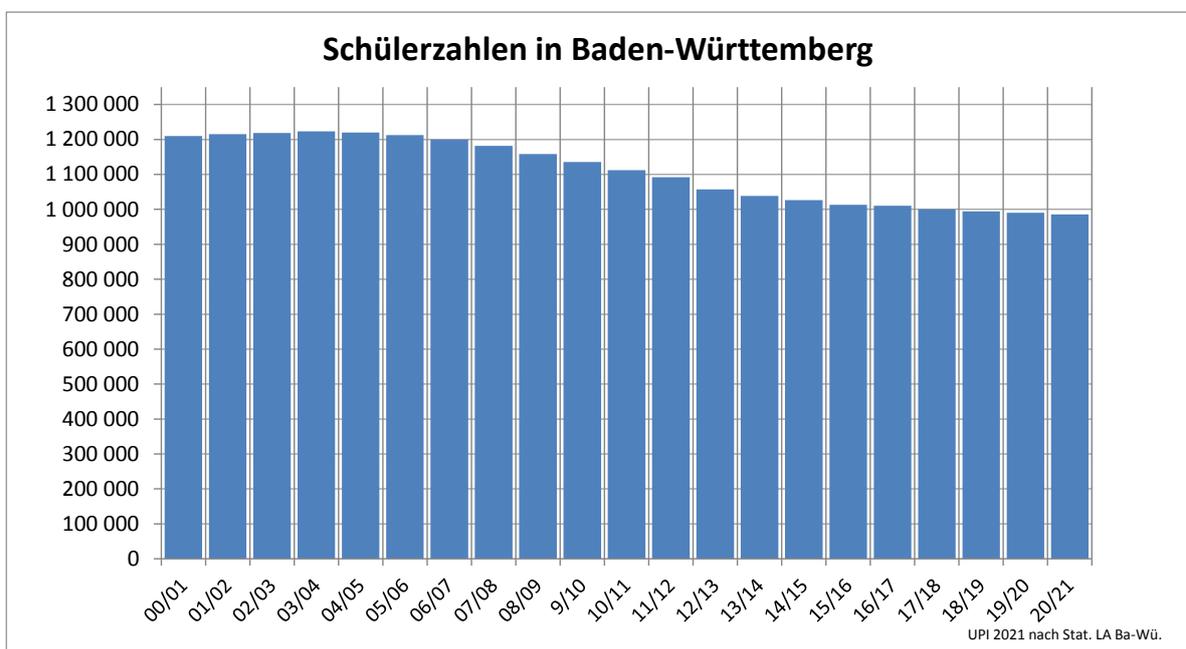


Bild 23: Entwicklung der Schülerzahlen in Baden-Württemberg

Bild 24 zeigt die indizierte Entwicklung der Fahrgastzahlen bei VRN und HSB im Vergleich zur Entwicklung im Durchschnitt der anderen deutschen Verkehrsunternehmen im VDV (Entwicklung der absoluten Fahrgastzahlen).

⁵³ Eine genauere Untersuchung über die Ursache des Rückgangs der Fahrgastzahlen war leider nicht möglich. Das UPI fragte bereits am 11. Januar 2021 die Entwicklung der Verkaufsstatistik des Ticket 24 und der anstelle des Ticket 24 neu eingeführten Tageskarten von 2010 - 2019 bei der rnv an. Während alle anderen Datenanfragen an die rnv zügig beantwortet wurden, wurde die Anfrage nach der Verkaufsstatistik des Ticket 24 und des Tagedicket nicht beantwortet.

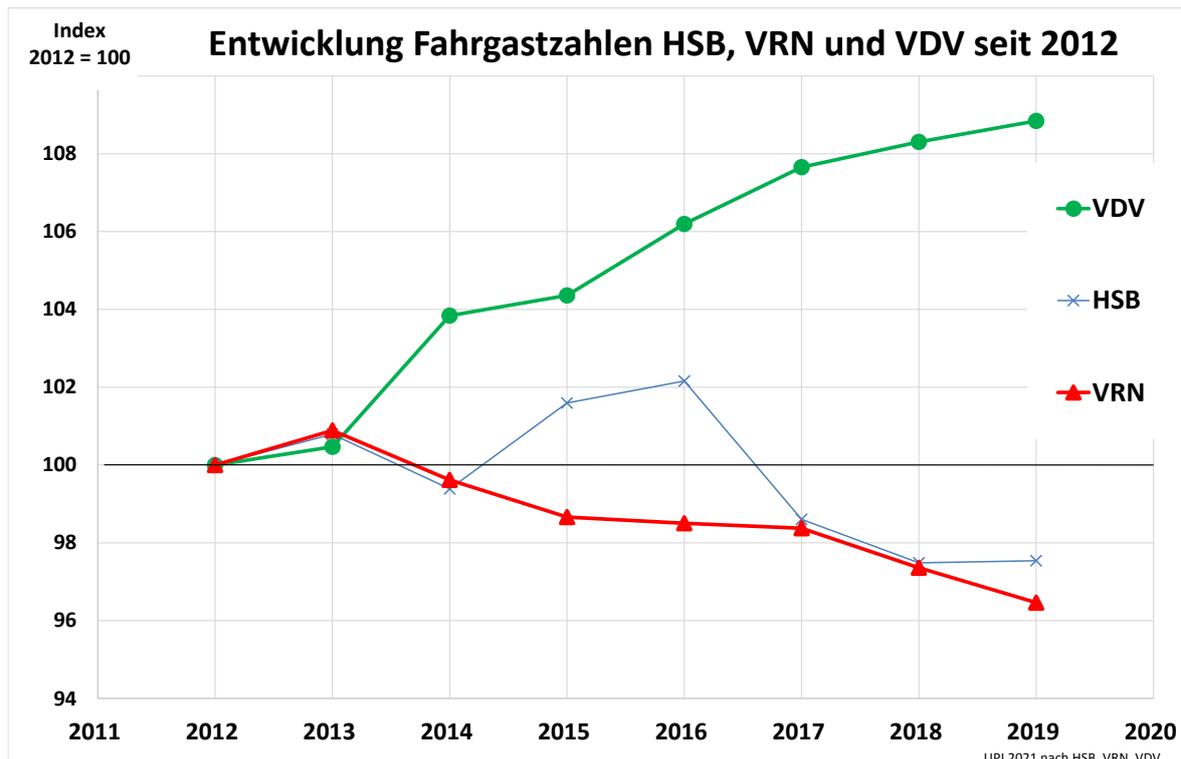


Bild 24: Entwicklung der Fahrgastzahlen seit 2012 bei VRN und HSB im Vergleich zum VDV

Auch die Zunahme des Radverkehrs kann diese Diskrepanz nicht erklären, da diese in Heidelberg bereits in den Neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts einsetzte (siehe Bild 50 für die Entwicklung in den letzten 20 Jahren) und der Fahrradverkehr auch im Bundesgebiet besonders in den letzten Jahren deutlich zunahm.

Auch die Bevölkerungsentwicklung oder die Entwicklung der Betriebskosten des MIV und der Fahrpreisentwicklung scheiden als Hauptursache aus. Die Betriebskosten des MIV zeigen im VRN-Gebiet keine wesentlich andere Entwicklung als im Bundesgebiet. Das Bevölkerungswachstum in der Metropolregion Rhein-Neckar (in der 81% der Einwohner des VRN-Gebiets leben und in der weit über 90% der VRN-Fahrgäste fahren) war zwischen 2012 und 2019 17% stärker als in Deutschland (Bevölkerungszunahme in der Metropolregion Rhein-Neckar Deutschland 4,0% zu 3,4% in Deutschland). Von der Bevölkerungsentwicklung her hätten die Fahrgastzahlen im VRN also eher noch stärker steigen müssen als im VDV.

Die Forschungsgruppe Wahlen führt jährlich im Auftrag der Stadt Heidelberg eine Repräsentativbefragung Heidelberger Bürgerinnen und Bürger durch. In der letzten Befragung 2019 antworteten auf die Frage, ob für den ÖPNV mehr oder weniger getan werden sollte, mit 68% mehr als doppelt so viele Befragte „es sollte für ÖPNV-Nutzer mehr getan werden“ als „es sollte weniger getan werden“ (siehe Bild 25). Auch im Vergleich zum Autoverkehr (30%: „soll mehr getan werden“) liegt die Quote beim ÖPNV mehr als doppelt so hoch. Der Wunsch, dass für den ÖPNV mehr getan werden soll, stieg dabei von Jahr zu Jahr an.

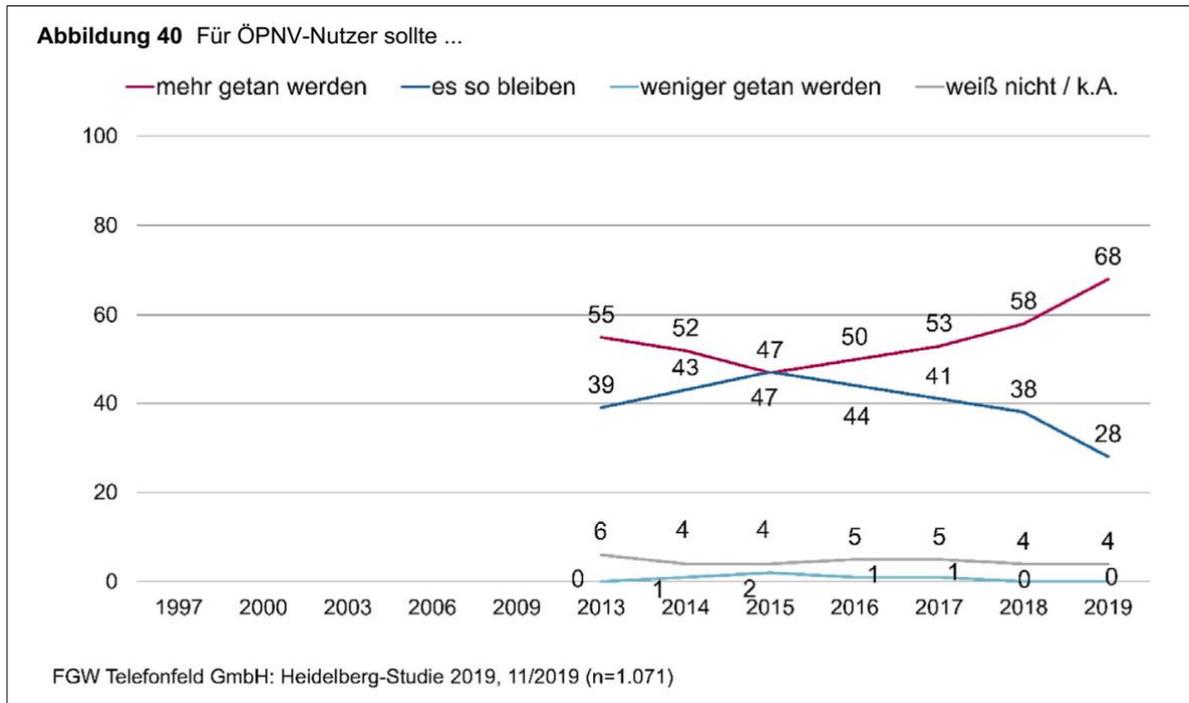


Bild 25: Einstellung zu Fördermaßnahmen für den ÖPNV ⁵⁴

Der ÖV-Anteil kann durch Modal-Shift vom PKW, aber auch durch Umstieg vom Fahrrad, von Fußwegen oder durch Neuinduktion von Fahrten erhöht werden. Nur die erste Art von Modal-Shift wäre jedoch sinnvoll, die drei anderen wären kontraproduktiv und verursachten darüber hinaus unnötige Kosten. In einer Rückkopplungsschleife könnten sie sogar im Falle einer Überlastung des ÖV zu einem Modal-Shift vom ÖV zum PKW führen.

In drei Szenarien wurde berechnet, wie sich eine Erhöhung der ÖPNV-Nutzung um 20% auf die CO₂-Emissionen in Heidelberg auswirken würde:

1. Umstieg zu drei Vierteln vom PKW und zu einem Viertel von Fahrrad und Fuß
2. Umstieg zu je einem Drittel vom PKW, von Fahrrad und von Fußwegen
3. Umstieg entsprechend dem heutigen Modal-Split von PKW, Fahrrad und Fußwegen

	Emissionsminderung t CO ₂ /Jahr	
	+20% Wege ÖV	+20% Pkm ÖV
Szenario 1	-5 000	-10 800
Szenario 2	-300	± 0
Szenario 3	-400	-6 200

Tabelle 3: Änderungen der CO₂-Emissionen durch Steigerung der Fahrgastzahlen bzw. Personen-Kilometer im ÖPNV um 20% nach verschiedenen Szenarien

⁵⁴ Heidelberg-Studie 2019 - Leben und Verkehr, Ergebnisse einer Umfrage, durchgeführt von der Forschungsgruppe Wahlen, 2020

Die stärkste CO₂-Minderung wird in Szenario 1 mit 10 800 t CO₂/Jahr erreicht, die zweitstärkste in Szenario 3 mit 6 200 t CO₂. Keine Emissionsminderung ergibt sich in Szenario 2.

Die Modellrechnungen zeigen, dass die Klimawirksamkeit einer Steigerung der Fahrgastzahlen im ÖPNV erheblich von der Art der durchgeführten Maßnahmen abhängt.

Um den Abwärtstrend im ÖPNV aufzuhalten und ihn wieder in eine Wachstumskurve zu verwandeln, sollten eine Vielzahl von Maßnahmen umgesetzt oder näher untersucht werden, von denen einige im Folgenden genannt werden:

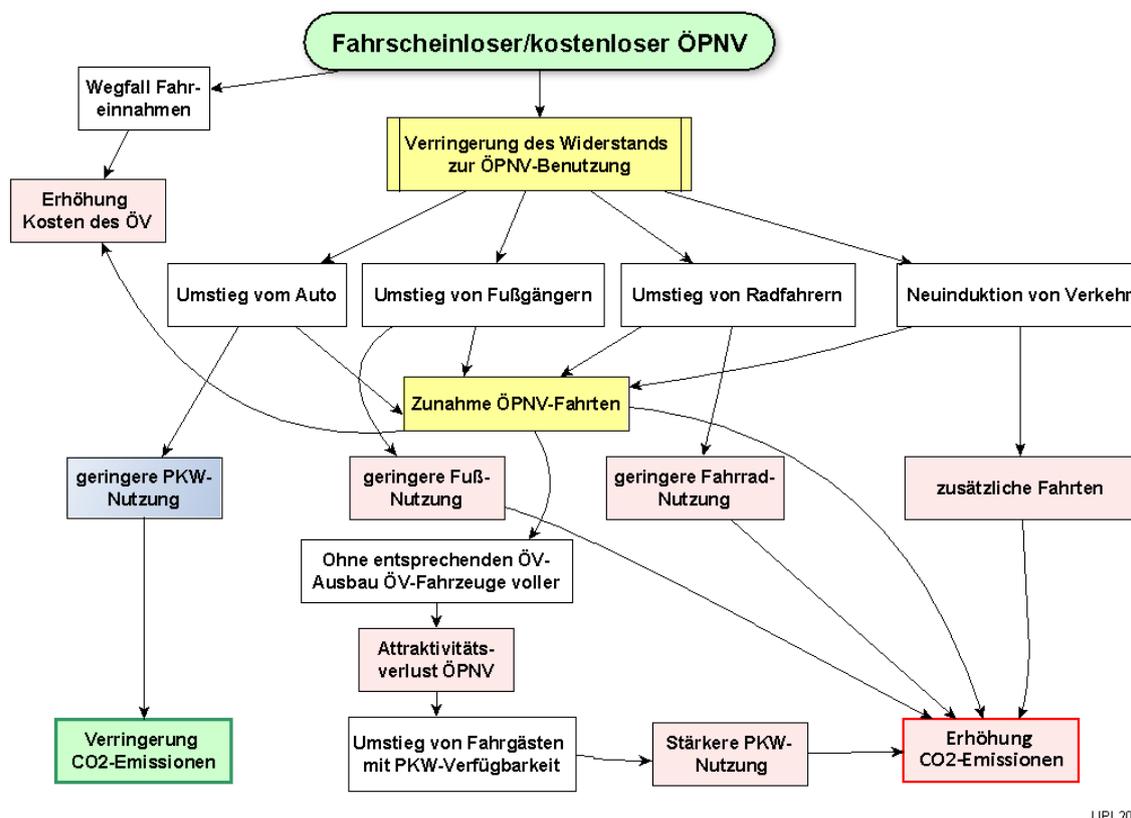
- Ausbau des ÖPNV
- Verknüpfung der Verkehrsmittel durch quellnahe Umsteigestationen
- Möglichkeit der Mitnahme von Fahrrädern und privaten Scootern im ÖV
- Beschleunigung des ÖPNV u.a. durch eindeutigen Vorrang von Straßenbahnen und Bussen an Lichtsignalanlagen
- attraktive Tarifsysteme wie die Wiedereinführung des „Ticket 24 Plus“ zum Preis des Tagestickets
- Push-Maßnahmen im Bereich des MIV in Form einer Umverteilung von Flächen, Zeitfenstern, Investitionsmitteln und Manpower im Planungsbereich
- Neue Finanzierungsmodelle für den ÖPNV in Form von KFZ-Nutzer- und KFZ-Halter-Gebühren, die auf die Nutzung des ÖPNV angerechnet werden können
- Moderne Marketingmaßnahmen wie Ausdehnung des Konzepts von „Schnupper-Tickets“:
 - Werbung für das Heidelberger Programm VRN-Jahresticket bei Abmeldung eines Privat-PKW
 - kostenloses VRN-Gesamt-Monatsticket für Neubürger innerhalb des ersten Jahres
 - kostenloses VRN-Jahresticket für alle in Heidelberg neu angestellten Berufstätigen

Der ÖPNV wird heute zu rund 50% durch Subventionen finanziert. Wird ein kleiner Teil dieser Subventionen zum Kauf von Tickets verwendet, erhält der ÖPNV diese Gelder ebenfalls, auch wenn sie an Neubürger, neu Beschäftigte usw. als „Schnupper-Tickets“ verschenkt werden.

3.2 Fahrscheinloser ÖPNV

Bild 26 zeigt die Systemwirkungen eines fahrscheinlosen oder kostenlosen ÖPNV. Diese sind vielfältig. Ein Nulltarif hätte sowohl positive als auch negative Effekte. Ein Problem besteht darin, dass die positiven Wirkungen direkt sichtbar sind, die negativen eher indirekt auftreten. Ein Nulltarif würde den Preiswiderstand zur Nutzung des ÖPNV für alle auf Null senken und dadurch zu einer Zunahme der Nutzung des ÖPNV führen. Dies kann zunächst einmal positiv bewertet werden. Die Zunahme der ÖPNV-Fahrten resultiert jedoch aus 4 Sektoren:

1. Umstieg von bisherigen Autofahrten
2. Umstieg von bisherigen Fahrradfahrten
3. Umstieg von bisherigen Fußwegen
4. Neuinduktion von Fahrten, die ohne Nulltarif nicht stattgefunden hätten



UPI 2021

Bild 26: Wirkungen der Maßnahme 7 „Fahrscheinloser ÖPNV“

Ökologisch besteht das Problem darin, dass wie oben beschrieben nur der Umstieg vom Auto eine Reduktion von CO₂-Emissionen und anderen Umweltbelastungen bringt. Der Umstieg vom Fahrrad, von Fußwegen und die Neuinduktion von Verkehr verursacht dagegen Mehrbelastungen, da auch der ÖV Energie verbraucht und Emissionen verursacht.

Durch die starke Zunahme des ÖPNV-Aufkommens kann es außerdem ohne entsprechenden Ausbau des ÖPNV zu einer unerwünschten Umlagerung bisheriger ÖV-Fahrten von Fahrgästen mit PKW-Alternative kommen, die wegen vollerer ÖV-Fahrzeuge wieder zurück zum PKW wandern. Dieser Aspekt wird nach der Corona-Pandemie eine nicht unwesentliche Rolle spielen. Ein zweiter Rückkopplungseffekt ist die mögliche Abwanderung bisheriger ÖV-Fahrgäste wegen höherer Unpünktlichkeit des ÖV aufgrund erhöhten Fahrgastaufkommens.

Eine Übersicht über die bisherigen Null-Tarif-Konzepte findet sich in ⁵⁵

Eine Auswertung der bis 2015 umgesetzten Nulltarif-Projekte wurde durch Waluga, 2016⁵⁶, durchgeführt. Die Ergebnisse weisen eine große Schwankungsbreite auf. Durch Einführung eines Nulltarifs kam es zwar in allen Fällen zu einer deutlichen Steigerung des ÖPNV-Aufkommens. Diese resultierte aber nur zu 16 – 25 % aus einer Umlagerung bisheriger PKW-Fahrten. 26% waren neu induzierte Wege und rund die Hälfte waren Verlagerungen vom Fahrrad und von Fußwegen.

	Verkehrsaufkommen ÖV	Verkehrsverlagerung auf ÖV aufgeteilt auf			Induzierter Mehrverkehr im ÖPNV
		vom PKW	vom Fahrrad	von Fußwegen	
Solidarmodelle	7% bis 37%	14% bis 18%	3% bis 48%	3% bis 48%	32%
Pauschalfahrkarten	11% bis 56%	23% bis 30%			36% bis 43%
Nulltarife	26% bis 50%	16% bis 25%	12% bis 45%	9% bis 50%	26%

Tabelle 4: Effekte unterschiedlicher Preismodelle, Ergebnisse durchgeführter Maßnahmen ⁵⁶

Eine erste Abschätzung der Auswirkungen eines kostenfreien ÖPNV in Deutschland wurde von Tudor Mocanu mit den Modellparametern zur Gewichtung der Reisezeiten und Reisekosten aus der Zeitwertstudie der Bundesverkehrswegeplanung vorgenommen.⁵⁷ Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse der Berechnung: Durch einen deutschlandweiten Nulltarif im Öffentlichen Nahverkehr würde die Nachfrage im ÖPNV um 102 Milliarden Personen-Kilometer (Pkm) pro Jahr zunehmen (+90%). Davon kämen vom MIV 42 Mrd Pkm bzw. 35 Mrd Fahrzeugkilometer (-8%) und 5 Mrd Pkm von Fahrradfahrten und Fußwegen. Durch Induktion von Verkehr entstünden 55 Milliarden Pkm pro Jahr neu. Die CO₂-Emissionen würden zwar im PKW-Verkehr um 7,5 Mio t CO₂ sinken. Dem stünde jedoch eine Mehremission von 6,2 Mio t CO₂ im ÖPNV gegenüber. Der Autor gibt an, dass das Modell den Effekt eines Nulltarifs eventuell überschätzt.

⁵⁵ Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestags, Dokumentation Kostenloser öffentlicher Personennahverkehr in Deutschland, WD 5 - 3000 - 009/20, 2020

⁵⁶ Waluga, Gregor, Flexibilisierung des ÖPNV durch ein umlagefinanziertes Bürgerticket. Dissertation, 2016

⁵⁷ Tudor Mocanu, Verkehrliche Auswirkungen eines deutschlandweit kostenfreien ÖPNV, in: Nahverkehrstage 2019 Finanzierung des öffentlichen Verkehrs: zwischen leistungsorientierten E-Tarifen, preisgünstigen Flats und Drittnutzerfinanzierung, Institut für Verkehrswesen, Universität Kassel, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme, Schriftenreihe Verkehr Heft 30, 2019

Milliarden pro Jahr	ÖV Pkm	MIV Pkm	MIV Fkm	Fuß/Rad Pkm	Summe Pkm
heute	115	564	451	68	747
Null-Tarif ÖPNV	217	522	416	63	802
Änderung	102	-42	-35	-5	55

Tabelle 5: Wirkungen eines Nulltarifs auf deutschlandweite Verkehrsleistungen im Nahverkehr (Wege unter 100 km Länge), berechnet mit Verkehrsmodell DEMO ⁵⁷

Die zusätzliche Nachfrage im ÖPNV entstünde bei einem Nulltarif verstärkt auf Arbeitswegen, d.h. zu den Spitzenzeiten morgens und nachmittags und überproportional in Kernstädten, also vornehmlich zu Zeiten und auf Relationen, wo der ÖPNV ohnehin bereits sehr gut ausgelastet ist. Um die zusätzliche Nachfrage bedienen zu können, müssten die Angebote besonders zu Spitzenzeiten stark ausgebaut werden.

Tabelle 6 zeigt Unterschiede zwischen Heidelberg und dem Durchschnitt Deutschlands, die für die Berechnung der Wirkungen eines Nulltarifs in Heidelberg eine Rolle spielen. Der MIV-Anteil im Modal-Split liegt in Heidelberg bei der Hälfte im Vergleich zum Durchschnitt Deutschlands, der Fahrradanteil ist 2,6-mal so hoch.

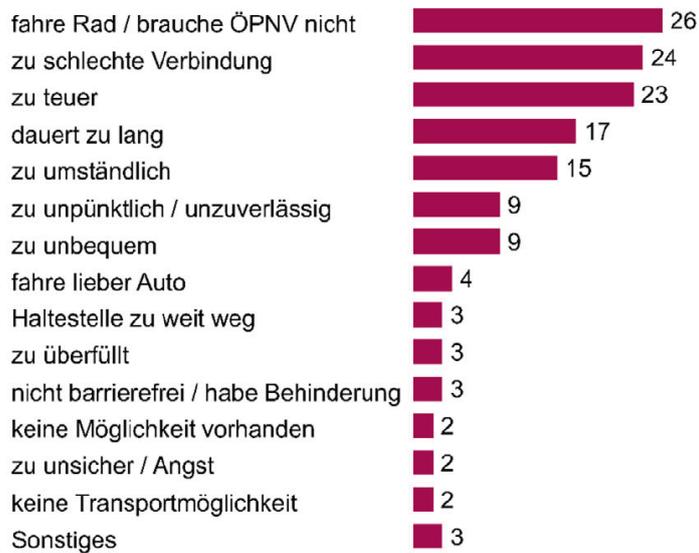
Kriterium	Heidelberg	Ø Deutschland
Modal-Split MIV	29%	57%
Modal-Split ÖV	13%	10%
Modal-Split Fahrrad	29%	11%
Modal-Split Fußwege	29%	22%

Tabelle 6: Unterschiede relevanter Parameter zwischen Heidelberg und dem Durchschnitt Deutschlands (Auswahl) ^{84 58}

Bild 27 zeigt die in einer Repräsentativerhebung im Jahr 2019 angegebenen Gründe, warum in Heidelberg der ÖPNV nicht als Hauptverkehrsmittel genutzt wird. Der Grund „zu teuer“ wird an 3. Stelle von 23% der Befragten genannt. Dabei bestehen jedoch Unterschiede zwischen Auto- und Fahrradfahrern: Während das Argument „zu teuer“ von 25% der Fahrradfahrer als Grund genannt wird, sind es bei Autofahrern nur 19%. Wichtiger als der Preis ist bei Autofahrern der Grund „zu schlechte Verbindung“ (26%) und gleich wichtig wie der Preis „zu unbequem“ (19%) und „zu umständlich“ (19%). 15% nennen „dauert zu lange“ und 10% „fahre lieber Auto“.

⁵⁸ Bundesministerium für Verkehr und digitale Dienstleistungen, Mobilität in Deutschland, 2017, Ergebnisbericht, 2019

Abbildung 50 Was sind die Gründe dafür, warum Sie in Heidelberg *nicht* hauptsächlich den ÖPNV nutzen? (Mehrfachnennungen, Auswahl: Auto oder Fahrrad sind Hauptverkehrsmittel in HD)



FGW Telefonfeld GmbH: Heidelberg-Studie 2019, 11/2019 (n=642)

Bild 27: Gründe, warum in Heidelberg der ÖPNV nicht genutzt wird ⁵⁴

Die Berechnungen der Wirkungen eines Nulltarifs im ÖPNV in Heidelberg wurden für 2 Fälle eines Nulltarifs durchgeführt:

1. Nulltarif nur im Binnen-Verkehr Heidelbergs
2. Nulltarif für den Gesamtverkehr Heidelbergs incl. Quell- und Zielverkehr der Heidelberger im VRN

Für einen ÖPNV-Nulltarif im Binnen-Verkehr Heidelbergs ergeben sich die in Bild 28 und Bild 29 dargestellten Änderungen. Die mit dem ÖPNV zurückgelegten Wege würden sich um 29%, die Personenkilometer des ÖPNV um 26% erhöhen. Die Personenkilometer des MIV würden in Heidelberg um 7% abnehmen. Im Saldo würden sich die CO₂-Emissionen um 200 t CO₂ pro Jahr verringern.

Für einen ÖPNV-Nulltarif im Gesamt-Verkehr Heidelbergs ergeben sich die in Bild 30 und Bild 31 dargestellten Änderungen. Die mit dem ÖPNV zurückgelegten Wege incl. der Einpendler würden sich um 16%, die Personenkilometer des ÖPNV um 11% erhöhen. Die Personenkilometerleistung des MIV würde um 5% abnehmen. Im Saldo würden sich die CO₂-Emissionen um 2 300 t CO₂ pro Jahr verringern.

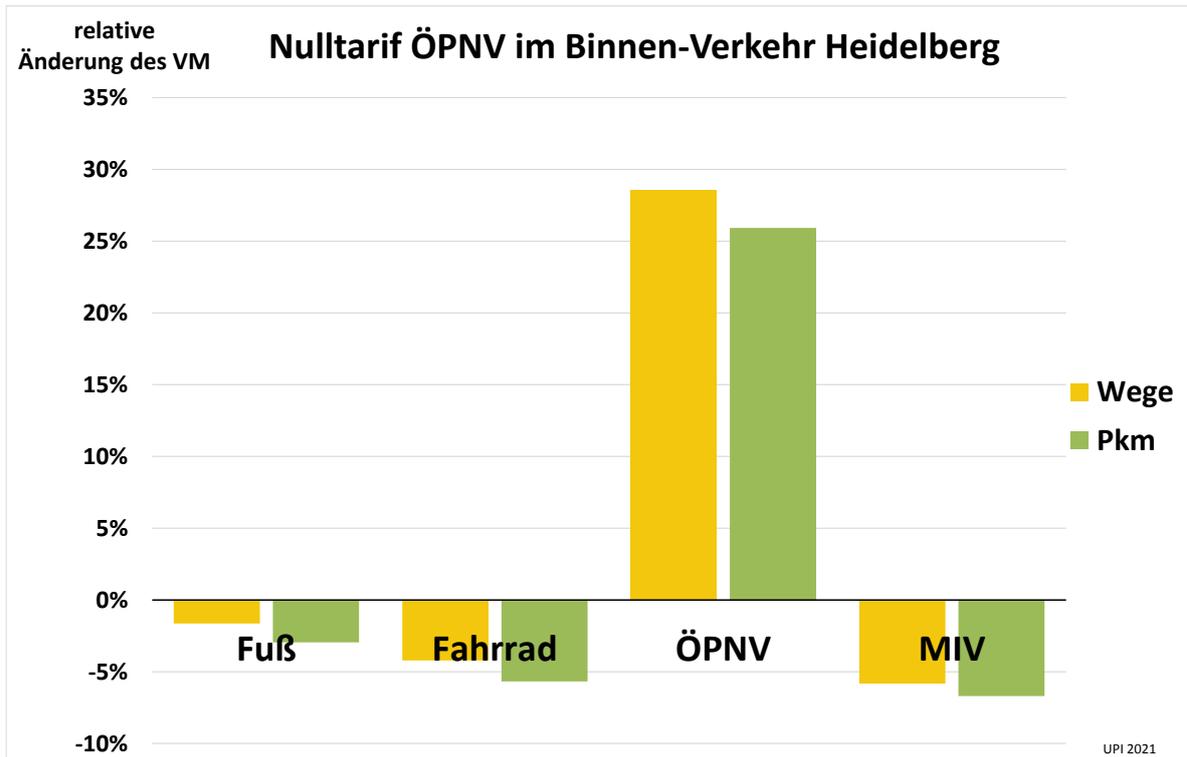


Bild 28: Änderungen in den Wegen und Personenkilometern durch einen Nulltarif im ÖPNV im Binnenverkehr in Heidelberg

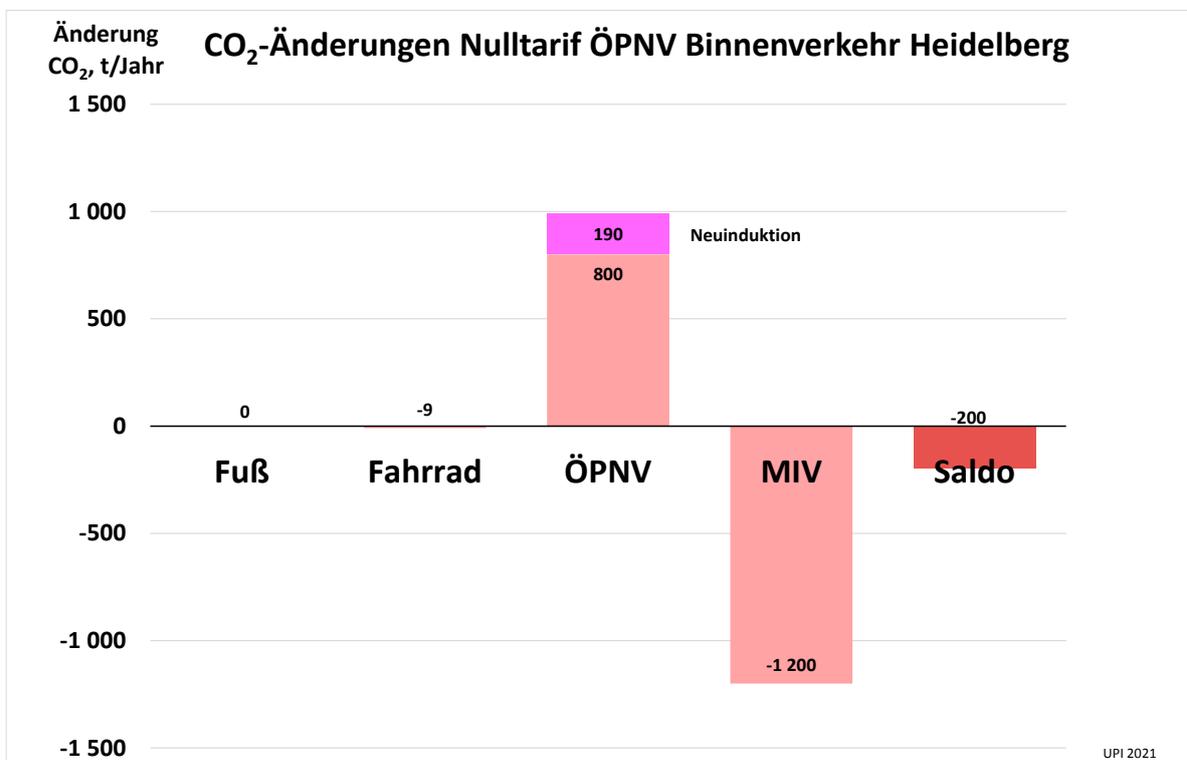


Bild 29: Änderungen der CO₂-Emissionen durch einen Nulltarif im ÖPNV in Heidelberg

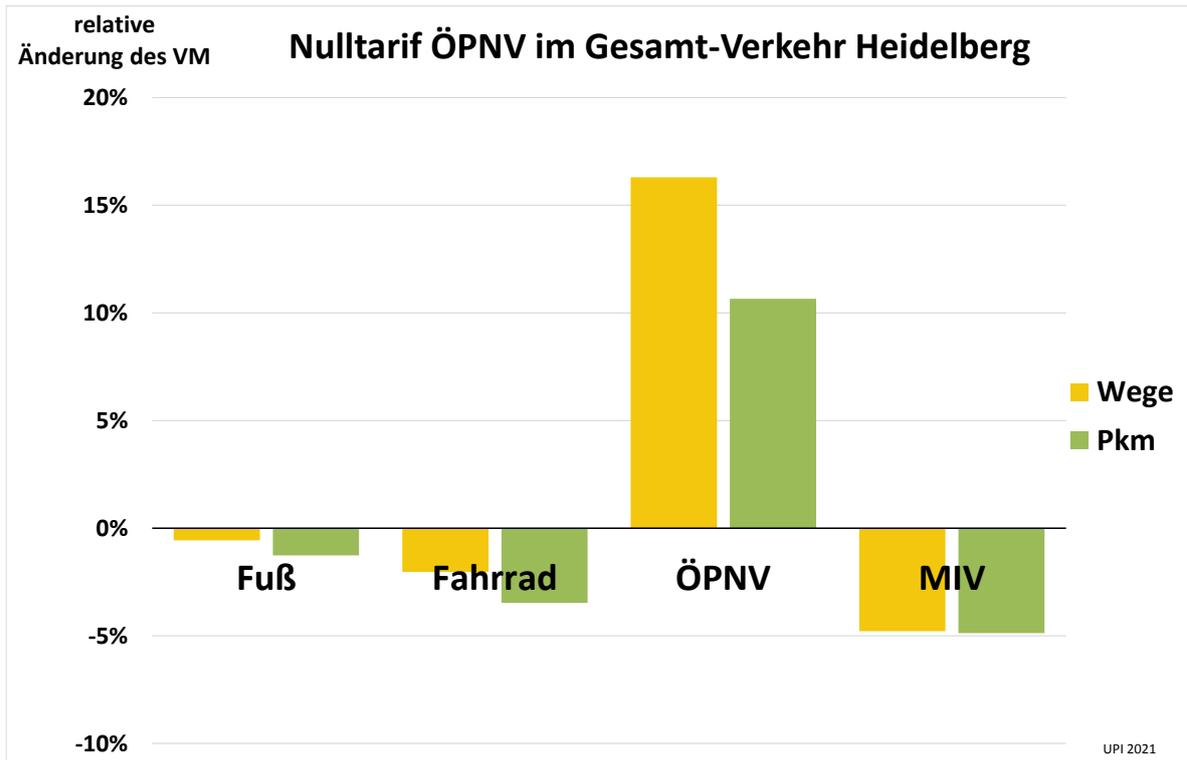


Bild 30: Änderungen in den Wegen und Personenkilometern durch einen Nulltarif im ÖPNV im Gesamtverkehr Heidelbergs

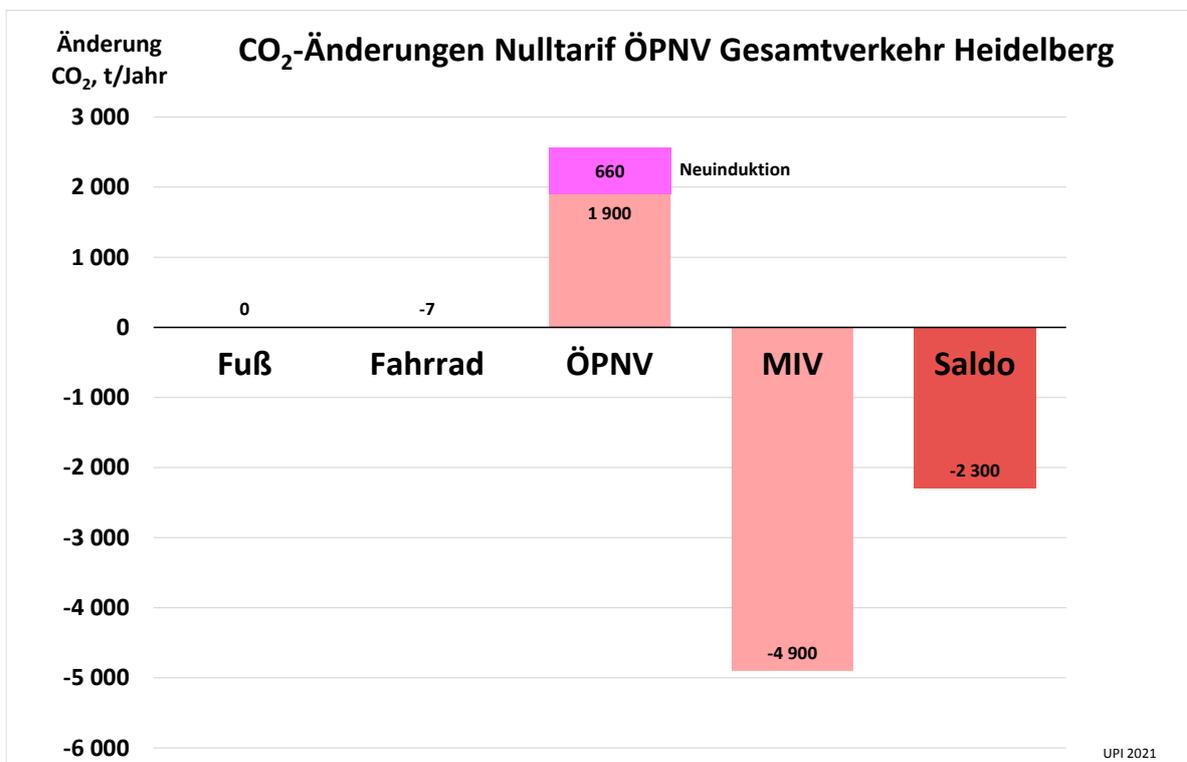


Bild 31: Änderungen der CO₂-Emissionen durch einen Nulltarif im ÖPNV im Gesamtverkehr Heidelbergs

Aufgrund der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit konnten bei der Berechnung nur die Umlagerungen von PKW, Fahrrad und Fußwegen auf den ÖV und die Neuinduktion von Fahrten berechnet werden. Rückkopplungseffekte einer Umlagerung von ÖV-Fahrten von Fahrgästen mit PKW-Verfügbarkeit auf das Auto sind in dem Ergebnis noch nicht enthalten.

Zu ähnlichen Ergebnissen über einen fahrscheinlosen ÖPNV wie hier dargestellt kommen T. Osswald und C. Sommer, 2020 ⁵⁹

Ein fahrscheinloser Verkehr in Heidelberg hätte folgende Vorteile:

1. Kostenfreie Nutzung des ÖPNV innerhalb Heidelbergs
2. Kein Zeitverlust bei Kauf von Fahrkarten
3. Senkung der Schwelle zur Nutzung des ÖPNV

(Mögliche) Nachteile durch einen fahrscheinlosen Verkehr in Heidelberg wären

1. Einnahmeausfälle
2. Schwere Umsetzbarkeit, insbesondere im Gesamt-VRN (3 Bundesländer)
3. Psychologischer „Wertverlust“ des ÖPNV
4. Verlängerung der Fahrzeit durch erhöhtes Fahrgastaufkommen in den Spitzenzeiten
5. Erhöhte Unpünktlichkeit durch erhöhtes Fahrgastaufkommen in den Spitzenzeiten
6. erschwerte Fahrradmitnahme
7. Abwanderung von Fahrgästen mit PKW-Verfügbarkeit

Ein wesentlicher Unterschied zwischen einem ÖPNV mit Nulltarif und dem PKW-Verkehr liegt darin, dass die Betriebskosten des PKW proportional zur Entfernung und zur Zahl der Fahrten zunehmen, während sie im ÖPNV mit Nulltarif für den Nutzer unabhängig von der gefahrenen Strecke und der Zahl der Fahrten (bei null) gleichbleiben. Dadurch entstünde besonders bei längeren und damit CO₂-intensiven PKW-Fahrten ein Anreiz, auf den ÖPNV umzusteigen.

Dieser wesentliche Vorteil eines Null-Tarifs kann jedoch auch durch preisgünstige Zeitkarten für den Gesamtverbund erreicht werden, ohne dass die Nachteile 1.-3. in Kauf genommen werden müssen.

⁵⁹ Oswald, T.; Sommer, C.: „ÖPNV zum Nulltarif? - Wissenschaftliche Arbeit untersucht Wirkungen eines Nulltarifs im ÖPNV auf das Mobilitätsverhalten“, in: Der NAHVERKEHR, Heft 12/2020

4 Job-Ticket, 365 € Ticket

Maßnahme 10 „Einführung des Job-Tickets in 50% der Heidelberger Unternehmen bis 2025 und Bewerbung als Modellstadt für die Einführung des 365 € Tickets beim Bund.“

4.1 Einführung des Job-Tickets in 50% der Heidelberger Unternehmen bis 2025

Das Job-Ticket ist eine Jahreskarte für Personen, deren Arbeitgeber eine Job-Ticket-Vereinbarung abgeschlossen haben. Sie ist gültig im gesamten VRN-Gebiet. Sie ist deutlich preiswerter als die anderen für Arbeitnehmer in Frage kommenden Zeitkarten. Bild 32 zeigt die Preise der Jahreskarten im VRN.

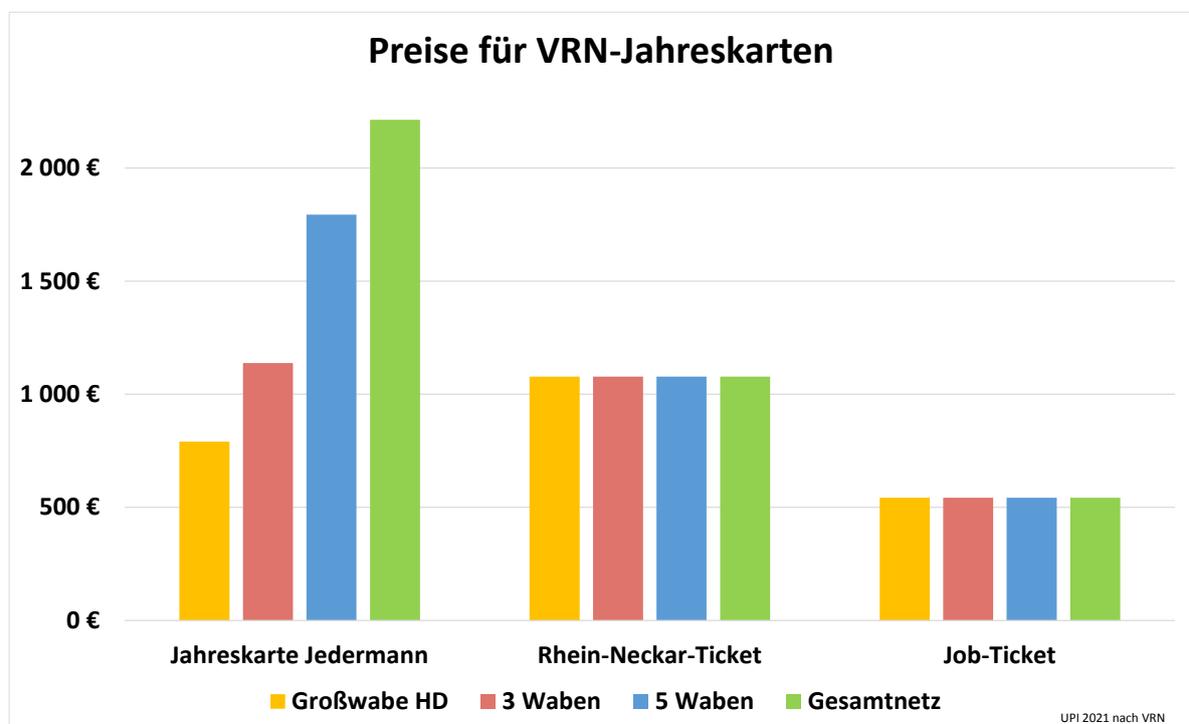


Bild 32: Preise (Euro pro Jahr) für Jahreskarten im VRN, 2021⁶⁰

Das Job-Ticket und die Jahreskarte Jedermann beinhalten eine Mitnahmeregelung von bis zu 4 Personen ab 19 Uhr und an Wochenenden und gesetzlichen Feiertagen.

Das Job-Ticket wurde im Verkehrsverbund Rhein-Neckar (VRN) als preiswertes Angebot für Beschäftigte im Jahr 2002 eingeführt. Anfang 2020 führte der VRN ein zweites Job-Ticket-Modell ein. Statt eines festen Grundbeitrags der Unternehmen pro Mitarbeiter fällt in diesem Modell der Grundbeitrag lediglich für die Mitarbeiter an, die das VRN-Job-Ticket tatsächlich erwerben.⁶¹ Dieses Modell ist vor allem für Firmen mit einer niedrigeren ÖPNV-

⁶⁰ www.vrn.de/tickets/ticketuebersicht/index.html

⁶¹ www.vrn.de/tickets/ticketuebersicht/job-tickets/job-ticket/index.html#info

Nutzerquote von weniger als 23 Prozent interessant. Das neue Job-Ticket Modell gilt in Betrieben ab 10 Mitarbeiter.

Tabelle 7 zeigt die Zahl der Unternehmen in Heidelberg und die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SV) aus dem Unternehmensregister des Statistischen Landesamtes. 87% der Betriebe haben eine Betriebsgröße kleiner als 10 SV-Beschäftigte, in diesen Betrieben arbeiten 11% der Beschäftigten. Voraussetzung für die Job-Ticket-Vereinbarung mit dem VRN ist, dass mindestens 10 Mitarbeiter beim Unternehmen beschäftigt sind. Deshalb haben diese Betriebe nicht die Möglichkeit, eine reguläre Job-Ticket-Vereinbarung mit dem VRN abzuschließen.

	Betriebe	SV-Beschäftigte	Betriebe	SV-Beschäftigte
0 – 9 SV-Beschäftigte	7 002	9 829	87%	11%
10 – 49 SV-Beschäftigte	812	16 808	10%	19%
50 – 249 SV-Beschäftigte	215	21 735	3%	25%
>250 SV-Beschäftigten	48	39 341	1%	45%
Alle	8 077	87 713	100%	100%
Alle ab 10 SV-Beschäftigte	1 075	77 884		

Tabelle 7: Unternehmen und SV-Beschäftigte in Heidelberg 2018 ⁶²

Im Jahr 2019 boten 328 Betriebe in Heidelberg ihren ca. 53 500 Beschäftigten die Möglichkeit an, ein Job-Ticket zu nutzen. Damit haben ca. 44% der SV-Beschäftigten in 31% der Betriebe mit einer Betriebsgröße ab 10 Beschäftigten die Möglichkeit, ein Job-Ticket zu nutzen. Insgesamt nutzten 2019 in Heidelberg 15% aller Beschäftigten in Heidelberg Job-Tickets.

Noch niedriger liegt die Nutzung von Jobtickets bei Ein- und Auspendlern. Von 85 600 Einpendlern⁶³ nach Heidelberg nutzten in 2018 nur 13% ein Jobticket. Wie Bild 34 zeigt, sind die Nutzungsraten dabei sehr unterschiedlich. Am höchsten liegt sie mit 25% bei Einpendlern aus Ludwigshafen (u.a. MIV-Stauprobleme auf den Rheinbrücken), am niedrigsten bei Auspendlern aus Heidelberg in den Rhein-Neckar-Kreis mit nur 2% (u.a. hoher Anteil von SAP-Beschäftigten mit Dienstwagen, siehe Bild 33).

⁶² Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stuttgart, Unternehmensregister, 2019, mitgeteilt durch Amt für Stadtentwicklung und Statistik

⁶³ 64 389 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte Einpendler + ca. ein Drittel Beamte, Richter, Dienstordnungsangestellte, Selbstständige und geringfügig entlohnte Beschäftigte

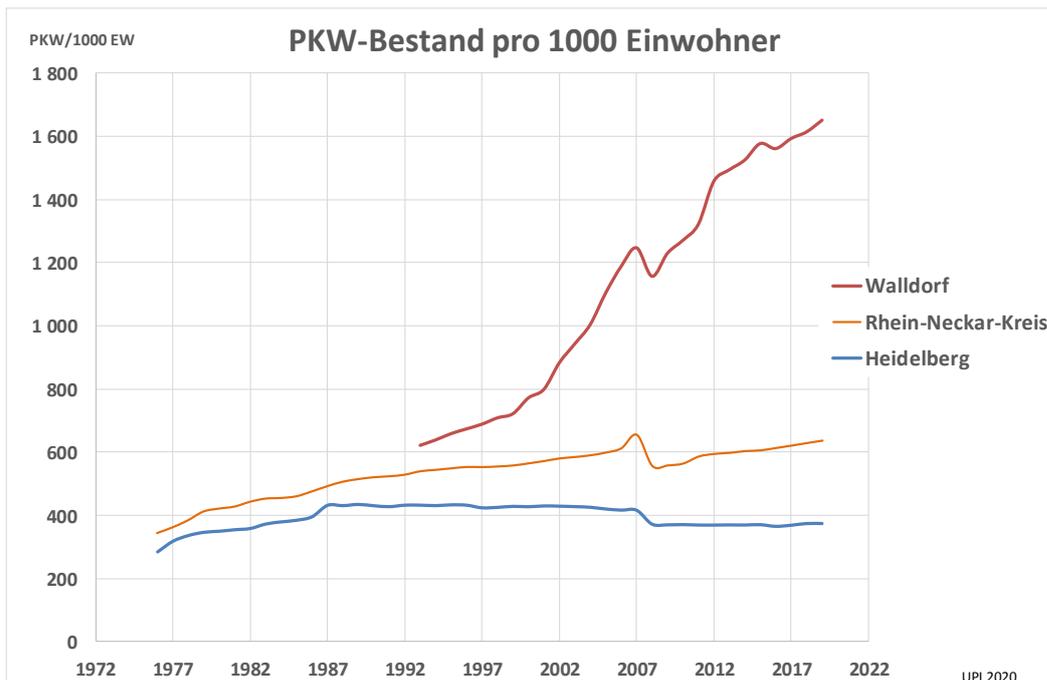
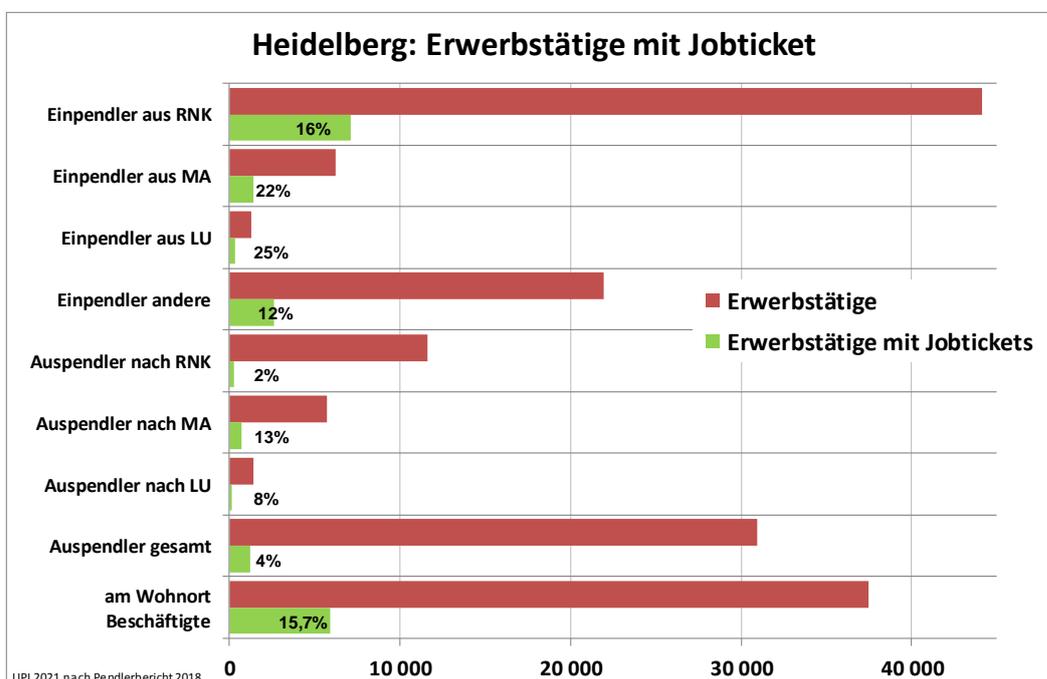


Bild 33: PKW-Bestand pro 1000 Einwohner

Bild 34: Anteil der Erwerbstätigen in Heidelberg mit Jobtickets 2018 ⁶⁴

Große Unternehmen in Heidelberg wie das DKFZ (3 150 Beschäftigte) und die Max-Planck-Institute (1 050 Beschäftigte) bieten ihren Beschäftigten bisher kein reguläres Job-Ticket an, da ihre Angestellten Bundesbediensteten gleichgestellt sind und deren Führung bisher der

⁶⁴ Pendlerbericht 2018, Amt für Stadtentwicklung und Statistik Heidelberg

Meinung war, dass aus bundesrechtlichen Gleichstellungsgründen keine Mitarbeiter bevorzugt werden dürften. Die Bundesregierung hat sich explizit für eine Stärkung des Öffentlichen Nahverkehrs ausgesprochen⁶⁵ Das Bundesinnenministerium hat im Jahr 2020 durch das für das Jobticket zuständige Bundesamt für zentrale Dienste und offene Vermögensfragen (BADV) eine Rahmenvereinbarung mit dem VBB Berlin-Brandenburg schließen lassen. Dieser können die Ressorts mit ihrem nachgeordneten Bereich beitreten und so auch ihren Beschäftigten ein Jobticket mit Arbeitnehmerzuschuss gewähren. Auch der VRN kann eine entsprechende Rahmenvereinbarung mit dem Bund anstreben.⁶⁶

Bild 35 zeigt beispielhaft die heutigen Mobilitätspreise für Beschäftigte des DKFZ.

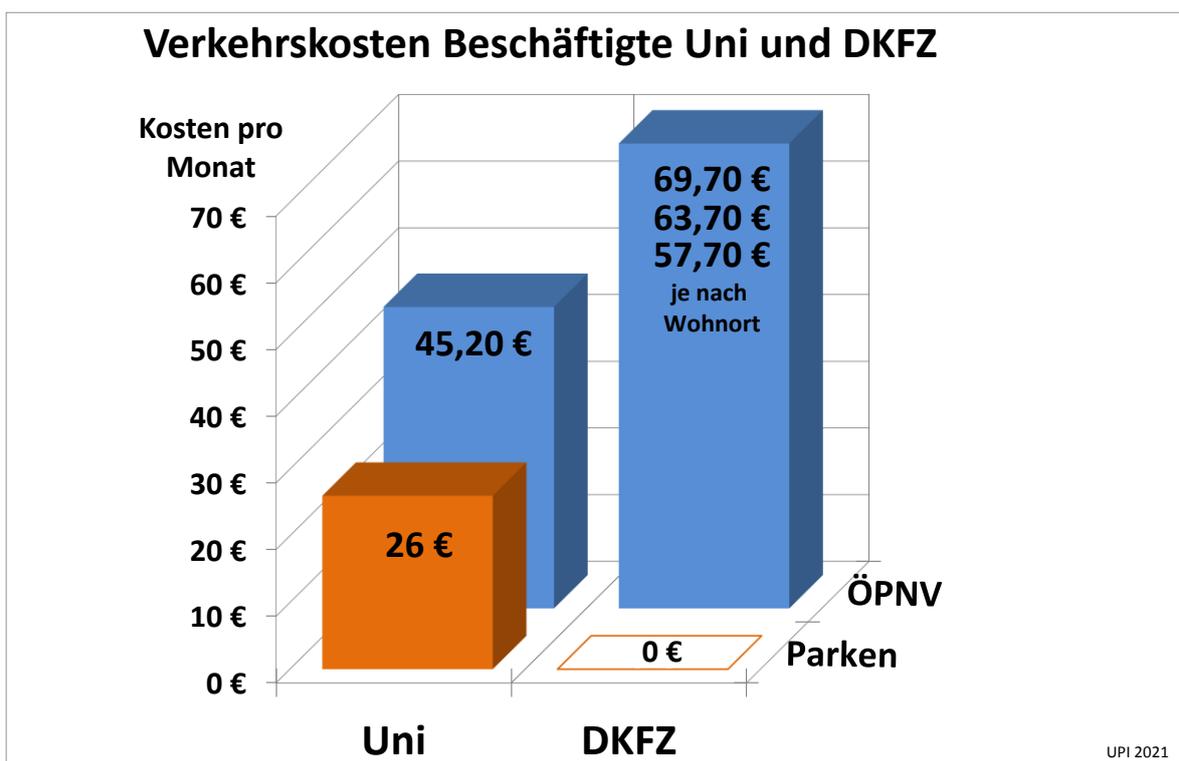


Bild 35: Mobilitätspreise für Beschäftigte des DKFZ und der Universität/des Universitätsklinikums Heidelberg, 2021

Die Wirkung einer in der Maßnahme 10 vorgesehenen Einführung des Job-Tickets in 50% der Heidelberger Unternehmen lässt sich nicht genau quantifizieren, da die Größe der Unternehmen sehr unterschiedlich ist. Heute bieten 31% aller Betriebe ab 10 Beschäftigten ihren Mitarbeitern die Möglichkeit an, ein Job-Ticket zu nutzen. In diesen 31% der Betriebe arbeiten 44% aller Beschäftigten in Heidelberg. Größere Betriebe haben also zu einem größeren Anteil eine Job-Ticket-Vereinbarung mit dem VRN geschlossen als kleinere Betriebe.

56% der Beschäftigten in Heidelberg haben noch keine Möglichkeit, ein Job-Ticket zu nutzen, weil ihre Unternehmen noch keinen Jobticket Vertrag mit dem VRN abgeschlossen

⁶⁵ Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, 2018, Rand-Nr. 5698 ff

⁶⁶ Schreiben von Prof. Dr. Günter Krings, Parlamentarischer Staatssekretär beim Bundesminister des Innern an MdB Lothar Binding vom 23.3.2020

haben (45%) oder weil ihr Betrieb für eine Job-Ticket-Vereinbarung zu klein ist (11%). Von den Beschäftigten, die ein Job-Ticket in ihrem Unternehmen nutzen könnten, tun dies nur 33%. Insgesamt 85% der Beschäftigten in Heidelberg nutzen noch kein Job-Ticket.

Zur Berechnung der Maßnahme werden deshalb zwei Szenarien gebildet:

- a) Erhöhung der Zahl der Beschäftigten, die ein Job-Ticket nutzen können, um 25% auf 55% aller Beschäftigten.
- b) Verdoppelung der Nutzungsquote von Job-Tickets von heute 15% aller Beschäftigten auf 30%.

Die Berechnung mit dem Verkehrsmodell des UPI ergibt für

- a) eine Emissionsminderung von 4 000 t CO₂ pro Jahr
- b) eine Emissionsminderung von 16 000 t CO₂ pro Jahr

4.2 Bewerbung als Modellstadt für die Einführung des 365 € Tickets beim Bund

In Wien wurde im Zuge einer Tarifreform am 1.5.2012 der Preis der allgemeinen Jahreskarte von jährlich 449 Euro auf 365 Euro oder symbolisch 1 € pro Tag abgesenkt.⁶⁷ Die Jahreskarte gilt für alle Öffentlichen Verkehrsmittel in Wien. Gleichzeitig wurden die Preise der meisten anderen Tarifprodukte der Wiener Linien deutlich angehoben:

- Einzelfahrscheine und Mehrfahrtenkarten um 11 % auf 2,00 € und 2018 um weitere 20% auf 2,40 €
- Bei der „8er Tages Karte“ um 17 % auf 33,60 €, 2018 um weitere 20 % auf 40,80 €
- Anhebung Schwarzfahrergebühr von 70 € auf 100 €, 2018 bis 115 € (VRN: 60 €)

In Folge nahm die Zahl der Jahreskartenbesitzer und damit der Kundenbindung seit 2012 deutlich zu. (Bild 36) Insgesamt zeigten die Ticketerlöse durch die Tarifänderungen keinen Einbruch (Bild 37), die Erlöse pro Einwohner stiegen von 2011 bis 2017 um 8%. (Bild 39)

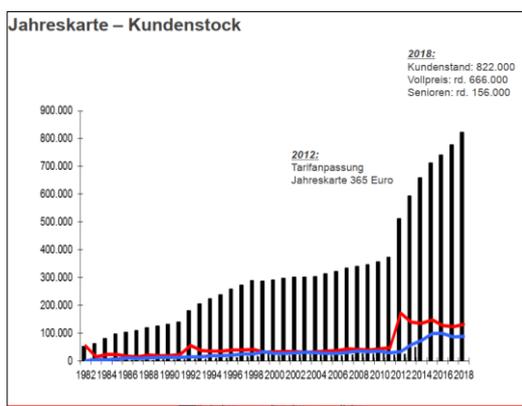


Bild 36: Entwicklung der Jahreskarten im Wiener ÖPNV ⁶⁷

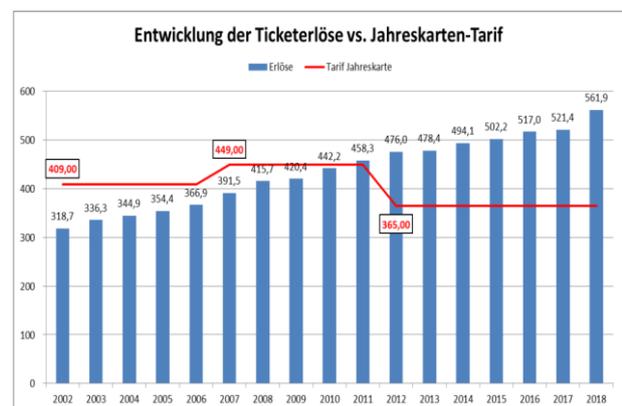


Bild 37: Ticketerlöse der Wiener Linien ⁶⁷

⁶⁷ Wiener Linien, Die Stadt gehört Dir: ÖV-Erfolgsmodell Wien - Auswirkungen der Jahreskarte 365,-, Mai 2019

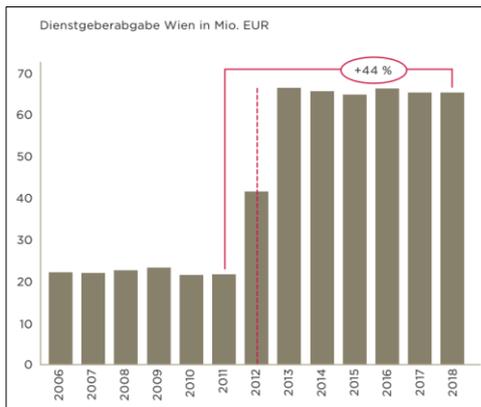


Bild 38: Entwicklung der Dienstgeberabgabe in Wien ⁶⁸

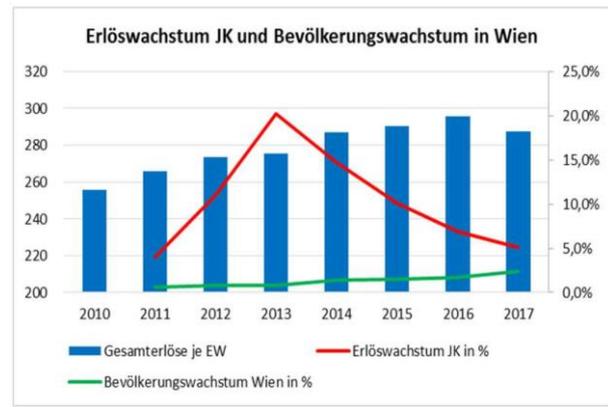


Bild 39: Erlöswachstum in Relation zum Bevölkerungswachstum in Wien ⁶⁷

Bild 40 zeigt die Tarife der Wiener Linien im Jahr 2019.

Tarife – Stand per 01.05.2019

Stammkundentickets			
Jahreskarte			
Jahreskarte (Einmalzahlung)	365,00		
Jahreskarte (Monatliche Abbuchung)	396,00		
Jahreskarte für Senioren (Einmalzahlung)	235,00		
Jahreskarte für Senioren (Monatliche Abbuchung)	246,00		
Top-Jugendticket		70,00	
Studenten			
Semesterkarte Wien	78,00		
Online-Semesterkarte Wien	75,00		
Semesterkarte Nicht-Wien	156,00		
Online-Semesterkarte Nicht-Wien	150,00		
Ferien-Monatskarte Studierende	29,50		
Monatskarte			
Monatskarte - übertragbar		51,00	
Monatskarte für Mobil-/Sozialpassinhaber		18,00	
Wochenkarte - übertragbar			17,10
Zeitkarten (kurzfristige)			
24 Stunden Wien		8,00	
48 Stunden Wien		14,10	
72 Stunden Wien		17,10	
8-Tage-Klimakarte		40,80	
Mobile-Ticket: 1 Tag Wien		5,80	
Einzelkarten im Vorverkauf			
1 Fahrt Wien		2,40	
2 Fahrten Wien		4,80	
1 Fahrt Wien ermäßigt		1,20	
2 Fahrten Wien ermäßigt		2,40	
1 Fahrt Wien Senioren		1,50	
2 Fahrten Wien Senioren		3,00	
Einzelkarten im Fahrzeug			
1 Fahrt Wien		2,60	
1 Fahrt Wien ermäßigt		1,40	

Bild 40: Tarife der Wiener Linien 2019 ⁶⁷

Der Erfolg des Wiener Modells war nur möglich durch flankierende Maßnahmen:

⁶⁸ civity Management Consultants, Das beste Angebot ist nicht der Preis - Der „Wiener Weg“: Weit mehr als die 365-Euro-Jahreskarte, 2020

- Einführung der Dienstgeberabgabe im Jahr 1970 zur Co-Finanzierung des U Bahn-Ausbaus, bis 2012 mit unveränderten Konditionen.
- Deutliche Anhebung der Dienstgeberabgabe im Jahr 2012 im Rahmen der Tarifreform von 0,72 € auf 2,00 € pro Mitarbeiter je angefangener Kalenderwoche. Heute sind nahezu alle Arbeitgeber verpflichtet, die Abgabe zu begleichen. (siehe Bild 38)
- Oktober 2012: Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung

Seit 2007 sind die Mehreinnahmen aus der Parkraumbewirtschaftung für das Wiener Verkehrssystem zweckgewidmet. 2018 flossen dadurch knapp 88 Millionen Euro in den öffentlichen Verkehr, 6,4 Millionen Euro in den Radverkehr und 4,7 Millionen Euro in die Verkehrssicherheit.⁶⁹

Das Parkpickerl⁷⁰ und der Parkchip⁷¹ für Beschäftigte und Betriebe kosten im Jahr 2021 je nach Bezirk jährlich zwischen 140 und 170,- €. Im Jahr 2016 erzielte Wien Einnahmen aus Parkgebühren in der Höhe von rund 110 Mio. € oder 58,- € pro Einwohner, in Heidelberg sind es 13,- € pro Einwohner und Jahr. Die Einnahmen aus Strafzetteln beliefen sich in Wien 2016 auf rund 78 Mio. €. Pro Einwohner werden rund 100 € pro Jahr mit Parkraumbewirtschaftung und Strafzetteln eingenommen.

Bild 41 zeigt die Finanzierung des Öffentlichen Verkehrs in Wien im Jahr 2018 in der Übersicht.

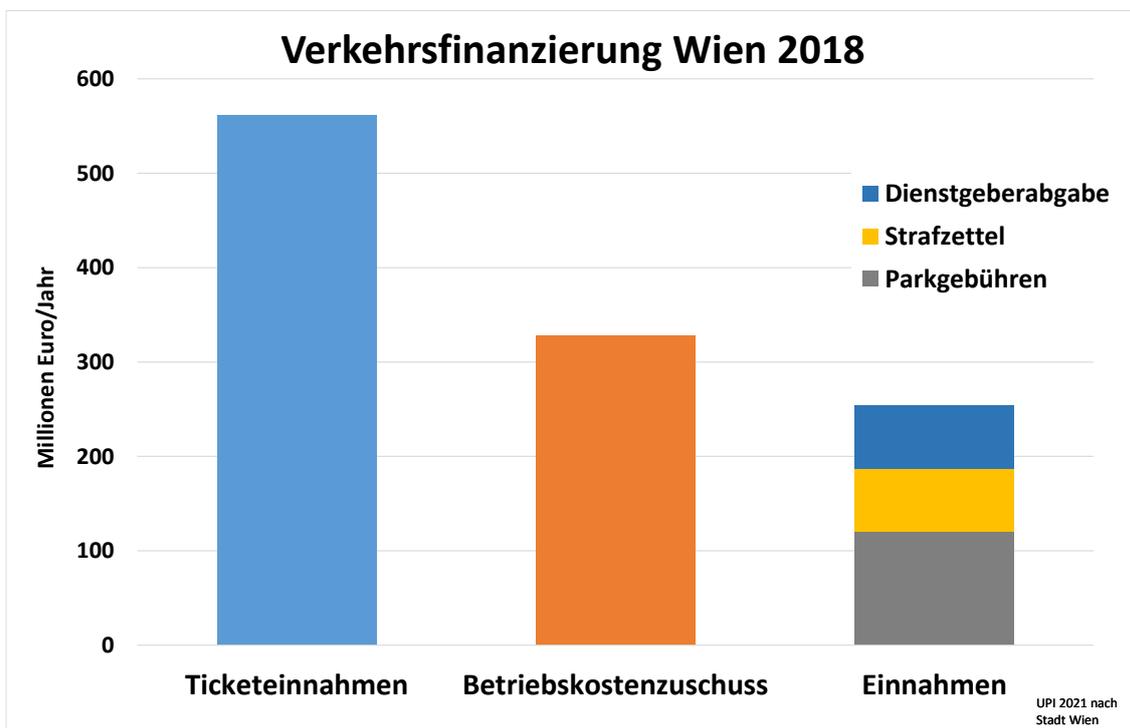


Bild 41: Finanzierung des Öffentlichen Verkehrs in Wien im Jahr 2018

⁶⁹ <https://www.vienna.at/parken-in-wien-wird-ab-2020-wieder-teurer/6371924>

⁷⁰ <https://www.wien.gv.at/amtshelfer/verkehr/parken/kurzparkzone/parkpickerl.html>

⁷¹ <https://www.wien.gv.at/amtshelfer/verkehr/parken/betriebe/parkkarte.html>

Die Wiener Linien und die Stadt Wien (Einwohnerzahl im Einzugsgebiet 1,9 Mio) investierten in den letzten Jahren ca. 335 Mio Euro pro Jahr in den Öffentlichen Verkehr, davon ca. 110 Mio Euro in den U-Bahnbau.

Wie Bild 42 zeigt, ging der MIV-Anteil im Modal-Split in Wien von 40% im Jahr 1993 über 29% im Jahr 2011 (vor der Tarifreform 2012) auf 27% im Jahr 2019 zurück. Seit 2012 ergab sich keine Änderung mehr. Allerdings hatte Wien in dieser Zeit einen Zuwachs an Ein- und Auspendlerverkehren zu verkräften, die durch die getroffenen Maßnahmen nicht zu einer Erhöhung des MIV-Anteils führten.

Aus der Grafik ist auch ersichtlich, dass der Fahrradanteil in Wien mit 7% niedrig ist und in den letzten Jahrzehnten nur wenig anstieg.

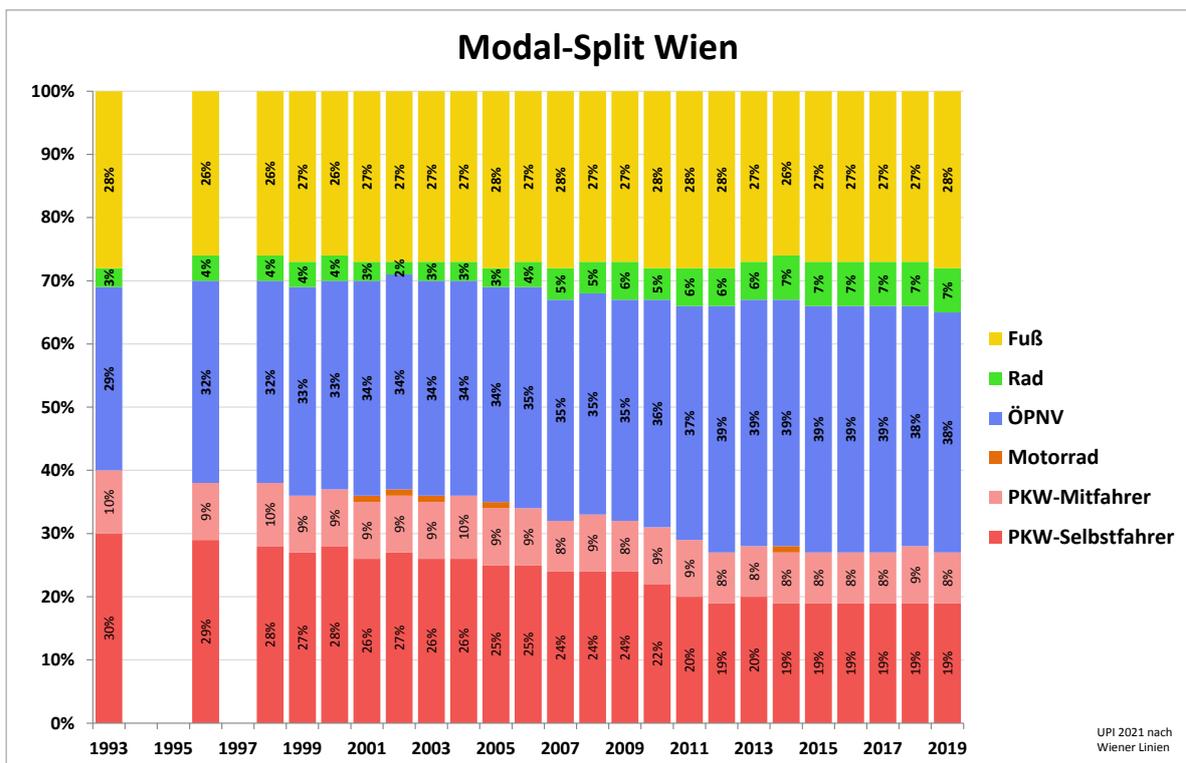


Bild 42: Modal-Split Wien 1993 - 2019 ^{67 72}

Tabelle 8 zeigt einen Vergleich weiterer relevanter Parameter zwischen Wien und Heidelberg.

⁷² Gabriela Heimhilcher, Produkt und Steuerung | M11, Referatsleitung Tarif- und Erlösmanagement | M11s, WIENER LINIEN GmbH & Co KG, Mitteilung 10.2.2021

Kriterium	Wien	Heidelberg	VRN
Gültigkeit der Jahreskarte	Stadt Wien	meist Gesamt-VRN	Gesamt-VRN
Fläche der Gültigkeit	415 km ²	109 km ²	9 967 km ²
Jahreskarte vorher Preisreduktion zu 365,- €-Ticket	Jahreskarte 449,- €; Preisreduktion 19%	Rhein-Neckar-Ticket: 1 077 €, Preisreduktion 66%; Jobticket 542 € (+Sockelbeitrag), Preisreduktion 33%; beides gültig für Gesamt-VRN	
ÖV-Anteil im Modal-Split vorher	37%	13%	
Fahrrad-Anteil im Modal-Split vorher	6%	29%	
MIV-Anteil im Modal-Split vorher	29%	29%	
Fußgänger-Anteil im Modal-Split vorher	28%	29%	

Tabelle 8: Vergleich relevanter Parameter zwischen Wien, Heidelberg und dem Gesamtgebiet des Verkehrsverbunds Rhein-Neckar VRN

Die Einführung eines 365 Euro-Tickets ohne weitere Maßnahmen zur Finanzierung und ohne Push-Maßnahmen im MIV-Bereich wäre nicht sinnvoll. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Untersuchungen von C. Sommer und D. Bieland⁷³, Civity⁷⁴ und WVI⁷⁵ für Dresden und des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. VDV⁷⁶. Eine alleinige 365-Euro-Jahreskarte würde nach Angaben des VRN verbundweit zu Mindereinnahmen von 91,5 Mio € pro Jahr führen.⁷⁷

Die Berechnungen mit dem Verkehrsmodell des UPI für ein verbundweit gültiges 365,- € Ticket für Einwohner Heidelbergs ergeben die in Bild 43 und Bild 44 dargestellten Änderungen. Es würde die CO₂-Emissionen um 1 000 t CO₂ pro Jahr reduzieren.

⁷³ Sommer, C.; Bieland, D.: „Das 'Wiener Modell' - ein Modell für deutsche Städte? – Auswirkungen günstiger Zeitkarten auf die Verkehrsnachfrage der Stadt Wien“, in: Der NAHVERKEHR, Heft 9/2018

⁷⁴ [Civity Management Consultants, Das beste Angebot ist nicht der Preis -Der „Wiener Weg“: Weit mehr als die 365-Euro-Jahreskarte, Hamburg, 2020](#)

⁷⁵ WVI Verkehrsinfrastruktur GmbH, Untersuchung eines 365-Euro-Tickets in Dresden und im VVO, Sept. 2020

⁷⁶ Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V., [Freifahrt oder 365-Euro-Tickets: - Kosten und Wirkung für die Verkehrswende, 2019](#)

⁷⁷ Verkehrsverbund Rhein-Neckar GmbH, [Positionspapier zur Einführung eines 365-€-Tickets im Bereich der Jahreskarten, 2020](#)

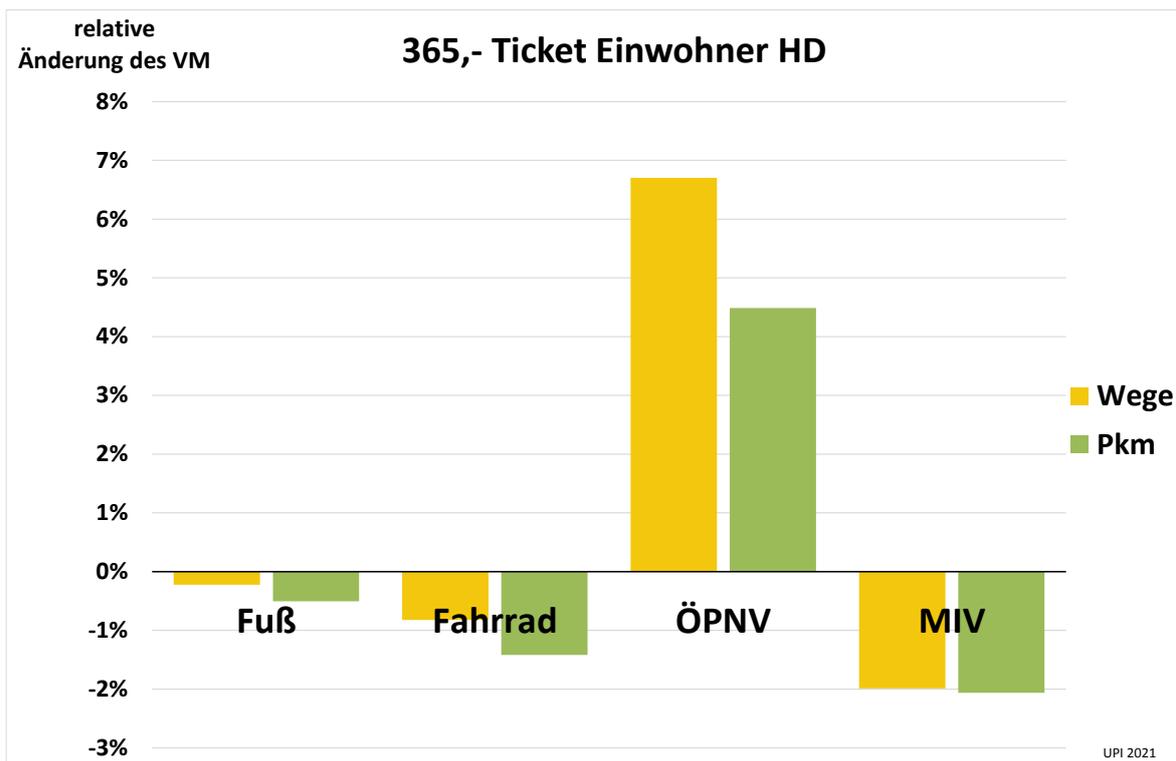


Bild 43: Modal-Shift durch ein 365,- Euro-Ticket für Einwohner Heidelbergs, verbundweit gültig, relative Änderungen der Verkehrsmittel

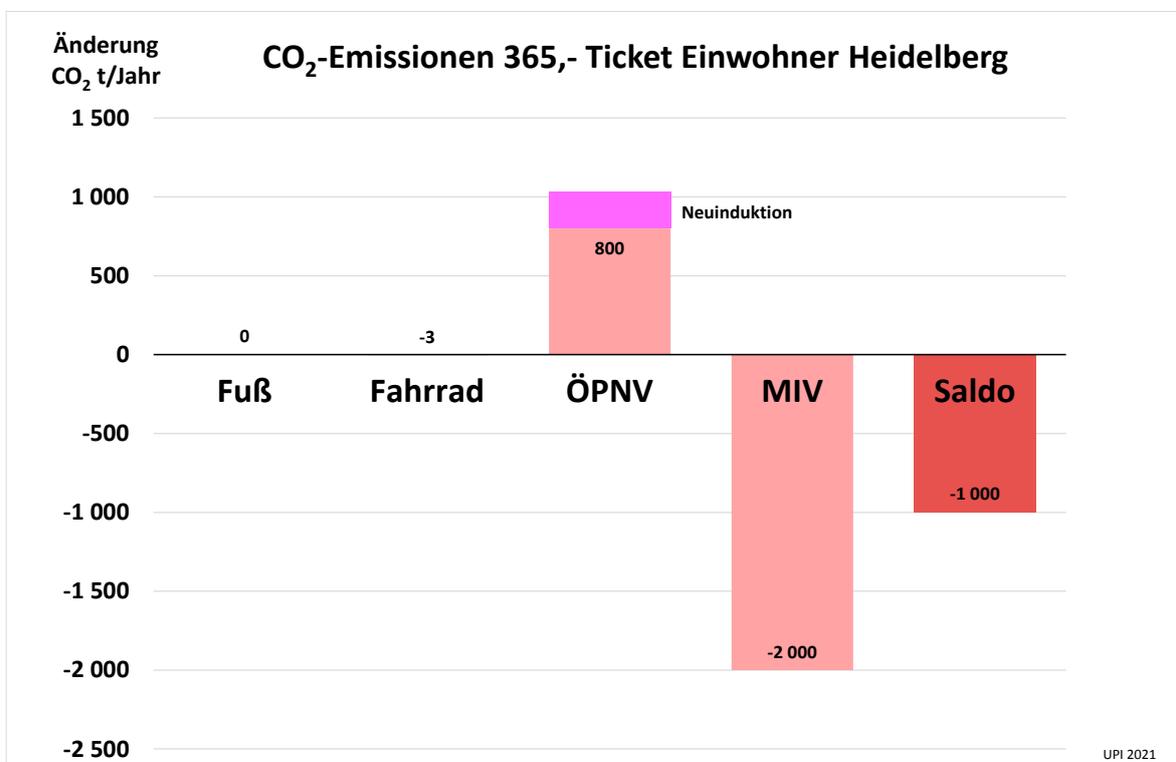


Bild 44: Änderungen der CO₂-Emissionen durch ein 365,- Ticket für Einwohner Heidelbergs, verbundweit gültig

Um zu überprüfen, welche CO₂-Reduktionen durch die Kombination eines 365,- Tickets mit einer KFZ-Halter- oder KFZ-Abgabe (siehe Kapitel 10) zu erwarten wären, wurden die Effekte eines verbundweit gültigen 365,- Tickets für Einwohner in Kombination mit einer KFZ-Abgabe in Höhe von 40,- € pro Monat berechnet.

Bild 45 und Bild 46 zeigen die Wirkungen. Es käme mittelfristig zu einem deutlichen Modal-Shift vom MIV auf den Umweltverbund. Die CO₂-Emissionen würden in Heidelberg um 12 300 t CO₂ pro Jahr sinken. Die KFZ-Abgabe würde ein Aufkommen von ca. 30 Mio € pro Jahr ergeben. Die Einnahmeausfälle durch das 365,- € Ticket könnten durch einen Teil der KFZ-Abgabe finanziert und in Form eines Zuschusses entsprechend dem Sockelbeitrag bei dem Job-Ticket an den VRN geleistet werden. Der Überschuss aus der KFZ-Abgabe könnte zur Verbesserung des ÖPNV eingesetzt werden.

Bei der Einführung eines 365,- € Tickets wäre es sinnvoll, im Einführungsjahr einen internen Verrechnungspreis für das Ticket festzulegen, der in den Folgejahren im Maße der Kostensteigerungen im ÖPNV ansteigen könnte. Die Differenz zwischen 365,- € Ticket und Verrechnungspreis wäre durch Erhöhungen der KFZ-Abgabe zu decken. Dadurch würde der Klimaschutzeffekt des Tickets im Lauf der Zeit zunehmen, ohne dass Preis und Charakter des 365,- € Tickets („1 Euro pro Tag“) geändert werden müssten.

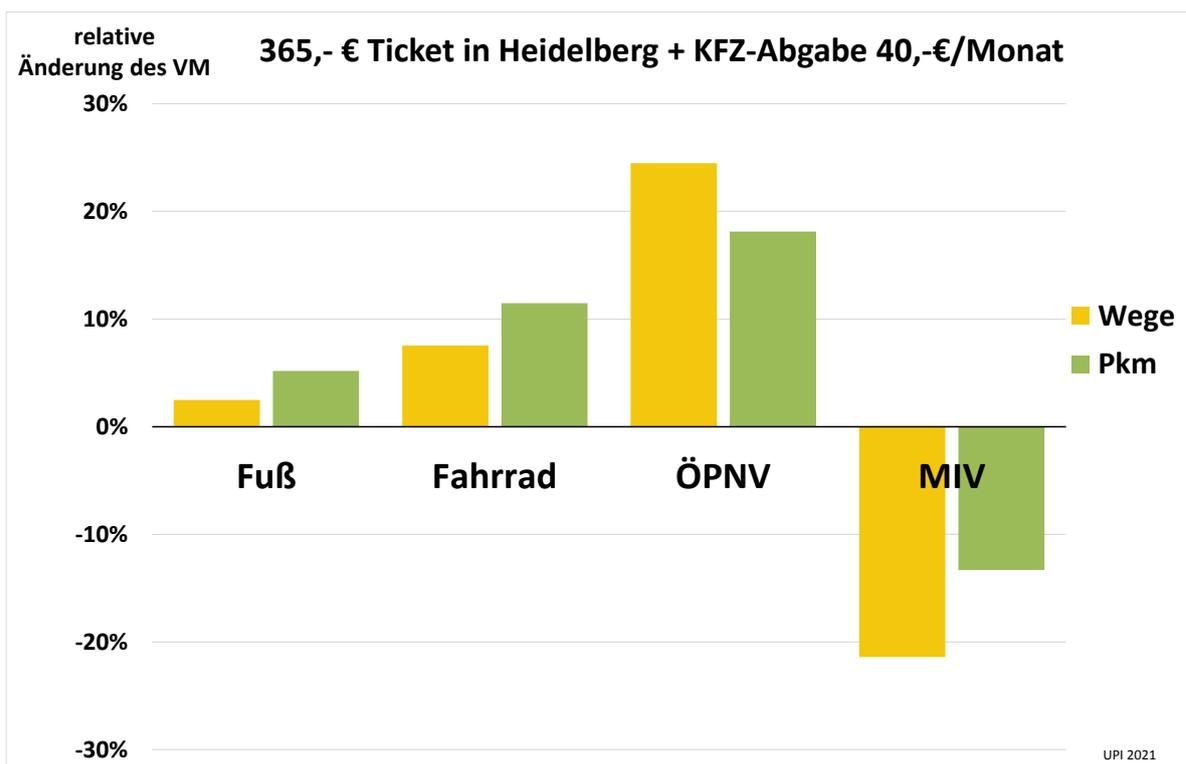


Bild 45: 365,- Euro-Ticket in Heidelberg plus KFZ-Abgabe 40,- €/Monat

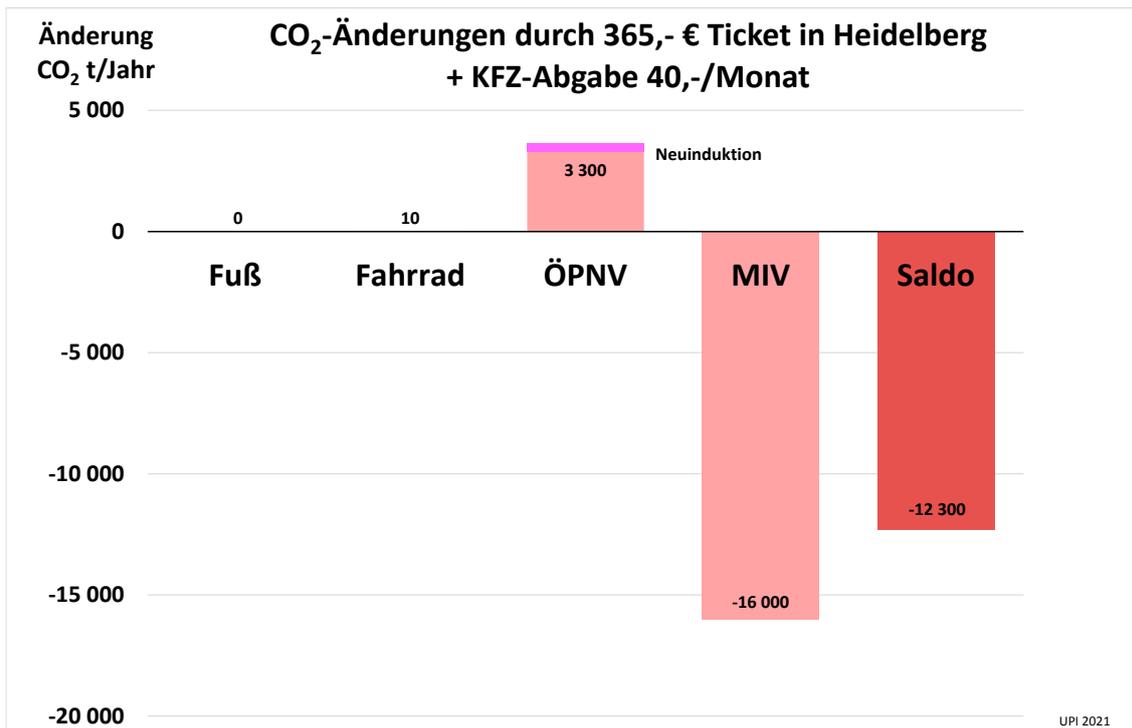


Bild 46: Änderungen der CO₂-Emissionen durch ein 365,- € Ticket Heidelberg + KFZ-Abgabe 40,- €/Monat

5 Radschnellwege

Maßnahme 11 „Ausbau 4 weiterer Radschnellwege in die Region“

Bisher sind fünf Radschnellwege in der Planung bzw. in der Diskussion. Tabelle 9 zeigt die Potentiale dieser möglichen Radschnellwege.

Radschnellweg	Potential (Umsteiger von PKW auf Radschnellweg)	Länge, km
Heidelberg - Eppelheim - Schwetzingen	2 900	7,5
Heidelberg - Leimen - Wiesloch	2 600	12,3
Heidelberg - Weinheim - Laudenbach (nicht ermittelt: Laudenbach - Darmstadt)	2 100	23,1
Mannheim - Ladenburg - Heidelberg	2 000	22,2
Heidelberg - Neckargmünd	1 700	11,9
Summe	11 300	77,0

Tabelle 9: Mögliche Radschnellverbindungen im Bereich Heidelberg⁷⁸

⁷⁸ brenner BERNARD ingenieure GmbH, Potenzialanalyse für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg, im Auftrag des Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg, März 2018

Radschnellwege nach Mannheim und Schwetzingen

Der Radschnellweg Heidelberg - Mannheim wird durch das Regierungspräsidium Nordbaden im Auftrag des Landes Baden-Württemberg als Pilotprojekt geplant und umgesetzt und voraussichtlich im Jahr 2026 fertig sein.⁷⁹

Der Radschnellweg Heidelberg - Schwetzingen wird im Auftrag der anliegenden Städte mit der Federführung der Stadt Schwetzingen geplant. Er wird schnelle, umwegfreie und attraktive Fahrradverbindungen abseits des KFZ-Verkehrs aus dem Westen über PHV nach Heidelberg und zusammen mit zwei neuen Fußgänger- und Fahrradbrücken über die Bahngleise und den Neckar ins Neuenheimer Feld schaffen.⁸⁰

Fahrradverbindung Heidelberg – Neckargemünd

Die Fahrradsituation im Neckartal zwischen Heidelberg-Schlierbach und Neckargemünd wurde Anfang 2021 durch Umwandlung einer von 4 KFZ-Spuren der B37 in eine attraktive Fahrradspur deutlich verbessert. Durch diese Maßnahme wurde auf einer Länge von 3,6 km eine bisher sehr prekäre Fahrradsituation (teilweise nur 60 cm breiter „Radstreifen“ neben einer 4-spurigen Bundesstraße) in eine sichere Fahrradverbindung für Verkehre aus dem Neckartal und dem Kraichgau umgewandelt.

Die Berechnung der Potentiale der Radschnellverbindungen erfolgte durch Brenner Bernard Ingenieure GmbH auf der Grundlage eines Verkehrsmodells für den MIV mit Verkehrsdaten von 2005 und aus MiD 2008⁸¹. Mögliche Verlagerungspotenziale vom Öffentlichen Verkehr wurden dabei nicht berücksichtigt. Weiterhin nicht berücksichtigt sind Potenziale, die durch den touristischen und Freizeitradverkehr, den Ausbildungsverkehr, durch Anbindung an ein regionales und lokales Radverkehrsnetz oder durch große Arbeitgeber mit einem aktiven Mobilitätsmanagement ausgelöst werden.

Der Berechnung liegen außerdem nur die Verbesserungen für den Fahrradverkehr (Pull-Effekte) zugrunde, nicht jedoch in Zukunft notwendige Push-Maßnahmen im Bereich MIV.

Push-Maßnahmen können z.B. sein

- Umwandlung von Parkplätzen und Erhöhung von Parkpreisen,
- Parkplatz- und Zufahrtsbeschränkungen
- Pflörtnerungen an Einfallstraßen, um bei Überlastungen des Straßennetzes Stauerscheinungen in bewohntem Gebiet zu vermeiden
- Entschleunigung des MIV durch längere Fußwege zu Quartiers-Parkhäusern
- absoluter ÖV-Vorrang
- Verbesserungen an LSA für Fußgänger und Radfahrer
- Reduktionen von Geschwindigkeitsbeschränkungen
- Verteuerung der Kraftstoffpreise u.a.

Betrachtet man nur die Maßnahme der 5 Radschnellwege isoliert, führt ihre Umsetzung zu einer CO₂-Minderung von 2 500 t CO₂ pro Jahr (ohne Freizeitverkehre). Berücksichtigt man Push-Maßnahmen im MIV wie z.B. die Maßnahmen Nr. 19, 20, 22 (MIV-Abgabe) und 24 des Klimaschutz-Aktionsplans, erhöht sich die CO₂-Minderung der Radschnellwege je nach Höhe und Ausgestaltung der Push-Maßnahmen auf 4 000 bis 8 000 t CO₂ pro Jahr.

⁷⁹ <https://www.radschnellweg-hd-ma.de/>

⁸⁰ Planungsgemeinschaft Verkehr, PGV-Alrutz GbR, Machbarkeitsstudie Radschnellverbindung „Patrick-Henry-Village (PHV), 2019

⁸¹ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Mobilität in Deutschland 2008, 2010

Tourismus

Ein besonderes Potential bietet eine durchgehende sichere Radschnellverbindung Heidelberg - Neckargemünd für den Tourismus. Der WWF Deutschland erstellte bereits 2009 eine Studie mit Klimabilanzen typischer Urlaubsreisen.⁸² Die CO₂-Emissionen von üblichen Urlaubsreisen liegen zwischen 100 kg und 5 000 kg CO₂ pro Urlaubsreise und Person. Den geringsten ökologischen Fußabdruck verursachen Fahrradtouren und Wanderungen, den höchsten Flugreisen.

Urlaubsreisen mit dem Fahrrad haben in den letzten Jahren stark zugenommen. Im Neckartal liegen mehrere Radwanderrouten, die zunehmend befahren werden. Auf Heidelberger Gemarkung allerdings ist die Nutzung dieser Routen auf beiden Seiten des Neckars bisher gefährlich und nicht attraktiv.

Nimmt man vorsichtig an, dass inzwischen im Sommerhalbjahr pro Tag ca. 50 Radtouristen die Radwanderrouten im Neckartal benutzen, wären dies 10 000 Touristen im Jahr, die bei einem klimafreundlichen und erlebnisreichen Radurlaub Heidelberg besuchen. Nimmt man weiter an, dass 70% der Radtouren andere Urlaube ersetzen, sparen die Radtouristen im Neckartal pro Jahr ca. 25 000 t CO₂ ein. Wenn die Radtouren im Durchschnitt 10 Tage dauern, läge der Heidelberg zuzuschreibende Teil der Emissionsminderung bei ca. 2 500 t CO₂ pro Jahr. Durch eine aktive Förderung des Fahrradtourismus, wie dies z.B. in Österreich im Donautal seit Jahrzehnten betrieben wird, könnten diese Emissionsminderungen gerade nach der Herstellung einer sicheren Radwegverbindung nach Neckargemünd und weiteren Verbesserungen im Neckartal deutlich erhöht werden.



Bild 47: Drei Radtouristen auf der Fahrt von Paris nach Prag (1 200 km) im Neckartal bei Schlierbach

⁸² [WWF Der touristische Klima-Fußabdruck, Bericht über die Umweltauswirkungen von Urlaub und Reisen, 2009](#)

6 Sonderbuslinien, Taskforce zum Thema Pendlerströme

Maßnahme 12 „Einrichtung von 4 + x Sonderbuslinien zur Reduzierung des MIV-Anteils am Pendlerverkehr auf der Grundlage einer Taskforce bestehend aus der Stadt Heidelberg, den umliegenden Kommunen und den großen Arbeitgebern in Heidelberg und Umland, die konkret vorliegenden Pendlerströme erfasst und die notwendigen Umlagerungsmaßnahmen hin zu ÖPNV und Radverkehr entwickelt.

Das Einsparpotential durch die in Maßnahme 12 vorgesehene Einrichtung von 4 + x Sonderbuslinien lässt sich bislang nicht genau quantifizieren, da noch nicht festgelegt ist, zu welchen Orten Sonderbuslinien eingerichtet werden sollen. Es ist sinnvoll, wie in der Maßnahme vorgesehen, dies in einer Taskforce in Zusammenarbeit mit den Unternehmen und dem Umland festzulegen, da die Unternehmen am besten wissen, woher ihre Beschäftigten kommen und zu welcher Zeit sie anreisen möchten.

Relevant für den Erfolg der Maßnahme ist dabei auch, die Regionalbuslinien in Heidelberg gut anzubinden und die Linien des ÖPNV zu beschleunigen und gegenüber dem Autoverkehr an Lichtsignalanlagen zu bevorzugen.

Es kann beispielhaft das CO₂-Einsparpotential anhand zweier Schnellbuslinien berechnet werden. Dazu wurden Orte ausgewählt, die sowohl eine hohe Einpendlerzahl nach Heidelberg wie auch bisher eine schlechte ÖV-Anbindung aufweisen.

6.1 Schnellbuslinie Walldorf - Neuenheimer Feld

Die Maßnahme „Schnellbuslinie von Walldorf ins Neuenheimer Feld“ wurde über die A5, Rittel, B37 ins Neuenheimer Feld mit einem 30 min-Takt von 7 - 9 Uhr und 15 - 17 Uhr berechnet. Sie würde durch Umstieg von Pendlern die CO₂-Emissionen um ca. 9 Tonnen pro Jahr verringern. (Tabelle 10)

Am Beispiel dieser Schnellbuslinie wurden auch die Effekte möglicher begleitender Maßnahmen berechnet. Durch die Einführung eines regulären Jobtickets für die Beschäftigten des DKFZ und der Max-Planck-Institute erhöht sich die CO₂-Minderung von 9 auf 11 t CO₂ pro Jahr.

Durch Umsetzung der Maßnahme 24 des Klimaschutz-Aktionsplans (Erhöhung der Parkgebühren) parallel zur Einführung der Schnellbuslinie ergäben sich für diese Relation CO₂-Einsparungen von 19 bis 28 t/Jahr. (Siehe dazu auch Kapitel 11 auf Seite 82).

Die berechneten Begleitmaßnahmen hätten zusätzliche CO₂-Emissionsminderungen für alle Einpendler ins Neuenheimer Feld zur Folge in Höhe von

- 630 t CO₂-Emissionen pro Jahr bei einer Parkgebühr von 50,- €/Monat bzw.
- 1 300 t CO₂-Emissionen pro Jahr bei 100,- €/Monat.

Die Erhöhung der Parkgebühren im Neuenheimer Feld ergäbe zusätzliche Einnahmen in Höhe von 2,1 (bei 50,- €/Monat) bzw. 6,2 Millionen Euro pro Jahr (bei 100,- €/Monat), die z.B. für eine Verbesserung des ÖPNV und des Fahrradverkehrs und für eine Verbilligung der Jobtickets zur Verfügung stünden. Diese Effekte sind in den obigen Werten der CO₂-Reduktion noch nicht enthalten.

Schnellbus	Walldorf - NHF über A5	Walldorf - NHF über A5	Walldorf - NHF über A5	Walldorf - NHF über A5
	Maßnahme allein	+ alle Institutionen im NHF Jobticket	+ Parkgebühren NHF 50 €/Monat	+ Parkgebühren NHF 100 €/Monat
Bus	24	24	24	24
Modal-Shift	-33	-35	-43	-52
Saldo	-9	-11	-19	-28

Tabelle 10: CO₂-Einsparpotential einer Sonderbuslinie Walldorf - Neuenheimer Feld, CO₂-Emissionen, t/a

6.2 Schnellbuslinie Schwetzingen - Plankstadt - Eppelheim - Neuenheimer Feld

Die Maßnahme „Schnellbus Schwetzingen – Plankstadt – Eppelheim - Neuenheimer Feld“ wurde mit einem Linienverlauf über Plankstadt, Eppelheim über Friedrich-Scholl-Straße, S-Bahnhof Wieblingen-Pfaffengrund, B 37, Betriebshof ins Neuenheimer Feld mit einem 30 min-Takt von 7 - 9 Uhr und 15 - 17 Uhr berechnet. Sie würde die CO₂-Emissionen um 24 Tonnen/Jahr verringern. (Tabelle 11)

Durch die Einführung eines regulären Jobtickets für die Beschäftigten des DKFZ und der Max-Planck-Institute und eine Erhöhung der Parkgebühren parallel zur Einführung der Schnellbuslinie ergäben sich CO₂-Einsparungen von 30 bis 96 t/Jahr. Die berechneten Begleitmaßnahmen hätten darüber hinaus wie oben beschrieben für alle Einpendler ins NHF CO₂-Emissionsminderungen in Höhe von 630 bzw. 1 310 t CO₂-Emissionen pro Jahr zur Folge).

Schnellbus	Schwetzingen Plankstadt NHF	Schwetzingen Plankstadt NHF	Schwetzingen Plankstadt NHF	Schwetzingen Plankstadt NHF
	Maßnahme allein	+ alle Institutionen im NHF Jobticket	+ Parkgebühren NHF 50 €/Monat	+ Parkgebühren NHF 100 €/Monat
Bus	45	45	45	45
Modal-Shift	-69	-75	-105	-141
Saldo	-24	-30	-60	-96

Tabelle 11: CO₂-Einsparpotential einer Sonderbuslinie Schwetzingen - Plankstadt - Neuenheimer Feld, CO₂-Emissionen, t/a

Maßnahme 12 enthält eine Taskforce bestehend aus der Stadt Heidelberg, den umliegenden Kommunen und den großen Arbeitgebern in Heidelberg und Umland. Im Oktober 2020 brachten Stadt und Kooperationspartner im Rahmen des Städtischen Förderprogramms für Unternehmen und Institutionen das Projekt Betriebliches Mobilitätsmanagement auf den Weg.⁸³ Das im Rahmen des Betrieblichen Mobilitätsmanagements ausschöpfbare CO₂-Minderungspotential liegt, wie in Kapitel 1 beschrieben (siehe Bild 4 und anschließender Absatz), in einer Größenordnung von 30 000 bis 40 000 t CO₂/Jahr.

7 Umwandlung von Parkplätzen in Fahrradabstellanlagen oder Radverkehrsanlagen

Maßnahme 19 „Die stetige Umwandlung von Parkplätzen in Parkhäusern/Tiefgaragen und im öffentlichen Raum in Fahrradabstellanlagen oder Radverkehrsanlagen wird umgesetzt.“

Flächen in einer Stadt sind begrenzt und unterliegen verschiedenen Nutzungsansprüchen. Die Verkehrsflächen in Heidelberg wurden in der Vergangenheit, wie in anderen Städten, vornehmlich für den KFZ-Verkehr zur Verfügung gestellt oder von diesem eingenommen. Änderungen der bisherigen Flächenaufteilung und neue Nutzungen von Straßen rufen in der Regel zunächst Widerstände hervor, die primär von denjenigen artikuliert werden, die durch eine neue Flächenaufteilung Nachteile befürchten.

In der jährlich von der Forschungsgruppe Wahlen im Auftrag der Stadt Heidelberg durchgeführten Repräsentativbefragung Heidelberger Bürgerinnen und Bürger steht seit vielen Jahren bei der Frage nach den wichtigsten Problemen der Verkehr mit weitem Abstand an der Spitze. Die Nennung des Verkehrs als Hauptproblem hat dabei in den letzten Jahren noch zugenommen. (Bild 49)

⁸³www.heidelberg.de/hd.Lde/HD/service/22_10_2020+stadt+und+kooperationspartner+bringen+betriebliches+mobilitaetsmanagement+auf+den+weg.html

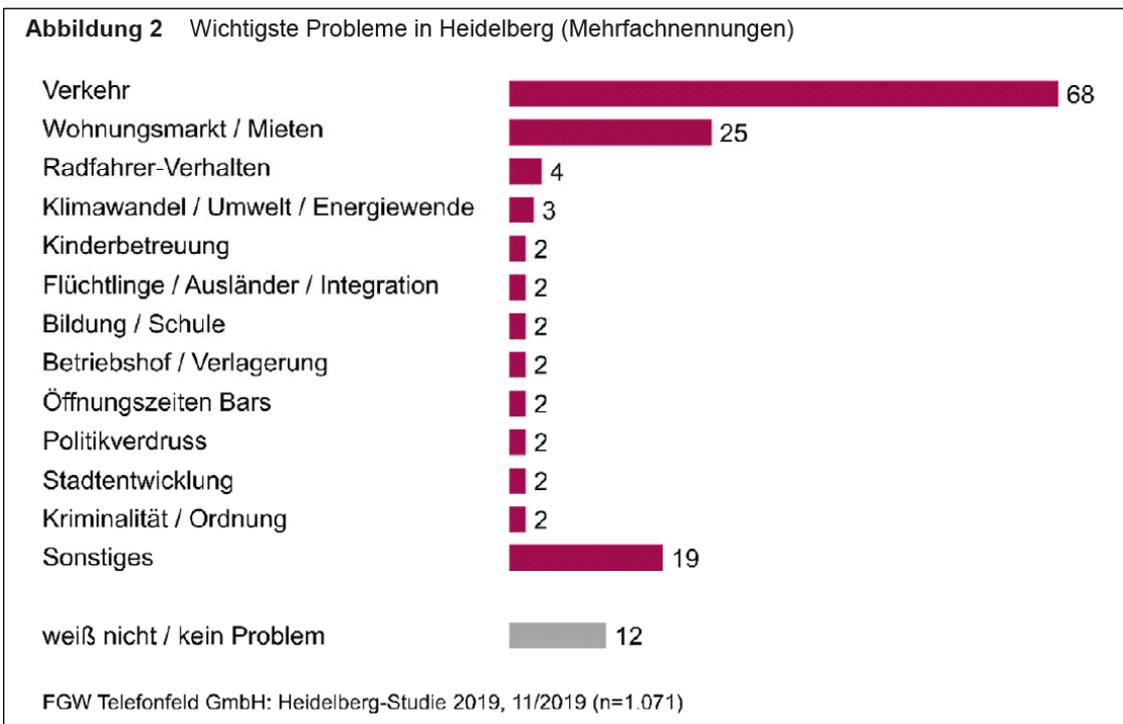


Bild 48: Wichtigste Probleme in Heidelberg ⁵⁴

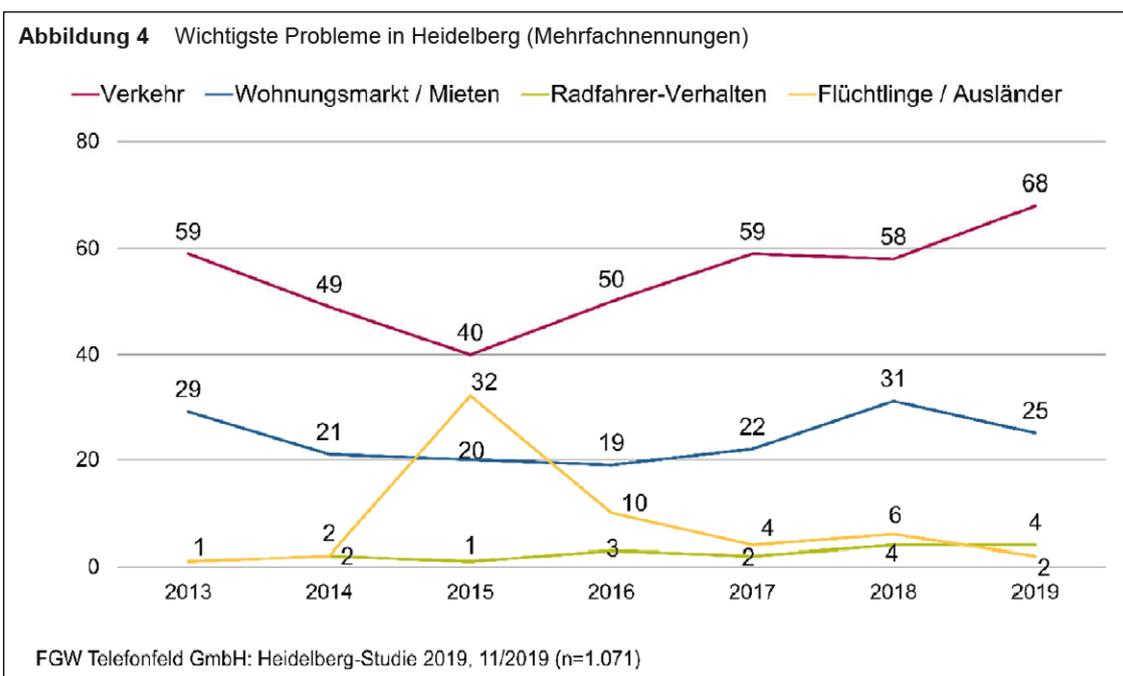


Bild 49: Entwicklung der wichtigsten Probleme in Heidelberg von 2013 bis 2019 ⁵⁴

Wie Bild 50 zeigt, ist heute das Fahrrad in Heidelberg das wichtigste Verkehrsmittel der Heidelbergerinnen und Heidelberger. Es wird von den Befragten mit 40% doppelt so häufig als Hauptverkehrsmittel genannt wie das Auto mit 20%.

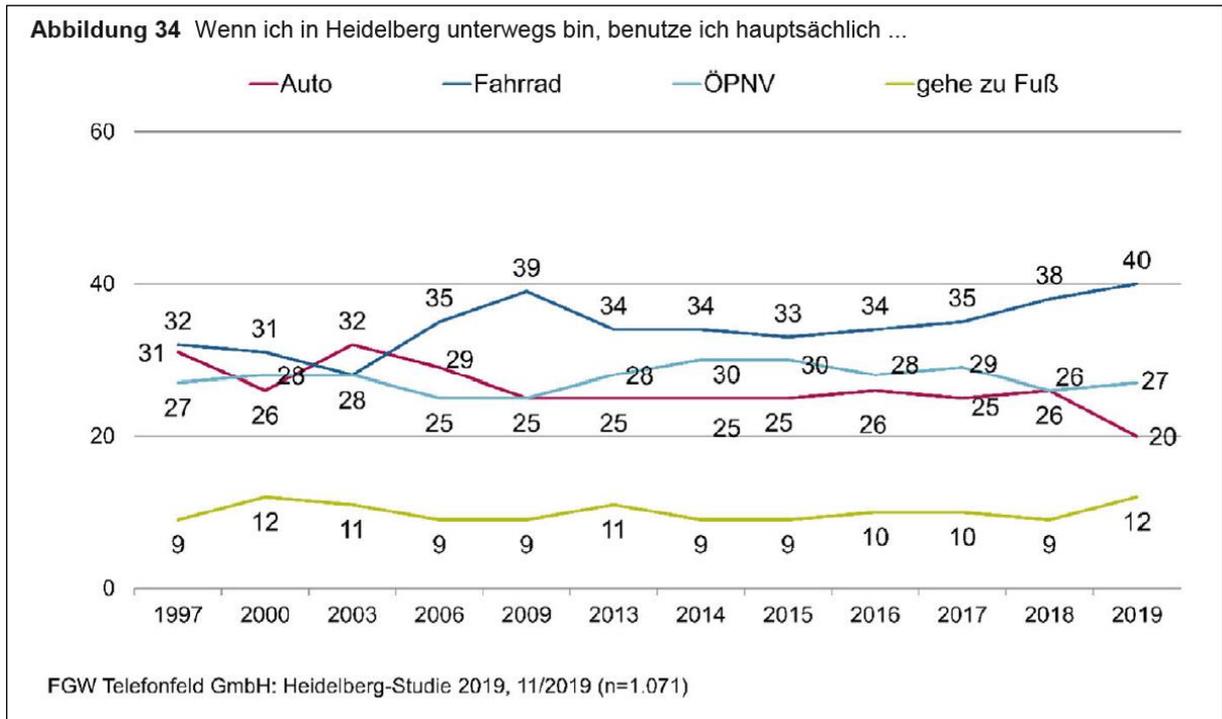


Bild 50: Hauptverkehrsmittel der Heidelbergerinnen und Heidelberger⁵⁴

Bei der Frage, ob für das Fahrrad mehr oder weniger getan werden sollte, sprechen sich mit 59% fast zehnmal so viele Befragte für „es sollte für Fahrradfahrer mehr getan werden“ als „es sollte weniger getan werden“. (Bild 51)

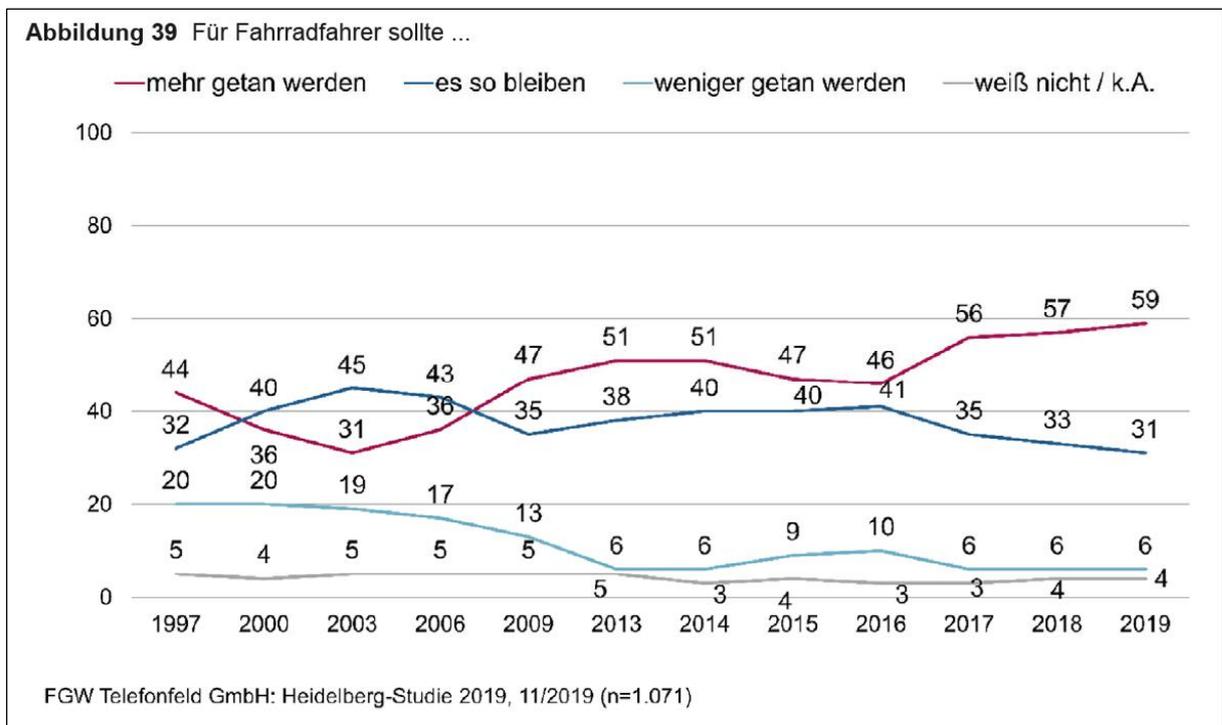


Bild 51: Einstellung zu Fördermaßnahmen für den Fahrradverkehr⁵⁴

Bei Zielkonflikten in der künftigen Heidelberger Verkehrspolitik zwischen Auto und Fahrrad sind die Prioritäten der Heidelbergerinnen und Heidelberger klar. Bei der Auswahl von drei Optionen entscheiden sich alle Altersgruppen außer den über 70-jährigen jeweils mit Mehrheit für mehr Radwege in Heidelberg statt mehr Parkmöglichkeiten. Über alle Altersgruppen hinweg halten 46 % aller Befragten in Zukunft mehr Radwege in Heidelberg ganz allgemein für wichtiger, nur 30 % plädieren für mehr Parkmöglichkeiten und Abstellmöglichkeiten für Autos. (Bild 52)

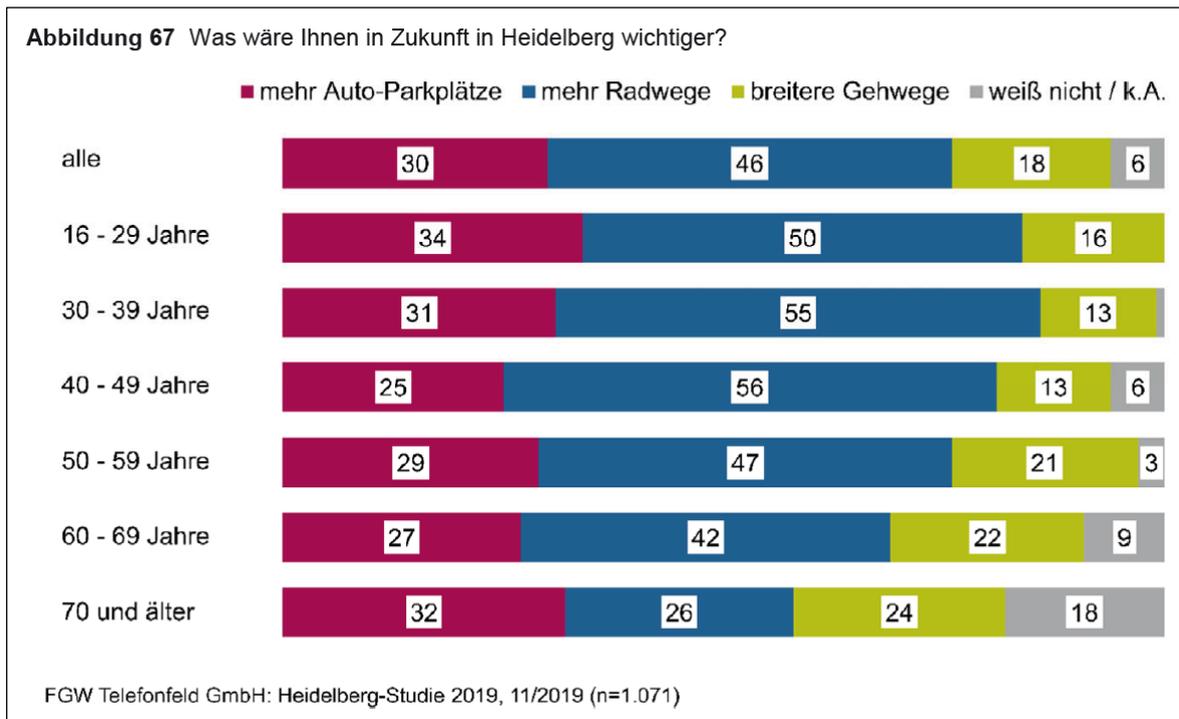


Bild 52: Prioritäten bei Zielkonflikten zwischen Auto und Fahrrad ⁵⁴

Relevant für die Einstellung ist erwartungsgemäß die Art des Hauptverkehrsmittels der Befragten. Die Minderheit von 20%, die innerhalb der Stadt meist mit dem Auto unterwegs ist, befürwortet mehrheitlich (53 %) die Schaffung von Parkraum; mit Abstand folgen Radwege (21 %) und Gehwege (17 %). Deutlich anders äußert sich dazu die Mehrheit jener 40%, die sich in der Stadt vorwiegend mit dem Rad fortbewegen: 73 % aus der Gruppe der Radler sprechen sich für mehr Radwege aus, 14 % für mehr Parkplätze und 10 % für breitere Gehsteige.

Diejenigen, die bisher nicht das Fahrrad nutzen, nennen als Hauptgründe zu 33% „zu gefährlich“ und zu 23% „zu wenig Radwege“. (Bild 53)

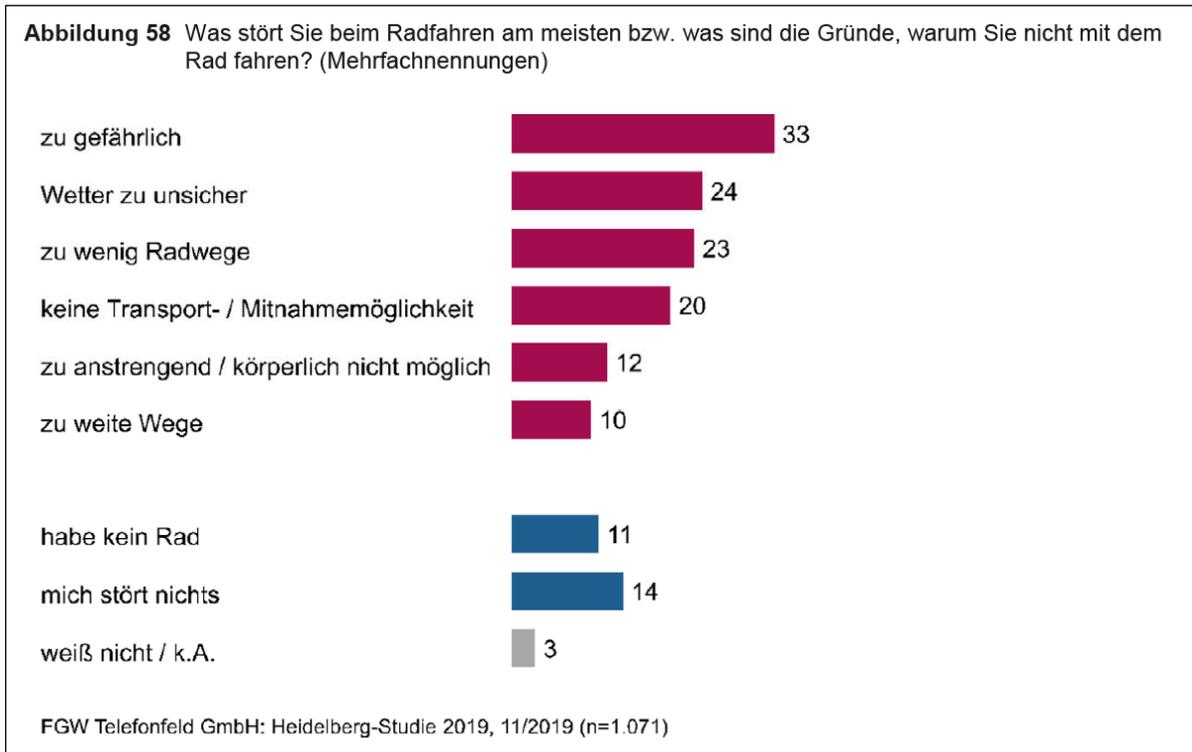
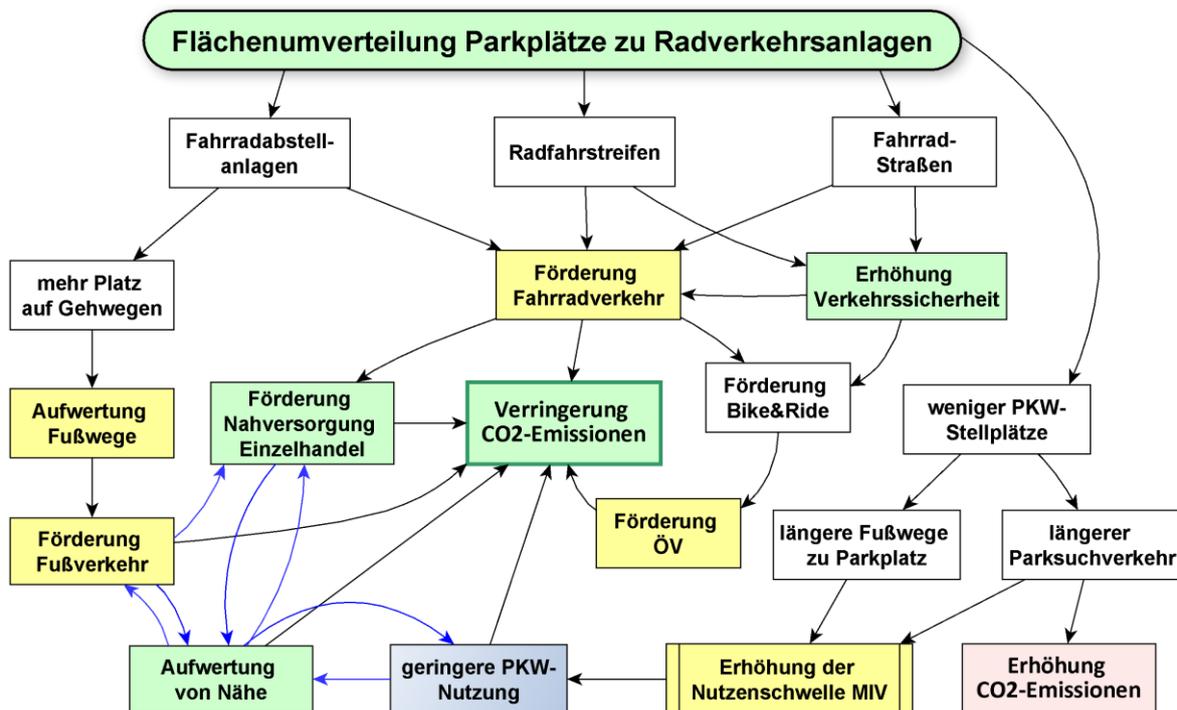


Bild 53: Gründe, das Fahrrad nicht zu nutzen ⁵⁴

Die Schaffung von Radfahrstreifen, Schutzstreifen und Fahrradstraßen fördert und verbessert das Fahrradklima einer Stadt und erhöht sowohl die objektive wie subjektive Sicherheit des Fahrradfahrens. Zu ihrer Einrichtung fehlt jedoch in vielen Straßen der Platz, da sich am Straßenrand meist Parkplätze befinden. Deshalb ist die Maßnahme 19 des Klimaschutz-Aktionsplans sinnvoll.

Bild 54 zeigt die Systemwirkungen bei der Umwandlung von Parkplätzen in Fahrradabstellanlagen oder Radverkehrsanlagen.



UPI 2021

Bild 54: Wirkungen der Maßnahme 7 Umwandlung von Parkplätzen in Fahrradabstellanlagen oder Radverkehrsanlagen; blaue Pfeile = Positive Rückkopplungen

Die meisten der Wirkungspfade der Maßnahme führen direkt oder indirekt zu einer Verringerung von CO₂-Emissionen:

Mehr Platz für einen sicheren Fahrradverkehr fördert sowohl direkt den Fahrradverkehr wie auch indirekt den Einzelhandel im Stadtteil und über einen besseren Zugang zu entfernt liegenden Haltestellen die Nutzung des ÖPNV. Die Förderung des lokalen Einzelhandels führt in positiven Rückkopplungsschleifen zu einer Aufwertung der Nähe, was lange und CO₂-intensive Wege vermeidet. Durch die Reduzierung der Zahl von PKW-Stellplätzen kommt es zu einer Erhöhung der Nutzenschwelle des MIV wie auch zu einer Zunahme des Parksuchverkehrs. Letzteres führt zwar zu einer Erhöhung der CO₂-Emissionen, diese ist jedoch marginal im Vergleich zu den anderen Effekten.

Der genaue Beitrag der Maßnahme zum Klimaschutz kann bisher nicht quantifiziert werden, da folgende zur Berechnung erforderlichen Werte fehlen:

- In vielen Straßen fehlen Radverkehrsanlagen. Es ist jedoch nicht bekannt, in wie vielen Straßen Radverkehrsanlagen durch Umwandlung von Parkplätzen geschaffen werden könnten.
- die Zahl der in Radverkehrs- bzw. Radabstellanlagen umzuwandelnden Parkplätze
- Für den Fahrradverkehr fehlen in Heidelberg sichere und vor Regen geschützte Abstellanlagen. Ihre Schaffung fördert den Fahrradverkehr und kann Hemmnisse zur Nutzung des Fahrrads, insbesondere höherwertiger Fahrräder abbauen. Der quantitative Einfluss guter Fahrradabstellanlagen auf den Modal-Shift ist jedoch bisher nicht bekannt.

Es kann jedoch in einer Modellrechnung abgeschätzt werden, welchen Beitrag zum Klimaschutz die Maßnahme erbringen kann: Unter der Annahme, dass durch Umsetzung

der Maßnahme 10% der im öffentlichen Straßenraum parkenden PKW einen um 600 m längeren Parksuchverkehr haben, entstünde dadurch eine Mehremission von 300 t CO₂ pro Jahr. Wenn durch Schaffung eines zusammenhängenden Netzes sicherer Fahrradverbindungen (zu dessen Realisierung die in der Maßnahme beschlossene Umverteilung von Verkehrsflächen notwendig ist) nur 5% des heutigen PKW-Verkehrs auf das Fahrrad, auf Fußwege und über Bike&Ride auf den ÖPNV verlagert wird bzw. durch Aufwertung von Nähe eingespart wird, führt dies zu einer Reduzierung der CO₂-Emissionen um ca. 11 000 t pro Jahr. Im Saldo ergibt sich eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 10 700 t pro Jahr. Die Minderemission liegt beim rund vierzigfachen der Mehremission durch zusätzlichen Parksuchverkehr.

8 Gehwegparken

Maßnahme 20 „Gehwegparken wird stadtwweit verhindert, damit die Menschen sicher auf dem Gehweg unterwegs sein können. Falschhandeln wird konsequent gehndet.“

Bild 55 zeigt die Systemwirkungen bei der Befreiung der Gehwege vom Gehwegparken.

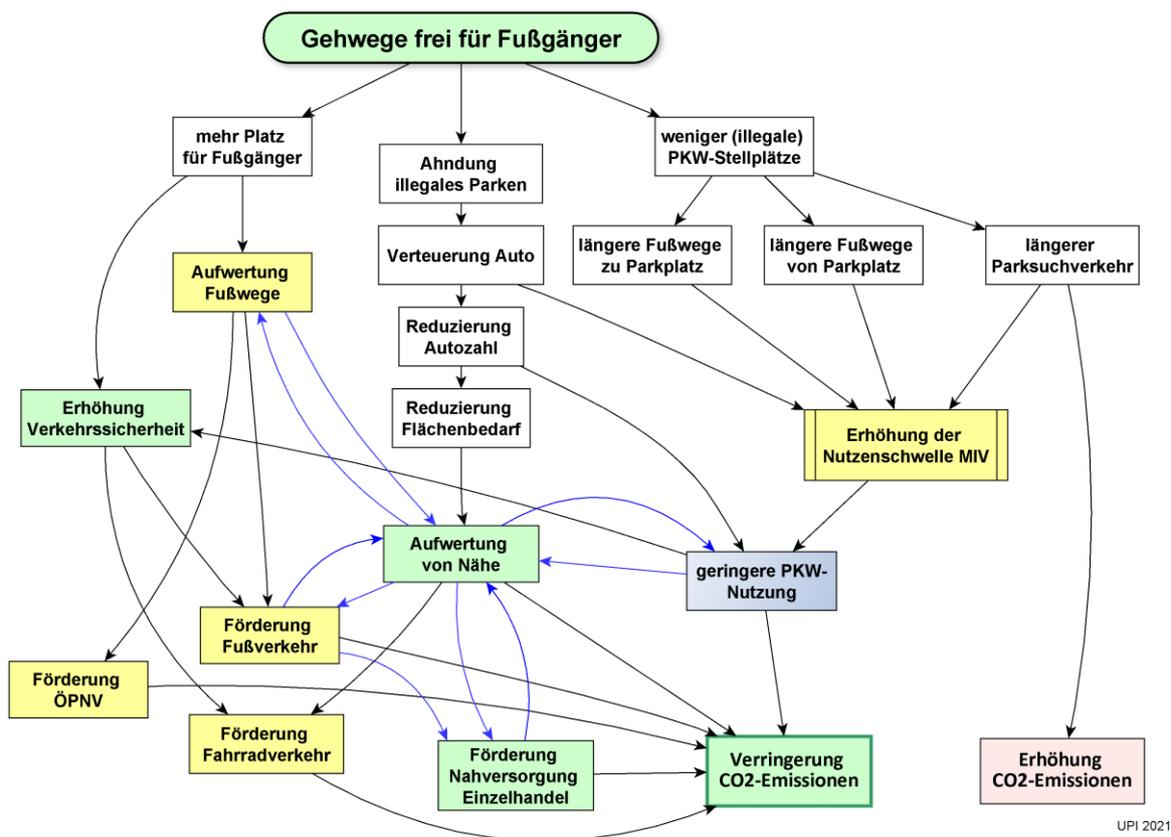


Bild 55: Wirkungen der Maßnahme 20 „Gehwegparken wird stadtwweit verhindert“; **blaue Pfeile** = Positive Rückkopplungen

Die in Bild 55 dargestellten Systemwirkungen der Maßnahme sind ähnliche wie bei der im vorigen Kapitel 7 beschriebenen Maßnahme 19 „Umwandlung von Parkplätzen in Fahrradabstellanlagen“.

Im Durchschnitt sind in Heidelberg die zum Zweck des Einkaufs zurückgelegten Wege 4,1 km lang (einfacher Weg). Beim Einkauf zu Fuß werden im Durchschnitt 1 km Wegstrecke zurückgelegt, mit dem Fahrrad 1,7 km, mit dem ÖPNV 3,6 km und mit dem Auto 6,4 km. Eine Verbesserung der Bedingungen für den Fußgänger- wie für den Fahrradverkehr führt deshalb neben einem Modal-Shift vom PKW zum nicht-motorisierten Verkehr auch zu einer Aufwertung von Nähe, was die Bedingungen für den Einzelhandel im Stadtteil verbessert. Dies führt in Form einer positiven Rückkopplung zu einer Verkürzung von Einkaufswegen und zum Erhalt von Geschäften zur Nahversorgung. Beide Wirkungen reduzieren die CO₂-Emissionen. Auch der ÖPNV profitiert von einer Verbesserung der Fußwegesituation, da die Wege von und zu den ÖV-Haltestellen von den meisten Fahrgästen zu Fuß zurückgelegt werden. Der Widerstand zur Nutzung des ÖPNV hängt u.a. von der Qualität der Wege zu den Haltestellen ab. Die Verbesserung der Bedingungen für den ÖPNV führt ebenfalls zu einer Reduktion von CO₂-Emissionen.

Ähnlich wie in der Berechnung am Ende des Kapitels 7 dargestellt, überwiegen auch bei dieser Maßnahme die CO₂-Einspareffekte mögliche geringe Zunahmen der Emissionen durch Erhöhung des Parksuchverkehrs. Der Unterschied zwischen Einsparungen und Erhöhung ist bei dieser Maßnahme noch höher, da die verstärkte Ahndung illegalen Gehwegparkens hinzukommt, die die Nutzung des Autos verteuert und die Nutzenschwelle des Autos zusätzlich erhöht.

52 % der Heidelbergerinnen und Heidelberger finden, dass das Parken auf Gehwegen verhindert werden sollte, auch wenn es dann weniger Parkplätze gibt, 43 % sind dafür, dass es Gehwegparken weiterhin geben sollte. (Bild 56) Interessant ist in dieser Frage eine Einstellungsveränderung in den letzten Jahren: Bereits 2013 wurde dies schon einmal abgefragt. Damals hatte sich noch eine klare Mehrheit von 63 % für die Tolerierung des Gehwegparkens ausgesprochen, lediglich 31 % lehnten dies damals ab.

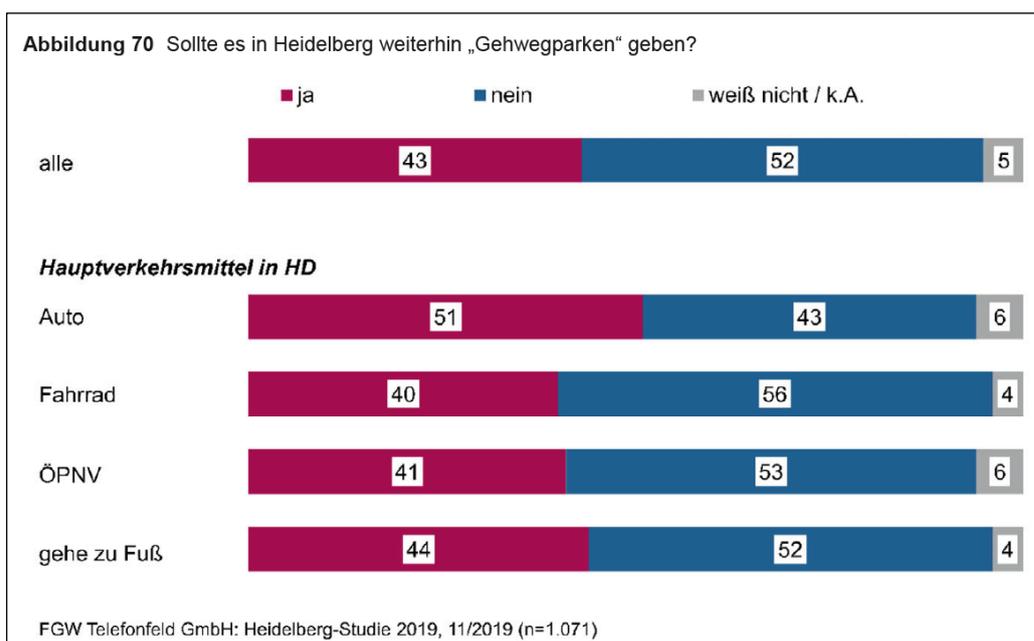


Bild 56: Einstellung zum Gehwegparken⁵⁴

Auch bei der Frage, was den Bürgerinnen und Bürgern bei der Umgestaltung ihrer Straße wichtiger ist, ergeben sich eindeutige Präferenzen. In allen Stadtteilen wünscht die überwiegende Mehrheit mehr Aufenthaltsqualität, nicht mehr Parkplätze. (Bild 57)

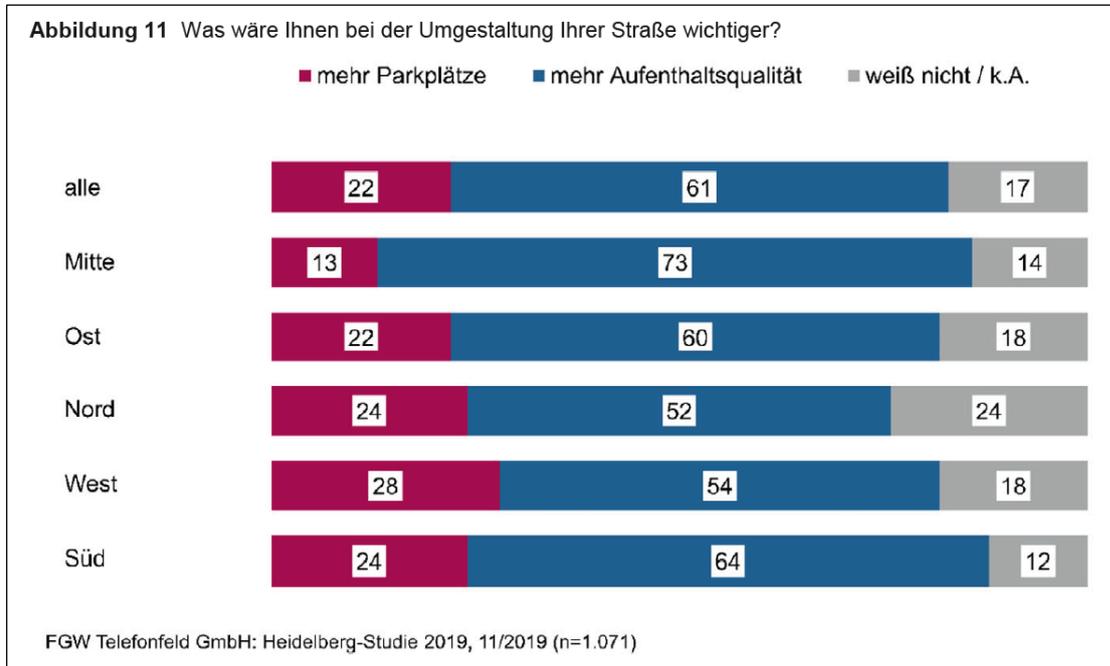


Bild 57: Prioritäten bei der Umgestaltung der Straße, in der man wohnt ⁵⁴

Bei einem Haushalt mit einem PKW wird dieser in 29% der Fälle auf der Straße geparkt. Befinden sich 2 oder mehr Autos im Haushalt, werden in 49% der Fälle ein oder mehr Autos auf der Straße geparkt. (Bild 58)

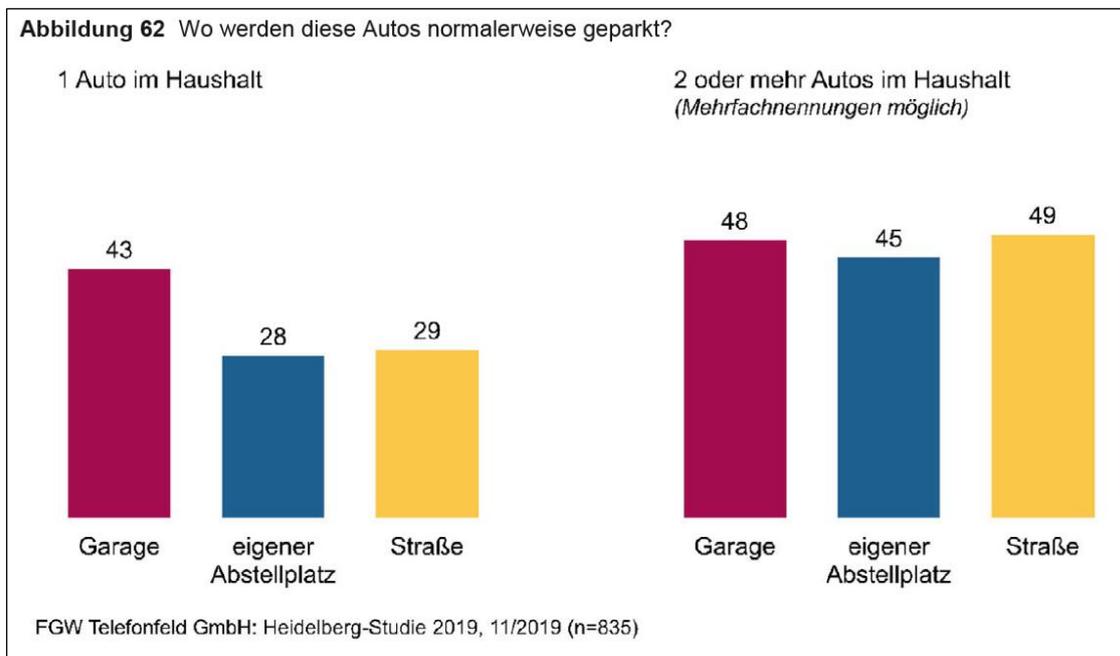


Bild 58: Parkort des eigenen Autos ⁵⁴

Aus der Repräsentativbefragung, der SrV 2018⁸⁴ und der Zulassungs- und Einwohnerstatistik lässt sich errechnen, dass

- 27 700 Haushalte in Heidelberg keinen PKW besitzen, das sind 32% aller Haushalte.
- Von den Haushalten mit 1 PKW parken 32 300 ihren PKW in ihrer eigenen Garage oder auf eigenem Abstellplatz und 13 200 auf der Straße.
- 2 700 Haushalte mit 1 PKW parken ihr Auto im öffentlichen Raum auf der Straße, obwohl sie eine Garage oder einen Abstellplatz haben.
- 13 000 Haushalte in Heidelberg haben 2 oder mehr Autos, das sind 29 000 Autos.
- Für diese 29 000 Autos haben diese Haushalte aber nur 21 700 Garagen- oder Abstellplätze. 14 200 dieser Autos aus Haushalten mit 2 oder mehr Autos werden im öffentlichen Raum auf der Straße abgestellt, obwohl 7 300 davon in Garagen abgestellt werden könnten. Insgesamt parken in Heidelberg 27 400 PKW (37%) im öffentlichen Straßenraum und 47 000 (63%) in Garagen oder auf eigenem Abstellplatz. Die so errechneten Zahlen decken sich mit den Erhebungen der SrV 2018, bei denen sich ein Anteil von 37,6% im öffentlichen Straßenraum geparkten PKW ergab.
- Würden die Haushalte ihre Garage wie vorgesehen ihre Garage zur Abstellung des PKW nutzen, wäre der öffentliche Straßenraum von über 10 000 Autos befreit. 10 000 Autos benötigen zum Parken hintereinander eine Strecke von 55 km Länge bzw. eine Fläche von 150 000 qm.
- Würden darüber hinaus die Haushalte mit 2 oder mehr PKW anstelle des 2. und 3. PKW, für den sie keine Garage haben, Car-Sharing, den ÖV oder das Fahrrad nutzen, wäre der Straßenraum um insgesamt 17 000 PKW befreit, entsprechend einem von parkenden Autos befreiten Straßenrand von 95 km Länge,

Die Stadt Heidelberg unterstützt die Abmeldung von PKW mit einem kostenlosen Rhein-Neckar-Ticket für den Gesamt-VRN zum Preis von 1 077,60 €.⁸⁵ Bis 1.2.2021 haben 472 Einwohner von diesem Angebot Gebrauch gemacht und ihren PKW abgemeldet und dafür eine Jahreskarte für den Gesamt-VRN erhalten.

Bei der Umsetzung der Maßnahme 20 „Gehwegparken wird stadtwweit verhindert“ kann zwischen zwei Fällen unterschieden werden:

1. Parken auf dem Gehweg in Straßen mit ausreichendem Querschnitt
2. Parken auf dem Gehweg in Straßen ohne ausreichenden Querschnitt

Beide Fälle sind in Heidelberg weit verbreitet. Sie erfordern eine unterschiedliche Herangehensweise.

⁸⁴ Regine Gerike, Stefan Hubrich, Frank Ließke, Sebastian Wittig, Rico Wittwer, System repräsentativer Verkehrsbefragungen, Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, Technische Universität Dresden, 2018, Auswertung für Heidelberg

⁸⁵ [Stadt Heidelberg. Förderprogramm Umweltfreundlich mobil](#)

8.1 Parken auf dem Gehweg in Straßen mit ausreichendem Querschnitt

In Straßen mit ausreichendem Querschnitt genügt die kurzzeitige Ahndung des illegalen Gehwegparkens durch den Gemeindevollzugsdienst (GVD). Die Umsetzung verursacht keine Kosten, sie kann bei den normalen Streifengängen des GVD durchgeführt werden. Wenn das illegale Gehwegparken auf einem bestimmten Straßenabschnitt einige Zeit konsequent geahndet wird, stellen sich die Verkehrsteilnehmer schnell um. Wenn die Mehrheit der Kraftfahrzeuge auf der Straße stehen, werden neu hinzukommende KFZ automatisch auch auf der Straße und nicht mehr auf dem Gehweg geparkt.

Ein Beispiel ist der südliche Gehweg der Dossenheimer Landstraße im Ortskern von Handschuhsheim. Obwohl die Straße einen ausreichenden Querschnitt zum beidseitigen Parken auf der Fahrbahn aufweist, standen vor der Maßnahme alle parkenden PKW seit vielen Jahren mit 2 Rädern auf dem Gehweg. Durch insgesamt nur 20 Verwarnungen im Jahr 2020 änderten sich die Gewohnheiten nachhaltig. Alle KFZ parken seither auf der Straße und nicht mehr auf dem Gehweg. Danach waren keine Verwarnungen mehr notwendig.



Bild 59: Parken Dossenheimer Landstraße im Ortskern; oben vorher, unten nachher

Das Grundmaß für die Begegnungsmöglichkeit von Fußgängern auf dem Gehweg beträgt 1,80 m plus Sicherheitsabstände zur Straße von 50 cm und Hauswand von 20 cm.^{86 87} Der Platzbedarf für eine blinde Person mit Begleitperson beträgt 1,30 m, für eine Person mit Rollstuhl 1,10 m jeweils plus Sicherheitsabstände zu Straße und Hauswand.

Im Jahr 2016 informierte die Stadtverwaltung den Gemeinderat in einer Informationsvorlage:⁸⁸ „Als unteres Maß für eine Fußgängernutzung wird eine **Restgehwegbreite von 1,60 m festgelegt, auf der das Parken und Halten unterbunden werden soll.**“ Am Schluss der Informationsvorlage zitierte die Verwaltung das Schweizer Bundesamt für Straßen ASTRA: „Das Nebeneinander-Gehen braucht Platz und soll ebenso selbstverständlich sein wie das Nebeneinander-Sitzen in Motorfahrzeugen (MIV und ÖV)“.

Im November 2020 wechselte die Leitung des Amts für Verkehrsmanagement, im Juni 2021 beantwortete die Stadtverwaltung Fragen eines Gemeinderats zum Gehwegparken in Heidelberg dahingehend, dass das Gehwegparken nun überall dort bis zu einer **Restgehwegbreite von 1 m geduldet** wird, wo es ortskernüblich beziehungsweise aufgrund der örtlichen Beschaffenheit seit Jahrzehnten stattfindet. Erst nach Erstellung eines Parkkonzepts solle an dieser Praxis etwas geändert werden. Aufgrund der personellen Kapazitäten im Amt für Verkehrsmanagement konnte bisher an diesen Konzepten allerdings nicht mit der entsprechenden Priorität gearbeitet werden. Abgeschleppt werden soll nur bei einer Restgehwegbreite von unter einem Meter, die aus Toleranzgründen in der Praxis aber auf **0,90 m** festgesetzt wurde. Abgeschleppt wird zudem nur nach zuvor durchgeführten zeit- aufwändigen Halterermittlungen, die rechtlich allerdings gar nicht mehr erforderlich sind.⁸⁹

Diese aktuelle Praxis in Heidelberg verletzt die **Maßnahme 20 des Klimaschutz-Aktionsplans**, die **VV STVO** und den „**Erlass zur Überwachung und Sanktionierung von Ordnungswidrigkeiten im ruhenden Verkehr**“ des Ministeriums für Verkehr des Landes Baden-Württemberg vom 11. Mai 2020. In dem Erlass heißt es

*„Pauschale Vorgaben, bestimmte Ordnungswidrigkeiten (zum Beispiel das Gehwegparken, das auch für Motorräder untersagt ist) nicht zu verfolgen, oder Verkehrsdelikte in bestimmten Gebieten oder auf bestimmten Straßenabschnitte nicht zu ahnden, haben einen Ermessensausfall und damit die **Rechtswidrigkeit der Entscheidung** zur Folge und stehen mit den Pflichten der Verfolgungsbehörden nicht im Einklang. Selbstverständlich sind von den Behörden auch private Anzeigen von den Bußgeldbehörden sorgfältig zu prüfen. Anderslautende Vorgaben führen ebenfalls zu einem Ermessensausfall.“⁹⁰*

Die VV STVO regelt: „Das Parken auf Gehwegen darf nur zugelassen werden, wenn **genügend Platz für den unbehinderten Verkehr von Fußgängern** gegebenfalls mit Kinderwagen oder Rollstuhlfahrern auch im Begegnungsverkehr bleibt...“⁹¹

⁸⁶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA), Ausgabe 2002, Köln 2002

⁸⁷ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06), Köln 2006

⁸⁸ [Stadt Heidelberg, Dezernat II, Amt für Verkehrsmanagement, Gehwege an Heidelberger Straßen – parkende und haltende Kraftfahrzeuge Drucksache 0079/2016/IV, 31.3.2016](#)

⁸⁹ [Stadt Heidelberg, Anfrage Nr. 0058/2021/FZ Betreff: Gehwegparken, 21.6.2021](#)

⁹⁰ [Ministerium für Verkehr des Landes Baden-Württemberg, Erlass zur Überwachung und Sanktionierung von Ordnungswidrigkeiten im ruhenden Verkehr, Az 4-38.51.1-00/1527, 11. Mai 2020](#)

⁹¹ Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung: Zu Anlage 2 lfd. Nummer 74 Parkflächenmarkierungen

Im Jahr 2020 verhängte der Gemeindevollzugsdienst 92 986 Verwarnungen, davon wegen Gehwegparken 3 950 und davon wiederum wegen Gehwegparken mit Behinderung 542. Das Bußgeld beträgt nach der alten STVO für Gehwegparken 20 € bzw. 30 € (mit Behinderung), es wurde in der neuen STVO auf 55 € bzw. 70 € erhöht.

Der Anteil von illegalem Gehwegparken an der Gesamtzahl der Parkvorgänge im öffentlichen Straßenraum ist nicht bekannt. Schätzt man ihn sehr konservativ auf nur 5%, ergibt sich, dass die Wahrscheinlichkeit einer Verwarnung bei illegalem Gehwegparken in Heidelberg im Jahr 2020 bei höchstens 0,6% liegt. Damit kostet illegales Parken auf dem Gehweg in Heidelberg nach dieser Modellrechnung im Schnitt bisher höchstens 0,12 € pro Parkvorgang, in Zukunft mit Inkrafttreten des neuen Bußgeldkatalogs der STVO höchstens 0,33 €. Ein Autofahrer, der dieses Discount-Angebot nicht annehmen würde, würde ökonomisch unklug handeln.

8.2 Parken auf dem Gehweg in Straßen ohne ausreichenden Querschnitt

In Straßen ohne ausreichenden Querschnitt, in denen auf dem Gehweg geparkt wird, ist eine Neuordnung des Parkens erforderlich. Diese wurde bisher in Heidelberg in 11 Straßen (gezählt ohne die Einrichtung Verkehrsberuhigter Bereiche) durchgeführt. Bild 60 zeigt zwei Beispiele in einem Vorher-Nachher-Vergleich.



Bild 60: Neuordnung des Parkens in der Ladenburgerstraße in Neuenheim (oben) und Haydnstraße in Handschuhshheim (unten) vorher und nachher

Bei der Neuordnung des Parkens entstehen Kosten für Information, Markierung und Beschilderung. Im Falle der Neuordnung des Parkens in der Ladenburgerstraße zwischen Marktplatz und Keplerstraße (300 m) lagen diese bei 4 800 €. Darin eingeschlossen sind Kosten für die Anlage von Fahrradabstellplätzen und die Einrichtung einer Ladezone.

Der Anteil von Straßen mit Gehwegparken in Heidelberg ist nicht bekannt. Im Rahmen dieses Gutachtens wurde deshalb beispielhaft die Situation im Stadtteil Handschuhsheim erhoben.

In Handschuhsheim gibt es 81 angebaute Straßen. Gehwegparken findet in 35 dieser Straßen statt, das sind 43%. 10 dieser Straßen besitzen einen ausreichenden Querschnitt. In diesen Straßen kann das Problem kurzfristig im Rahmen des normalen Einsatzes des GVD gelöst werden. In 25 Straßen ohne ausreichenden Querschnitt muss das Parken neu geordnet werden. In 20 Straßen wurde in Handschuhsheim das Parken in der Vergangenheit bereits neu geordnet, davon in 16 Straßen durch Einrichtung eines Verkehrsberuhigten Bereichs.

In Einzelfällen wurde das Gehwegparken durch das Aufstellen von Pollern auf dem Gehweg beendet. Dies ist jedoch bei schmalen Gehwegen nicht unbedingt ein zielführendes Konzept, da in diesen Fällen der Gehweg durch die Poller ähnlich eingeengt werden kann wie durch Autos, die mit 2 Rädern auf dem Gehweg stehen. (siehe Bild 61)



Bild 61: Beendigung von Gehwegparken durch Aufstellen von Pollern, Beispiel Grahamstraße

Außerdem verursacht das Aufstellen der Poller Kosten in Höhe von ca. 300,- € pro Poller, die bei einer Intensivierung der Überwachung durch den GVD nicht anfallen.

In Heidelberg gibt es 905 angebaute Straßen. Schätzt man den Anteil der Straßen mit Gehwegparken vorsichtig auf nur 15%, wären es 135 Straßen. Würde das Gehwegparken

nur in ein bis zwei Straßen pro Jahr⁹² beendet, würde es rund 90 Jahre bis zum Jahr 2110 dauern, bis die Maßnahme 20 des Klimaschutz-Aktionsplans „Gehwegparken wird stadtwweit verhindert, damit die Menschen sicher auf dem Gehweg unterwegs sein können. Falschhandeln wird konsequent geahndet.“ umgesetzt wäre.

Die Stadt Karlsruhe hat 2017 klare Regelungen für die Beendigung des Gehwegparkens aufgestellt (u.a. Mindestbreite für Gehwege 1,60 m), die in 4 Jahren umgesetzt sein sollen.⁹³ Mannheim plant, das Gehwegparken innerhalb von vier Jahren zu beenden.⁹⁴

9 Kostenloser ÖPNV am Wochenende, Erhöhung Parkgebühren

Maßnahme 21 „Kostenloser ÖPNV im RNV Gebiet wird am Wochenende eingeführt. Gleichzeitig werden die Parkgebühren für die städtischen Parkhäuser und den öffentlichen Raum um 50% erhöht.“

Bild 62 zeigt die Systemwirkungen bei der Einführung eines kostenlosen ÖPNV an Wochenenden bei gleichzeitiger Erhöhung der Parkgebühren.

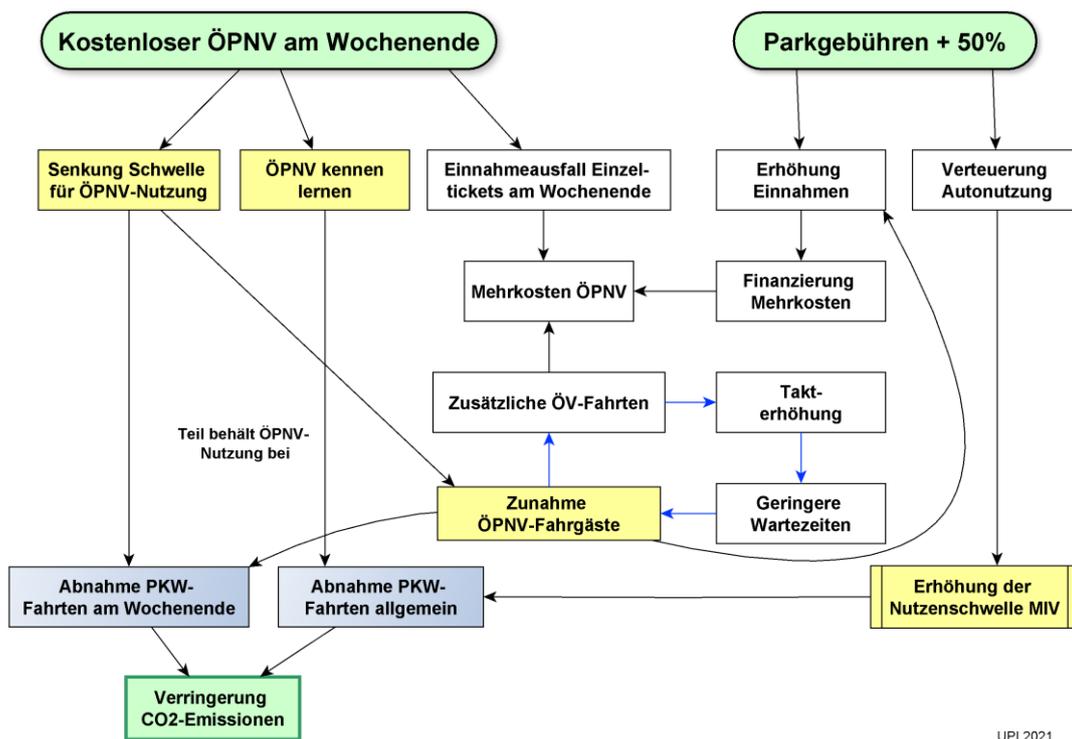


Bild 62: Wirkungen der Maßnahme 21 Kostenloser ÖPNV am Wochenende und Erhöhung Parkgebühren

⁹² Bisher geplante Umsetzungsgeschwindigkeit: Klimaschutz-Aktionsplan Sachstandstabelle: Anlage 01 zur DS 0241/2020/IV [Sachstandstabelle Maßnahme 20, Oktober 2020](#)

⁹³ [Stadt Karlsruhe: Gehwegparken - Faires Parken in Karlsruhe, 2018](#)

⁹⁴ [Rhein-Neckar-Zeitung, Mannheim: Stadt schafft Platz für Fußgänger, 6.7.2021](#)

9.1 Kostenloser ÖPNV im RNV-Gebiet am Wochenende

Im Gegensatz zu einem allgemeinen Nulltarif im ÖPNV sind die Wirkungszusammenhänge eines Nulltarifs am Wochenende andere:

- Die Einnahmeausfälle wären geringer, da der ÖPNV am Wochenende eine geringere Auslastung als an Werktagen aufweist, Spitzenbelastungen durch Beschäftigte und Schüler, nach denen die Fahrzeugkapazität ausgerichtet sein muss, finden am Wochenende nicht statt.
- Die zeitlich begrenzte Tarifänderung würde kaum zu einer allgemeinen Änderung der Verkehrsgewohnheiten und damit zu einem Umstieg von Fahrradfahrern und Fußgängern auf den ÖPNV führen.
- Bisherige Nicht-Nutzer des ÖPNV könnten ohne große Nutzungsschwelle den ÖPNV zur Einkaufs- oder Freizeitfahrt in die Innenstadt Heidelbergs nutzen und kennenlernen.

Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass bisher ein Teil der Verkehrsteilnehmer den ÖPNV nie oder sehr selten nutzt. In einer Auswertung der Daten der Verkehrserhebung Mobilität in Deutschland 2008 ermittelten Carsten Sommer und Peter Krichel, dass in Deutschland 2008 ca. 11,3 Millionen Menschen mit vorhandenem ÖPNV-Anschluss den ÖPNV nie und 42,3 Millionen Menschen mit vorhandenem ÖPNV-Anschluss den ÖPNV nur gelegentlich nutzen.⁹⁵

Tabelle 12 zeigt die Nutzung des ÖPNV in Heidelberg und drei anderen Städten im Jahr 2018. 18,3% der mobilen Personen in Heidelberg nutzen den ÖPNV nie oder seltener als nur ein- bis zweimal im Vierteljahr. In Mannheim sind es 23,6%, in Ludwigshafen 26,6%.

	Täglich oder fast täglich	An 1 bis 2 Tagen pro Vierteljahr	Seltener	Nie
Heidelberg	16,7%	14,7%	11,1%	7,2%
Mannheim	18,9%	14,5%	14,5%	9,1%
Ludwigshafen	15,2%	15,8%	17,5%	19,1%
Tübingen	20,2%	14,5%	9,9%	8,9%

Tabelle 12: Nutzungshäufigkeit des ÖPNV durch mobile Personen im Jahr 2018 ⁹⁶

Tübingen führte am 10. Februar 2018 den ticketfreien Samstag im Tübinger Busverkehr im Stadtverkehr ein. Das Angebot gilt jeden Samstag 0.00 Uhr bis Sonntag 5.00 Uhr

- für TüBus-Linien im Stadtgebiet Tübingen
- in Nachtbussen innerhalb des Stadtgebiets
- für Regionalbuslinien nur von/nach Bebenhausen
- für Züge nur der Ammertalbahn von/nach Unterjesingen

⁹⁵ Sommer, C., Krichel, P., Wer nutzt welche Verkehrsmittel? Gewinnung von Zeitkartenkunden ist Schlüssel zum Erfolg, Nahverkehr, S. 15-21, 3/2012

⁹⁶ Gerike, R. et al., Technische Universität Dresden, Sonderauswertung zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2018“ Städtevergleich, 2020

Das Angebot gilt nicht für Fahrgäste, die nach Tübingen hinein, aus Tübingen heraus oder durch Tübingen hindurch fahren.⁹⁷ Das Angebot kostet ca. 250 000 € pro Jahr. Eine Evaluation der Maßnahme liegt bisher noch nicht vor.

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen Bild 63 und Bild 64. Durch einen kostenlosen ÖPNV am Wochenende in Heidelberg würden sich die CO₂-Emissionen um ca. 800 t pro Jahr verringern.

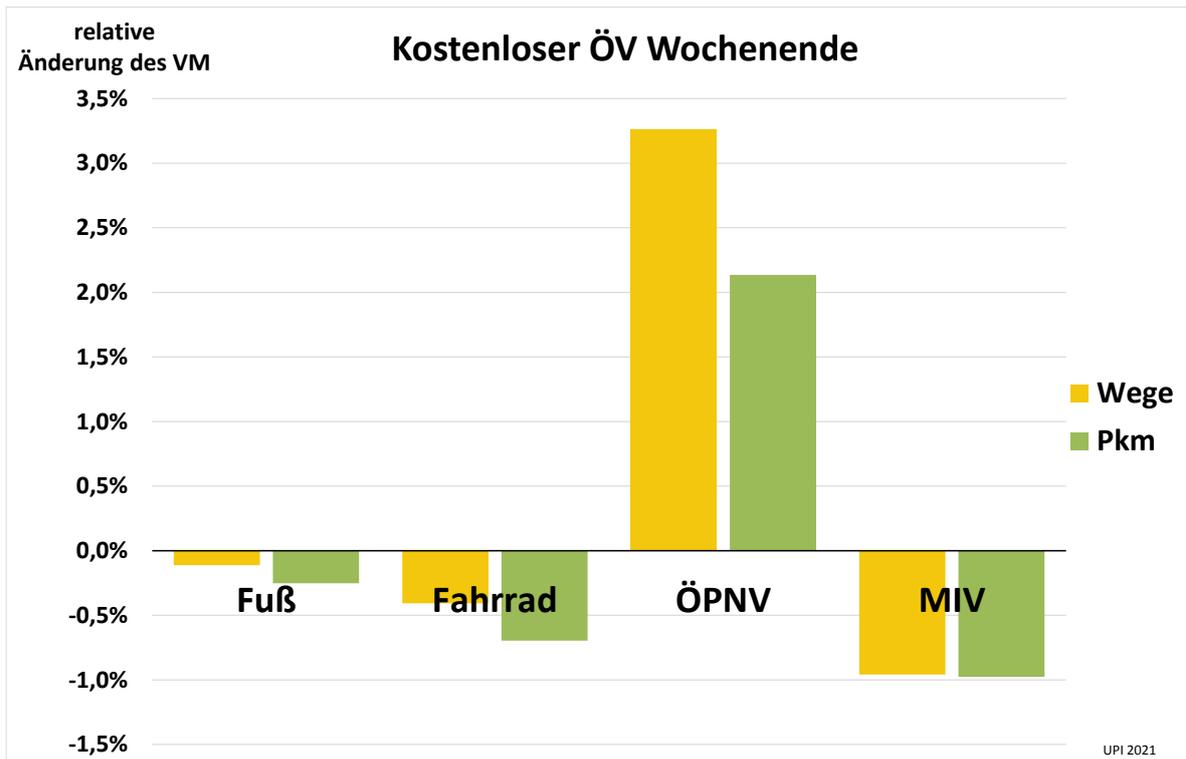


Bild 63: Modal-Shift durch kostenlosen ÖV am Wochenende

⁹⁷ [Stadtwerke Tübingen](#)

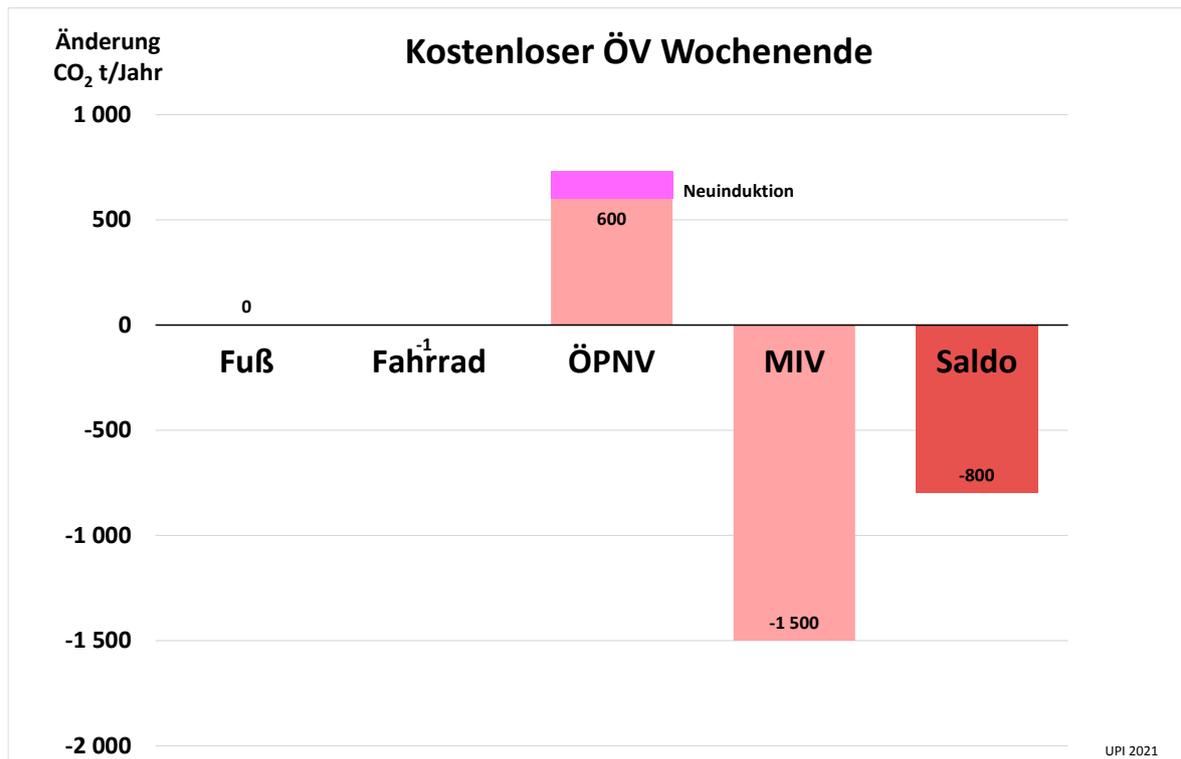


Bild 64: Änderung der CO₂-Emissionen durch kostenlosen ÖV am Wochenende

9.2 Gleichzeitig werden die Parkgebühren für die städtischen Parkhäuser und den öffentlichen Raum um 50% erhöht.

In einem zweiten Rechenlauf wurde ein kostenloser ÖPNV am Wochenende kombiniert mit einer Erhöhung der Parkgebühren für die städtischen Parkhäuser und den öffentlichen Raum um 50%. Ein Problem dabei ist, dass bisher nur ein Teil der Parkplätze einer Gebührenerhöhung zugänglich ist, nämlich die Stellplätze in Parkhäusern und an Parkautomaten. Viele freie Parkplätze wären von der Maßnahme nicht betroffen.

Dauerparkplätze in den Parkhäusern der Stadtwerke Heidelberg Garagen GmbH kosten heute für Anwohner zwischen 94,90 € und 97,10 €/Monat, für Nicht-Anwohner zwischen 109,90 € und 114,90 €/Monat. Für die Parkplätze bestehen lange Wartelisten, die Zahl der Dauerparkplätze beträgt 707, die Zahl der gesamten Stellplätze 1 301. Die Parkgebühren für Dauerparkplätze in privaten Parkhäusern der Apcoa Autoparking GmbH dagegen liegen bereits heute z.B. im Parkhaus P4 Darmstädter Hof mit 150,- €/Monat 55% höher als die Parkgebühren in den städtischen Parkhäusern. Die nach dem Klimaschutzaktionsplan vorgesehene Erhöhung um 50% liegt also noch unter diesem Preis.

Bei Kombination der Maßnahme Kostenloser ÖPNV am Wochenende mit einer Erhöhung der Parkgebühren in Parkhäusern und an Parkautomaten um 50% ergibt sich eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 1 200 t pro Jahr. (Bild 65 und Bild 66)

Kostenloser ÖPNV am Wochenende könnte zunächst z.B. mit Events wie autofreiem Sonntag im Neckartal oder an Adventssamstagen kombiniert werden.

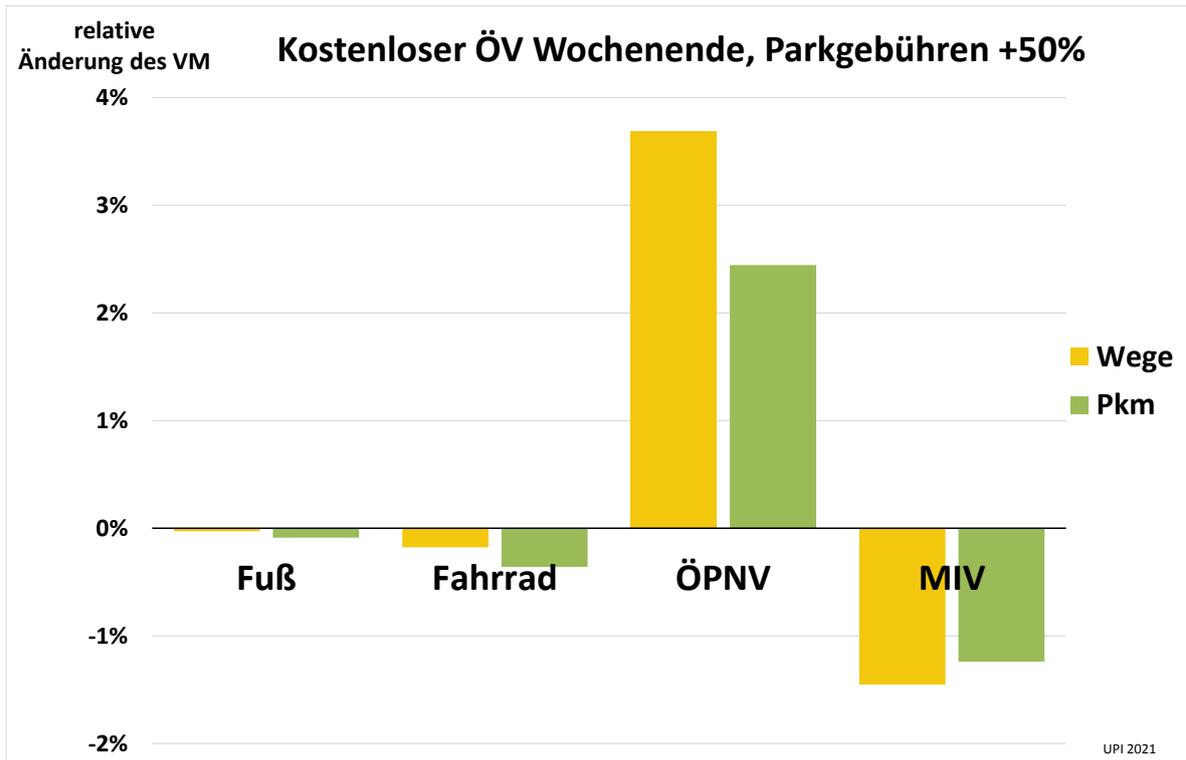


Bild 65: Modal-Shift durch kostenlosen ÖV am Wochenende und Erhöhung der Gebühren in Parkhäusern und an Parkautomaten um 50%

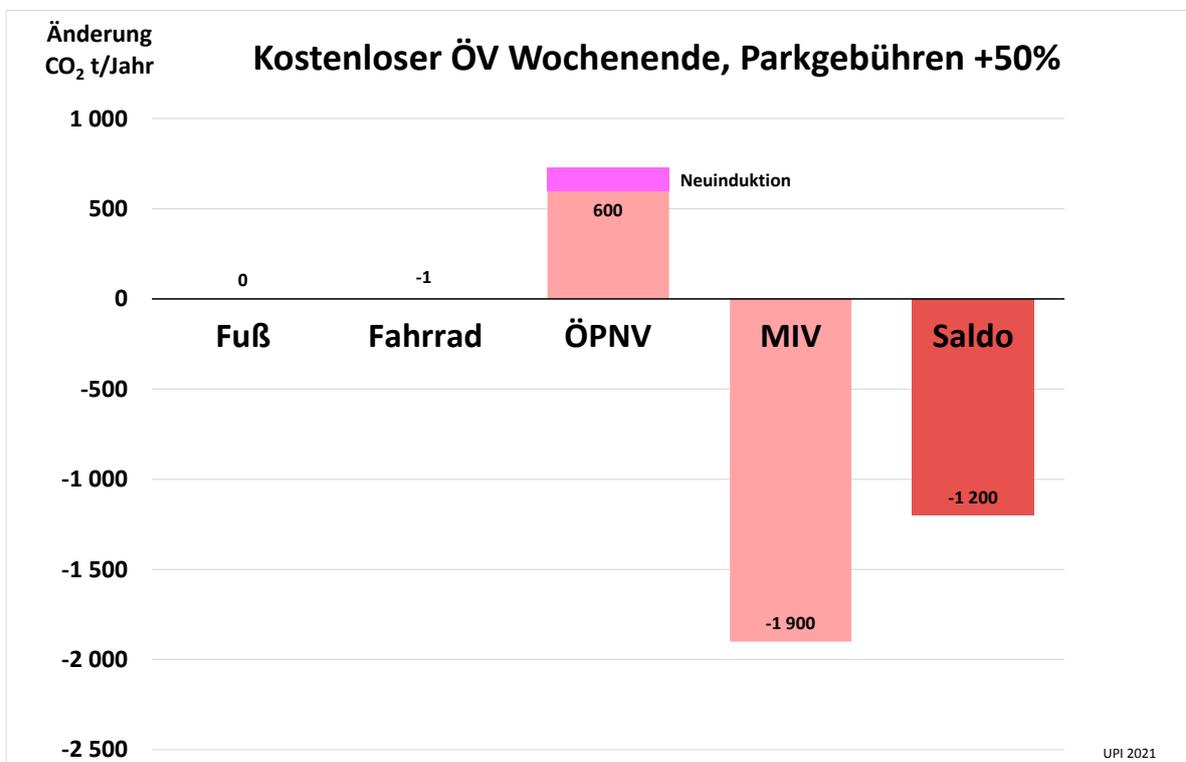


Bild 66: Änderung der CO₂-Emissionen durch kostenlosen ÖV am Wochenende und Erhöhung der Gebühren in Parkhäusern und an Parkautomaten um 50%

10 Nahverkehrsabgabe in Höhe von 365 €, Jahreskarte für den ÖPNV für alle Zahlenden

Maßnahme 22 „Es wird eine Nahverkehrsabgabe in Höhe von 365 €⁹⁸ umgesetzt, sobald die Landesregierung die rechtlichen Voraussetzungen dafür geschaffen hat. Über den Städtetag wird die Ermöglichung forciert. Über die Nahverkehrsabgabe sollen alle Zahlenden eine Jahreskarte für den ÖPNV bekommen.“

Denkbar sind mehrere Arten einer Nahverkehrsabgabe. Eine gute Übersicht gibt Carsten Sommer, 2021.⁹⁹

Das IGES Institut untersuchte im Auftrag des Ministeriums für Verkehr Baden-Württemberg die Möglichkeiten von drei Arten von Nahverkehrsabgaben: ^{100 101 102}

1. Mobilitätspass für Einwohner („Bürgerticket“)
 - Verpflichtende, monatliche Abgabe der Einwohner eines Erhebungsgebietes
 - Dafür erhalten Einwohner vergünstigte oder kostenfreie ÖPNV-Nutzung (Mobilitäts-Guthaben)
2. Mobilitätspass für Kfz-Halter („Nahverkehrsabgabe“)
 - Verpflichtende, monatliche Abgabe der Kfz-Halter eines Erhebungsgebietes
 - Dafür erhalten Kfz-Halter vergünstigte oder kostenfreie ÖPNV-Nutzung (Mobilitäts-Guthaben)
3. Mobilitätspass für Kfz-Nutzer („Straßennutzungsgebühr“)
 - Gebühr bei Nutzung definierter Straßen mit Kfz
 - Dafür erhalten Kfz-Nutzer vergünstigte ÖPNV-Nutzung (Mobilitäts-Guthaben)

Bild 67 zeigt die Systemwirkungen verschiedener Arten einer Nahverkehrsabgabe.

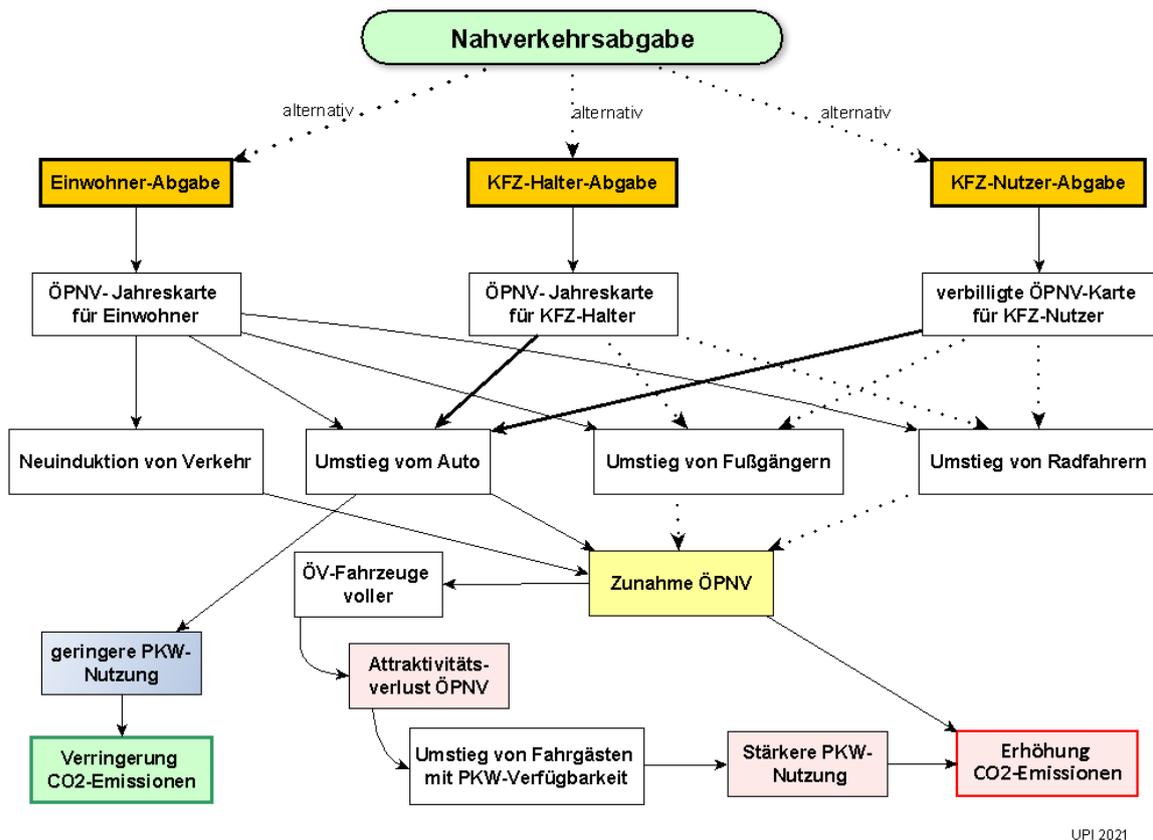
⁹⁸ Eine Nahverkehrsabgabe in Höhe von 365 € ist nicht identisch mit dem in Maßnahme 10 beschriebenen 365 € Jahresticket. Die Nahverkehrsabgabe würde von jedem Einwohner oder jedem Halter oder Nutzer eines KFZ erhoben und würde zur freien oder verbilligten ÖV-Nutzung in der jeweiligen Stadt berechtigen. Das 365 € Jahresticket wäre dagegen ein freies Angebot für Jeden und eine Alternative zu den bisherigen Jahreskartenangeboten.

⁹⁹ Carsten Sommer, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme, Universität Kassel, Stellungnahme zur öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Verkehr und digitale Infrastruktur des Deutschen Bundestages am 13.1.2021 zum Thema „Künftige Modelle zur Finanzierung und Organisation des ÖPNV“, Januar 2021

¹⁰⁰ Anlage 01 zur Drucksache 0170/2020/IV, Gutachten zum Mobilitätspass, Ministerium für Verkehr, Stuttgart, September 2020

¹⁰¹ IGES Institut GmbH, Gutachten: Mobilitätspass Finanzielle Auswirkungen ausgewählter Instrumente der Drittnutzerfinanzierung im ÖPNV für vier Modellkommunen/-regionen, November 2020

¹⁰² Gipp, Christoph, IGES-Institut, Gutachten zum Mobilitätspass: Finanzielle Auswirkungen ausgewählter Instrumente der Drittnutzerfinanzierung im ÖPNV für vier Modellkommunen/-regionen, Fachveranstaltung zur Vorstellung des Gutachtens zum Mobilitätspass, Online, 20. November 2020



UPI 2021

Bild 67: Alternative Möglichkeiten einer Nahverkehrsabgabe und deren Effekte

Eine verpflichtende, monatliche Abgabe der Einwohner (Einwohner- oder Bürgerticket) führt sowohl zu einem Umstieg vom PKW auf den ÖV wie auch zu Umstiegen vom Fahrrad und von Fußwegen und zu einer Neuinduktion von Fahrten. Nur der Umstieg vom PKW auf den ÖV führt zu einer Abnahme der Emissionen. Der Umstieg von Fahrradfahrern und Fußgängern wie die Neuinduktion von Fahrten erhöht dagegen die Emissionen. Durch die starke Zunahme an Fahrgästen im ÖV kann es sogar zu einer Abwanderung bisheriger Fahrgäste mit PKW-Verfügbarkeit kommen, wenn der ÖPNV nicht entsprechend ausgebaut wird. In der Summe kommt es bei dieser Art von Nahverkehrsabgabe nur zu einer geringen Reduktion der Emissionen, eventuell sogar zu einer Zunahme.

Für Heidelberg-Mannheim wurde in dem IGES-Gutachten ein Einwohnerticket untersucht. Ziel ist die deutliche Vereinfachung der ÖV-Finanzierung. Angestrebt wird die Realisierung eines Nulltarifs im Stadtverkehr der Städte Heidelberg und Mannheim für alle abgabepflichtigen Einwohner und die Anrechenbarkeit der Abgabe auf die Relation Heidelberg - Mannheim. Die Einwohnertickets ermöglichen die Nutzung aller ÖV-Angebote im jeweiligen Stadtgebiet ohne weitere Kosten.

Daraus ergäbe sich eine Vereinfachung für Einwohner im Binnenverkehr: Eine Tarifkenntnis wäre im Stadtverkehr nicht mehr nötig und es entstünde kein Aufwand für den Ticketerwerb mehr. Potenzielle Vorteile für die Kommunen und den ÖPNV wären die Verringerung des Abrechnungsaufwands. Die Abgabe würde durch die Kommunen erhoben. Abgabepflichtig wären alle Einwohner ab 18 Jahre ohne Schwerbehinderte.

Das IGES-Gutachten betrachtet nur die finanziellen Auswirkungen der verschiedenen Nahverkehrsabgaben. (Tabelle 13) Die Effekte auf Verkehrsverlagerungen und CO₂-Emissionen werden in dem IGES-Gutachten nicht untersucht.

Mobilitätspass für Einwohner	Abgabe/ Monat	Freie Mittel für Mobilitätsmaßnahmen/Jahr
	40 €	155 Mio €
	30 €	119 Mio €
	20 €	81 Mio €
Mobilitätspass für Kfz-Halter	Abgabe/ Monat	Freie Mittel für Mobilitätsmaßnahmen/Jahr
	40 €	83 Mio €
	30 €	63 Mio €
	20 €	42 Mio €
Mobilitätspass für Kfz-Nutzer ¹⁰³	Einnahmen aus Abgabe/Jahr	Freie Mittel für Mobilitätsmaßnahmen/Jahr
Variante 1	209 Mio €	171 Mio €
Variante 2	47 Mio €	2,7 Mio €

Tabelle 13: Finanzielle Auswirkungen verschiedener Nahverkehrsabgaben für Mannheim und Heidelberg ¹⁰¹

Viele Veröffentlichungen über eine Nahverkehrsabgabe in Form eines Bürgertickets mit Nulltarif für den ÖV stützen sich, wie auch das IGES-Gutachten, auf eine Dissertation von Gregor Waluga, die zu positiven Effekten für ein Bürgerticket kommt. ¹⁰⁴ Die Berechnung wurde für Wuppertal durchgeführt. Sie ist auf Heidelberg kaum übertragbar. So hat Wuppertal z.B. einen Modal-Split (Verkehrsaufwand) von 3% Fußwegen, 0,7% Fahrrad, 67,3% MIV und 29% ÖV. Heidelberg hat demgegenüber einen Modal-Split (Verkehrsaufwand) von 4,1% Fußwegen, 15,2% Fahrrad, 57,4% MIV und 23,3% ÖV. (Tabelle 14)

	Wuppertal	Waluga, 2016 Modellrechnung	SrV 2018 Heidelberg	Unterschied Heidelberg zu Modellrechnung Waluga
Fuß	3,0%	3,3%	4,1%	1,2
Fahrrad	0,7%	0,8%	15,2%	19,0
ÖV	29,0%	20,5%	23,3%	1,1
MIV	67,3%	75,4%	57,4%	0,8

Tabelle 14: Modal-Split (Verkehrsaufwand) in der Modellrechnung Bürgerticket¹⁰⁵ und in Heidelberg

¹⁰³ Variante 1: Tagesabgabe 8 Euro, Wochenabgabe 25 Euro, Monatsabgabe 60 Euro
 Variante 2: Tagesabgabe 3 Euro, Wochenabgabe 7,50 Euro, Monatsabgabe 20 Euro
 Das Mobilitätsguthaben wird jeweils in Höhe von 50% der Abgabe angesetzt.

¹⁰⁴ Gregor Waluga, Flexibilisierung des öffentlichen Personennahverkehrs durch ein umlagefinanziertes Bürgerticket, Dissertation, Bergische Universität Wuppertal, 2015

¹⁰⁵ Gregor Waluga, Das Bürgerticket für den öffentlichen Personennahverkehr, Nutzen – Kosten – Klimaschutz, Wuppertaler Schriften zur Forschung für eine nachhaltige Entwicklung Band 9, oekom, München, 2017

Der für eine kritische Umlagerung relevante Fahrradanteil liegt in Heidelberg 19-mal höher als in der Modellrechnung von Waluga angenommen. Durch den sehr niedrigen Fahrradanteil kommt es bei dem von Waluga berechneten Bürgerticket nur zu einer geringen Verlagerung von Fahrradfahrten auf den ÖV.

Zur Untersuchung der Klimawirksamkeit einer Nahverkehrsabgabe wurden im Rahmen dieses Gutachtens 3 Szenarien berechnet:

1. Ein Bürgerticket für die Einwohner Heidelbergs („**Bürgerticket**“) in Form einer verpflichtenden monatlichen Abgabe der Einwohner in Höhe von 30,- €. Im Gegenzug erhalten die Einwohner Heidelbergs eine kostenlose Jahreskarte für den VRN-Stadtverkehr. Eine zusätzliche volle Anrechenbarkeit der Abgabe auf den Fahrpreis der Relation Heidelberg – Mannheim wurde nicht mit einbezogen, da dies in der Durchführung als zu kompliziert erscheint.
2. Ein **Mobilitätspass** für Kfz-Halter in Form einer verpflichtenden, monatlichen **Abgabe der Kfz-Halter** in Heidelberg in Höhe von 40,- € pro Monat. Im Gegenzug erhalten die KFZ-Nutzer Rabattpunkte auf Fahrkarten des ÖPNV. Bei Buchung einer Monatskarte über ein Jahr entsprechen die Rabattpunkte der Hälfte des Preises für eine Jahreskarte.
3. Ein **Mobilitätspass für Kfz-Nutzer** in Form einer Straßennutzungsgebühr oder City-Maut für das Befahren Heidelberger Straßen mit dem KFZ nach Variante 1 des IGES-Gutachtens.^{101 103} Im Gegenzug erhalten die KFZ-Nutzer Rabattpunkte auf Fahrkarten des ÖPNV abhängig von der Höhe der von ihnen gezahlten Nutzerabgabe.

10.1 Bürgerticket

Die Berechnung des Szenario 1 führt bei einer monatlichen Abgabe der Einwohner Heidelbergs in Höhe von 30,- € und einer kostenfreien ÖPNV-Jahreskarte für den Heidelberger VRN zu einer Abnahme der CO₂-Emissionen um 200 t CO₂ pro Jahr. Die Fahrleistung im ÖPNV würde um 32 % zunehmen. Die Fahrleistungen im MIV gingen um 9%, im Fahrradverkehr um 7% und im Fußgängerverkehr um 4% zurück (Bild 68 und Bild 69)

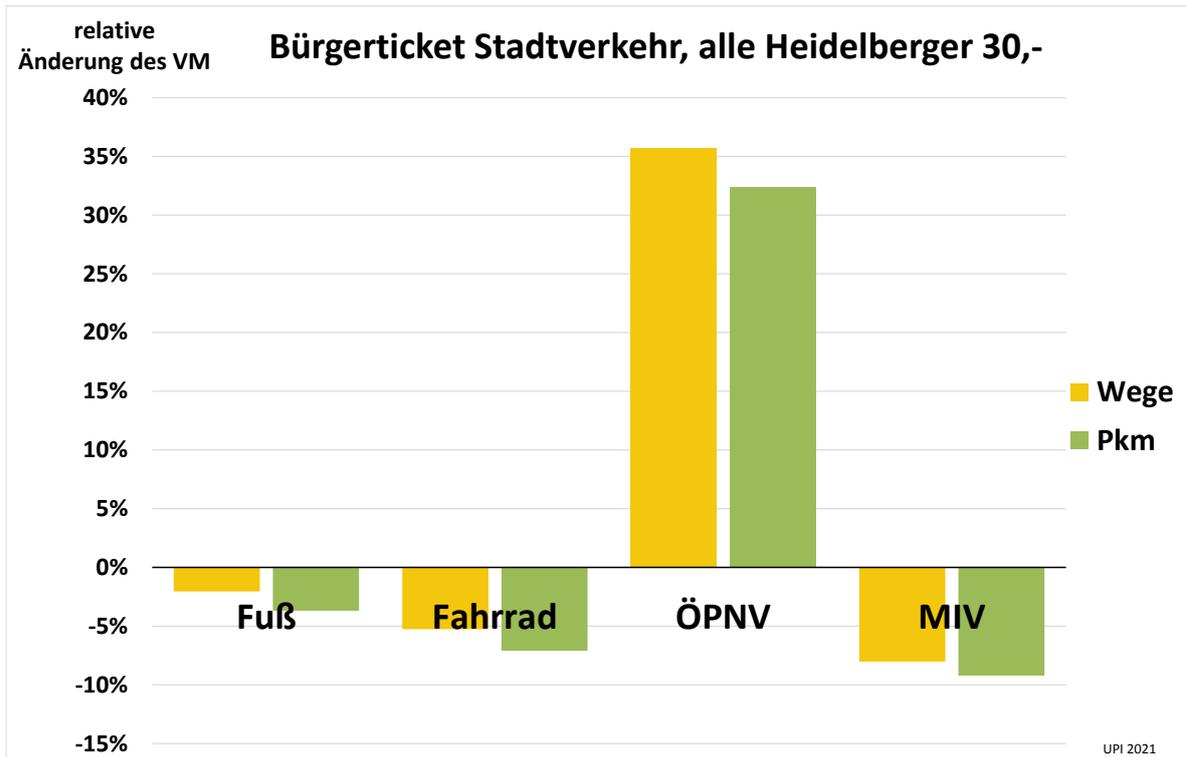


Bild 68: Szenario 1: Bürgerabgabe 30,- € Heidelberger Einwohner verpflichtend, Heidelberger VRN kostenlos

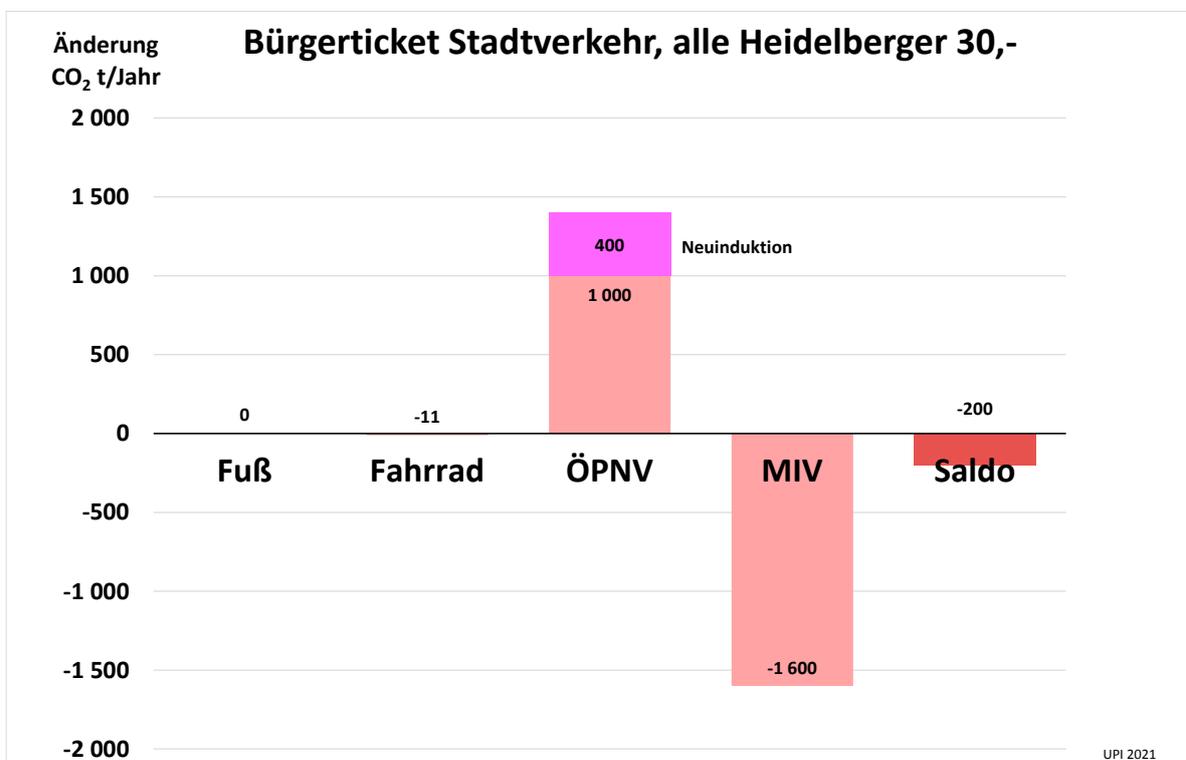


Bild 69: Szenario 1: Änderung CO₂-Emissionen Szenario 1: Bürgerticket 30,- € für Heidelberger Einwohner verpflichtend, Heidelberger VRN kostenlos

10.2 KFZ-Halter-Abgabe

Bei einer verpflichtenden monatlichen Abgabe der Kfz-Halter Heidelbergs und einer kostenlosen oder verbilligten Nutzung des ÖPNV für die Kfz-Halter kommt es dagegen überwiegend zu einem Umstieg vom PKW auf den ÖV und nur zu einer geringen Umlagerung von Fahrradfahrten und Fußwegen auf den ÖV. Die Einpendler allerdings wären von der Maßnahme nur indirekt betroffen, ihr Modal-Split würde sich wegen der frei werdenden Kapazitäten im Straßenverkehr leicht vom ÖPNV zum MIV verschieben.

Die Berechnung wurde mit einer monatlichen Abgabe der Kfz-Halter Heidelbergs in Höhe von 40,- € zur teilweisen Abdeckung der Kosten des KFZ-Verkehrs durchgeführt.¹⁰⁶ Im Gegenzug erhalten die KFZ-Nutzer Rabattpunkte auf Fahrkarten des ÖPNV. Bei Buchung einer Monatskarte über ein Jahr entsprechen die Rabattpunkte der Hälfte des Preises für eine Jahreskarte.

In diesem Konzept würden die CO₂-Emissionen um 13 500 t CO₂ pro Jahr zurückgehen. Die Fahrleistungen würden (ohne Berücksichtigung der Fahrleistungen der Einpendler) im ÖPNV um 16 %, im Fahrradverkehr um 12% und im Fußgängerverkehr um 5% zunehmen, die Fahrleistungen im MIV würden um 12% sinken. (Bild 70 und Bild 71)

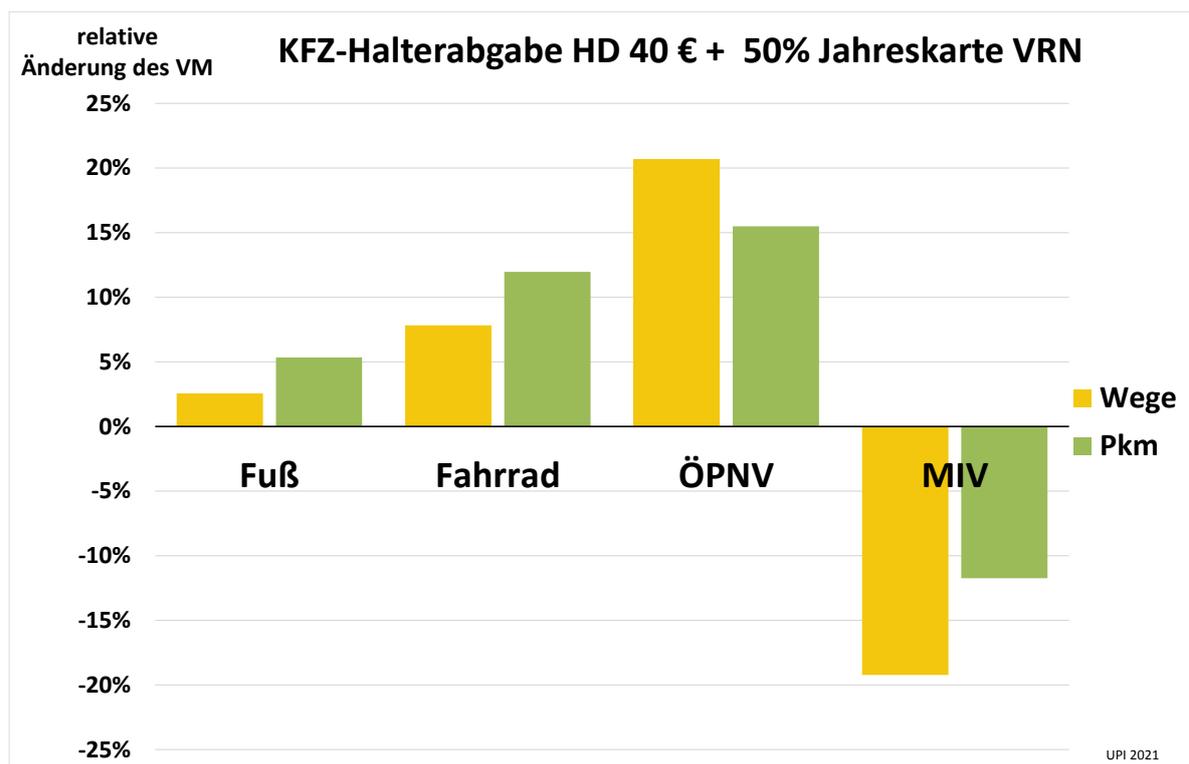


Bild 70: Szenario 2 Mobilitätspass für Kfz-Halter 40 € pro Monat in Heidelberg verpflichtend, dafür Jahreskarte VRN zum halben Preis

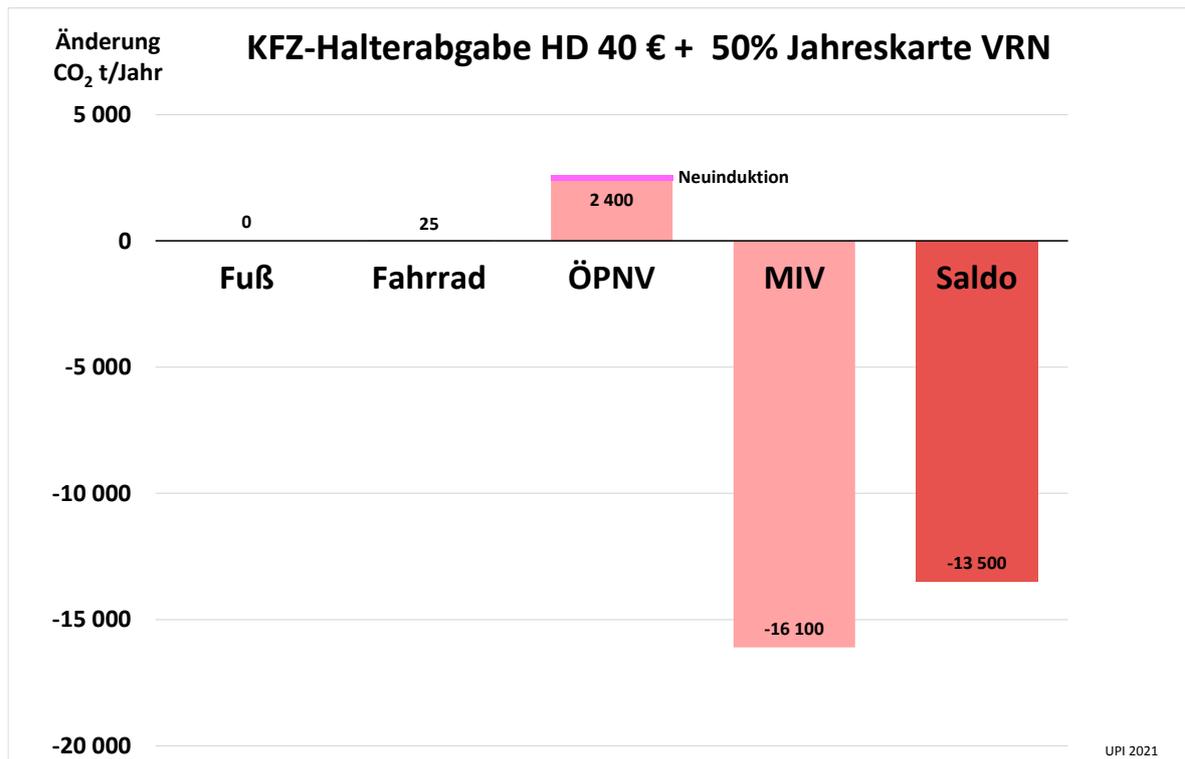


Bild 71: Änderungen der CO₂-Emissionen im Szenario 2 Mobilitätspass für Kfz-Halter 40 € pro Monat in Heidelberg verpflichtend, dafür Jahreskarte VRN zum halben Preis

10.3 Mobilitätspass für Kfz-Nutzer (KFZ-Nutzerabgabe)

Noch stärker gingen die CO₂-Emissionen im Szenario 3 bei Einführung eines Mobilitätspasses für Kfz-Nutzer zurück, da dadurch auch die Einpendler mit einbezogen wären. In der Berechnung wurde die Variante 1 mit folgenden Gebühren für KFZ zugrunde gelegt: Tagesabgabe 8 Euro, Wochenabgabe 25 Euro, Monatsabgabe 60 Euro. Dadurch würden die CO₂-Emissionen um 26 500 t CO₂ pro Jahr zurückgehen. Die Fahrleistungen des ÖPNV würden incl. der Fahrleistungen der Einpendler um 20 %, im Fahrradverkehr um 16% und im Fußgängerverkehr um 7% zunehmen und die Fahrleistungen im MIV um 16% sinken. (Bild 72 und Bild 73)

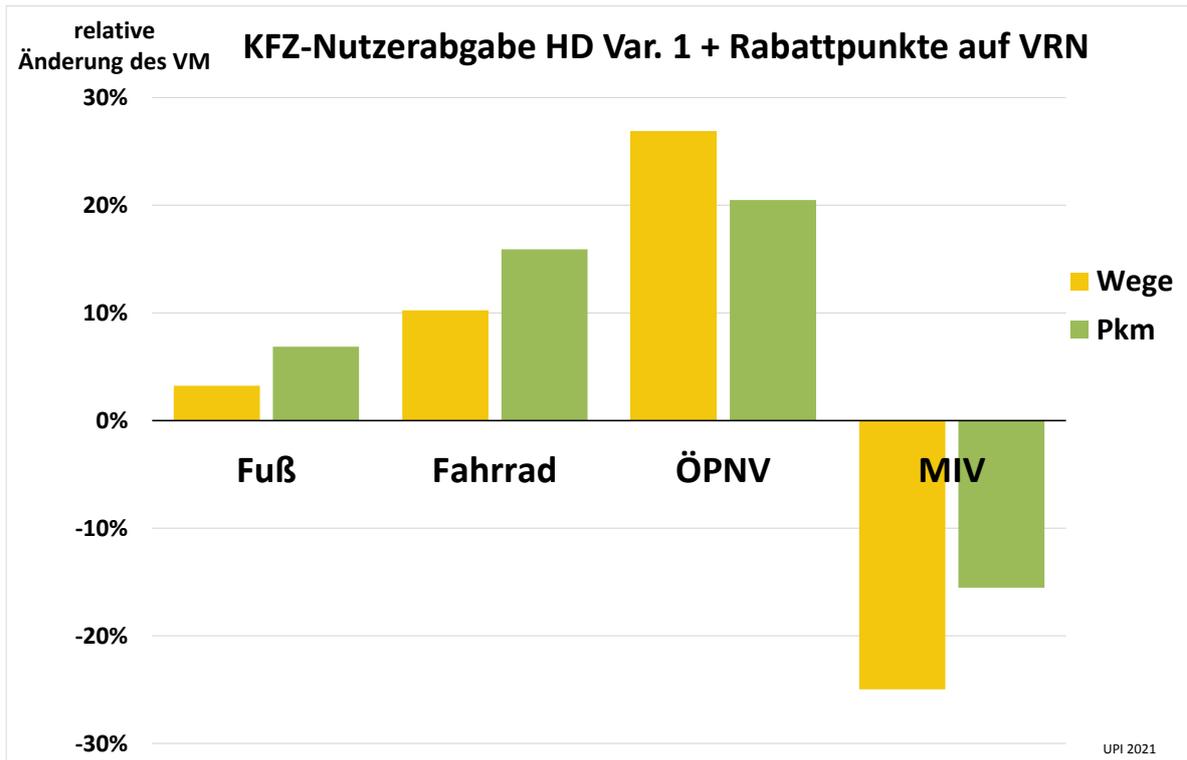


Bild 72: Szenario 3 Mobilitätspass für Kfz-Nutzer für das Befahren Heidelberger Straßen Variante 1 und Rabattpunkte auf Fahrkarten des VRN

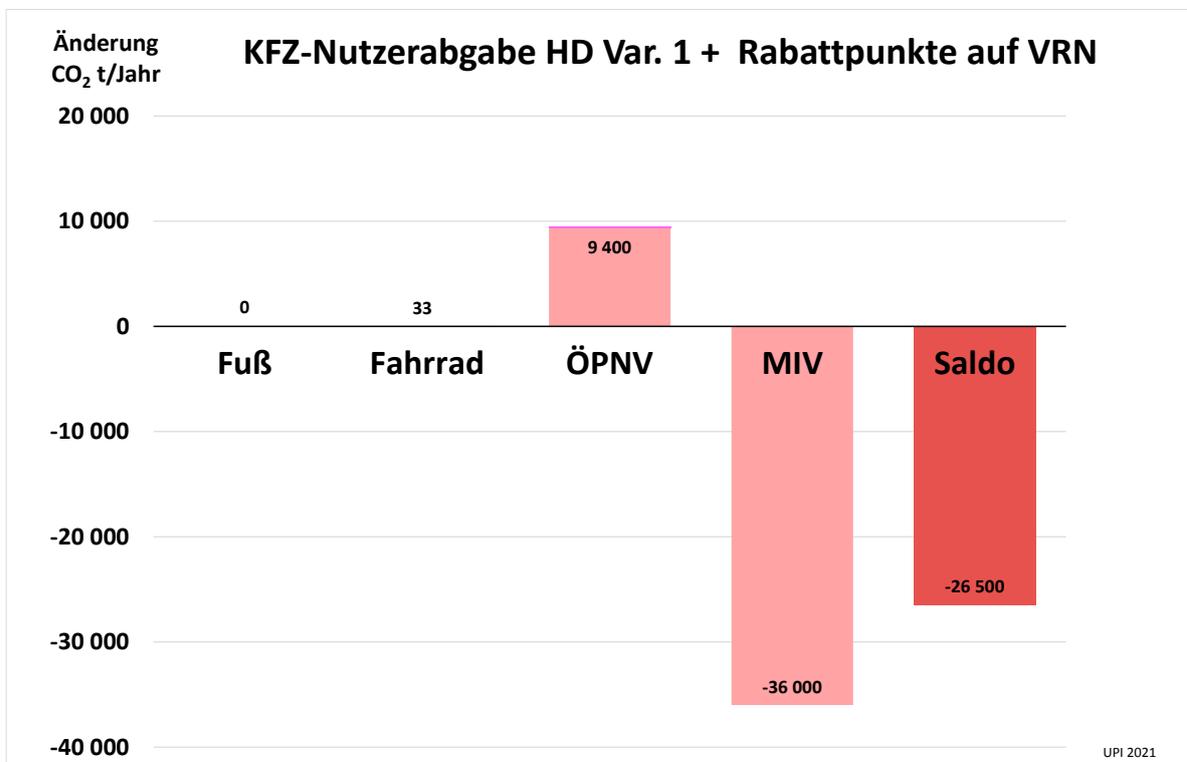
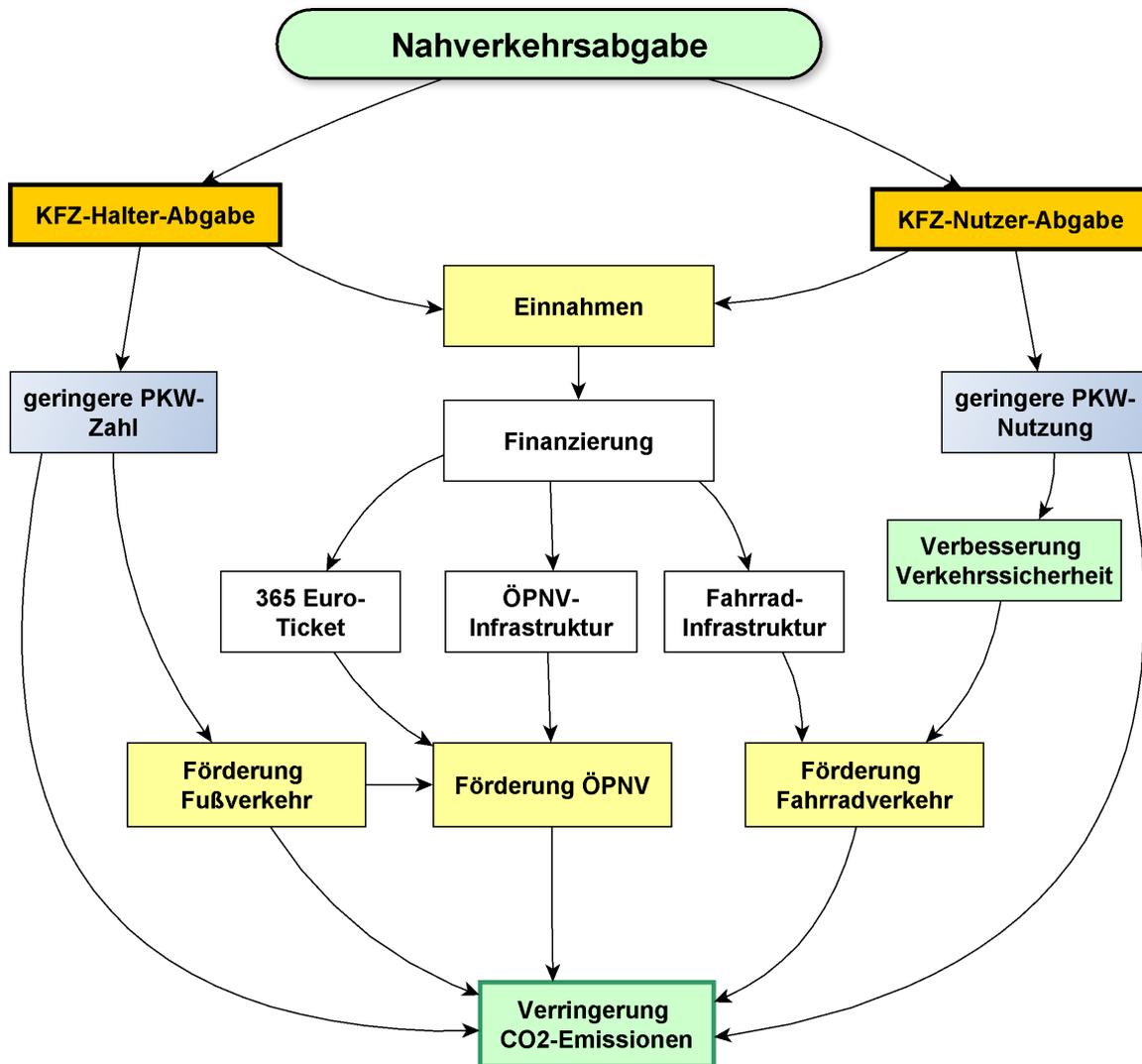


Bild 73: Änderungen der CO₂-Emissionen im Szenario 3 Mobilitätspass für Kfz-Nutzer für das Befahren Heidelberger Straßen Variante 1 und Rabattpunkte auf Fahrkarten des VRN

Im weiteren Vorgehen könnte eine Kombination der beiden letztbeschriebenen Konzepte zusammen mit einem 365 €-Ticket geprüft werden. (siehe Bild 74)



UPI 2021

Bild 74: Sinnvolle Kombination einer Nahverkehrsabgabe für KFZ-Halter und -Nutzer mit einem 365,- €-Ticket

Zur Abdeckung der ungedeckten Kosten des KFZ-Verkehrs (siehe Bild 75 auf Seite 83 und Tabelle 15) könnte eine KFZ-Halter-Abgabe und eine KFZ-Nutzer-Abgabe zusammen eingeführt werden. Mit den daraus erhaltenen Einnahmen, die in der Höhe den ungedeckten Kosten des KFZ-Verkehrs entsprechen sollten, könnten folgende Maßnahmen zur Verbesserung des Umweltverbundes finanziert werden:

- eine allgemeine Jahreskarte zum Preis von 365,- Euro
- Infrastrukturmaßnahmen und andere Maßnahmen zur Verbesserung des ÖPNV
- Infrastrukturmaßnahmen zur Verbesserung des Fahrradverkehrs

Diese Maßnahmen führen zu einer Qualitätsverbesserung des Umweltverbundes und zu einer Senkung der Nutzungsschwelle des ÖPNV und des Fahrradverkehrs. Die dadurch

ausgelösten Umsteigevorgänge kommen vor allem vom PKW-Verkehr und senken deshalb die CO₂-Emissionen deutlich.

Durch die KFZ-Halter-Abgabe verringert sich die Zahl der Autos, was Platz schafft für den Fußgänger- und Fahrradverkehr, die Nähe aufwertet und den Einzelhandel fördert. Dies führt, auch über eine Verbesserung des Zugangs zum ÖPNV, zu einer weiteren Senkung der CO₂-Emissionen.

Die KFZ-Nutzer-Abgabe verringert die Nutzung des PKW, insbesondere auch bei den Einpendlerverkehren. Dies führt direkt und über eine Verbesserung der Verkehrssicherheit und dadurch einer Förderung des Fahrradverkehrs ebenfalls zu einer Senkung der CO₂-Emissionen.

Nebeneffekte wären

- eine Absenkung anderer Schadstoffemissionen
- eine Erhöhung der Verkehrssicherheit
- eine Förderung der Fahrrad- und Fußgängerverkehre durch mehr Platz auf den Straßen
- ein leichter Rückgang der Lärmbelastung durch den Verkehr

11 Parkraumbewirtschaftung mit verursachergerechten Preisen, Ahndung Falschparker

Maßnahme 24 „Einführung einer Parkraumbewirtschaftung, die die Kosten für die Bereitstellung des Parkraums besser als bisher abbildet und Falschparken konsequenter ahndet.“

Im Jahr 2019 ließ die Verwaltung durch die Universität Kassel, Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme, Prof. Dr. Carsten Sommer, einen wirtschaftlichen Vergleich der Verkehrssysteme in Heidelberg erstellen. Grundlage der Untersuchung war ein Forschungsprojekt der Universität Kassel im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums in den Jahren 2015 - 2017. Die Ergebnisse wurden von Prof. Dr. Carsten Sommer am 16.9.2020 im Stadtentwicklungs- und Verkehrsausschuss vorgestellt.¹⁰⁶ Der Autoverkehr in Heidelberg verursacht pro Jahr Kosten von 121 Millionen Euro, davon sind 36 Millionen Euro direkte, im städtischen Haushalt enthaltene Kosten und 85 Millionen Euro externe Kosten durch Umweltbelastungen, die vor allem von den Bürgern getragen werden. Im Gegensatz dazu liegen die Kosten des Öffentlichen Verkehrs in Heidelberg bei 30 Millionen Euro, davon 26 Millionen Euro im städtischen Haushalt enthaltene Kosten und 5 Millionen Euro externe Kosten. Der Fußgänger- und Fahrradverkehr führt dagegen zu einem volkswirtschaftlichen Nutzen in Höhe von 94 bzw. 46 Millionen Euro, vor allem durch Gesundheitseffekte. Der Kostendeckungsgrad der Erträge und Aufwendungen für das jeweilige Verkehrsmittel im städtischen Haushalt liegt beim LKW-Verkehr bei 10%, beim Autoverkehr bei 24% und beim ÖPNV bei 62%.¹⁰⁷

¹⁰⁶ [Stadtentwicklungs- und Verkehrsausschuss 16.9.2020 TOP 1](#)

¹⁰⁷ [Anlage 01 zur Drucksache 0168/2020/IV](#)

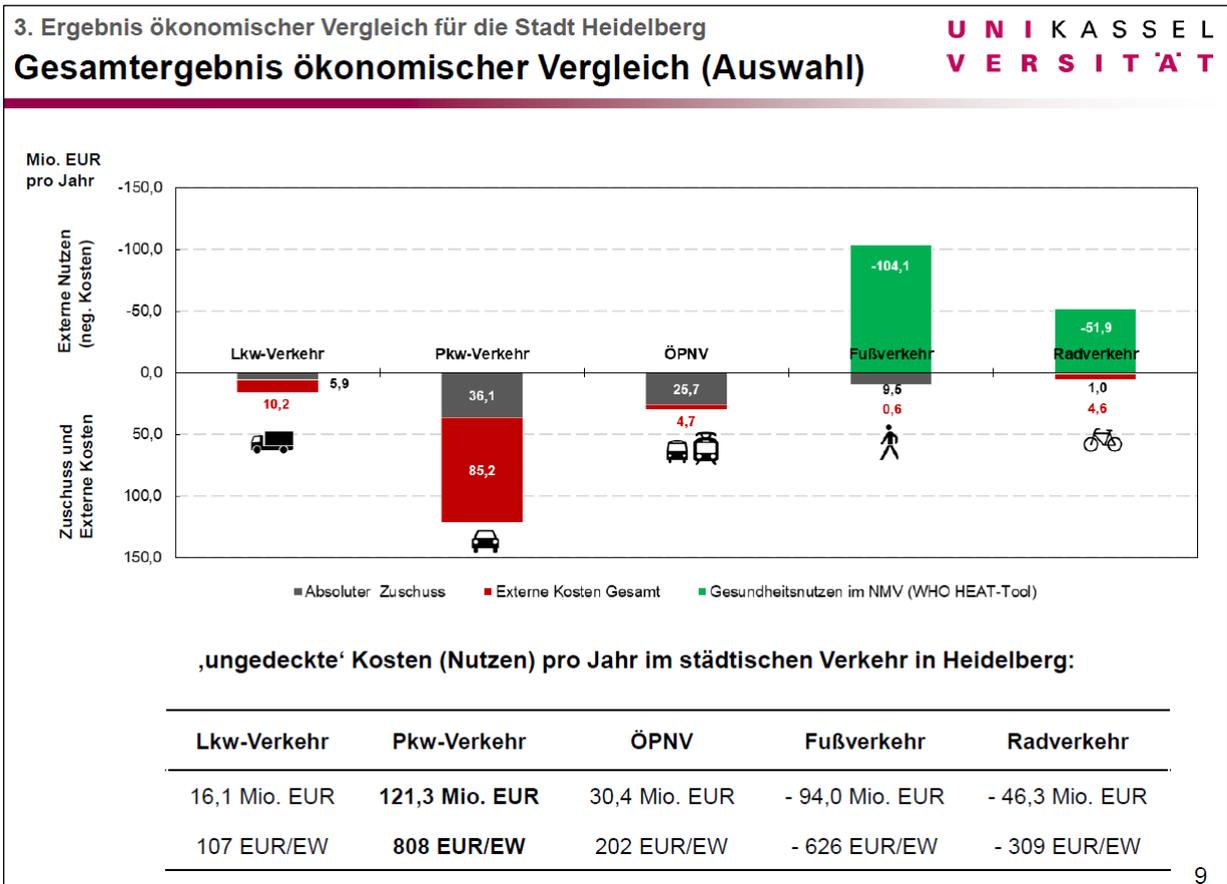


Bild 75: Ökonomischer Vergleich der Verkehrsmittel im Städtischen Verkehr Heidelbergs, Sommer, C., 2020¹⁰⁶

Das UPI hatte im Jahr 2019 mit ähnlicher Methodik eine Berechnung der Kosten von Parkplätzen im öffentlichen Straßenraum durchgeführt und im Heidelberg-Kreis Klimaschutz und Energie vorgestellt.¹⁰⁸ Dabei ergaben sich bisher ungedeckte monatliche Kosten für das Parken am Straßenrand in Heidelberg von 50,- €/PKW und auf öffentlichen Parkplätzen von 72 €/PKW. Die Berechnung ist konservativ, da sie nur die Flächenkosten berücksichtigt und den Platzbedarf für das Bewegen des Fahrzeugs unberücksichtigt lässt. (Tabelle 15) Die ermittelten Werte liegen im Bereich der Empfehlungen des Deutschen Instituts für Urbanistik¹⁰⁹ und im Bereich der heutigen Gebühren für das Aufstellen von Bauwagen und Containern im öffentlichen Straßenraum (225 € pro Monat an Hauptstraßen, 150 € pro Monat an allen übrigen Straßen) oder für das Aufstellen von Tischen und Stühlen für einen Gaststättenbetrieb (69 € bis 105 €/Monat im Jahresmittel und 109 bis 163 €/Monat in den Sommermonaten für z.B. 18 qm \triangleq PKW).¹¹⁰

¹⁰⁸ [Klimaschutz im Verkehrsbereich in Heidelberg - Probleme und Lösungen, 20. Sitzung Heidelberg-Kreis Klimaschutz und Energie, 11. Juli 2019](#)

¹⁰⁹ [difu, Deutsches Institut für Urbanistik, Bewohnerparken in den Städten – wie teuer darf es sein?, 2020](#)

¹¹⁰ [Gebührenverzeichnis zur Sondernutzungsgebührensatzung der Stadt Heidelberg](#)

PKW-Stellplätze am Straßenrand	PKW Kleinwagen	PKW Mittelklasse	PKW Oberklasse	Parkplätze incl. Nebenfl.
Länge, m	4,04	4,77	4,97	25,7
Breite, m	1,74	1,84	1,91	
Flächenbedarf ¹ , qm/PKW	15,4	18,1	19,2	
Ø nach PKW-Zahl-gewichteter Bodenrichtwert Heidelberg: 989 €/qm (2019)				
Ø Bodenwert/PKW-Stellplatz	15 239 €	17 947 €	18 963 €	25 431 €
Herstellung, €/qm	125 €			
Unterhalt, €/qm und Jahr	1,54 €			
Kosten, €/PKW und Monat	43 €	51 €	54 €	72 €

¹ incl. Abstände zu Gehweg, fließendem Verkehr und Zwischenräumen zwischen den PKW und Rangierflächen bei markierten Parkplatzflächen

Tabelle 15: Reale Kosten von Parkplätzen im öffentlichen Straßenraum in Heidelberg 2019, UPI-Berechnung

Die heutigen Parkgebühren in Heidelberg liegen beim Anwohnerparken mit 3 €/Monat um 95% niedriger als die Flächenkosten der Parkplätze im öffentlichen Raum. In den Stadtteilen ohne Anwohnerparken ist das Parken im öffentlichen Straßenraum völlig kostenlos.

Tabelle 16 zeigt die Höhe der PKW-Stellplatzgebühren in Heidelberg.

	2015	2019	2022
Städtische Parkhäuser SWH-G, Anwohner, €/Monat	89,25 €	97,10 €	?
Städtische Parkhäuser SWH-G, Nicht-Anwohner, €/Monat		109,90 € - 114,90 €	
Parkhäuser APCOA PARKING GmbH, z.B. DHC, €/Monat		150,00 €	
Parkhaus Park One GmbH, Am Bismarckplatz, €/Monat		140,00 €	
Campus Neuenheimer Feld (NHF), €/Monat	20,00 €	26,00 €	27,50 €
Anwohnerparken, €/Monat	3,00 €	3,00	
Parkautomaten im Stadtgebiet, €/h	1,00 €	1,50 €	3,00 €

Tabelle 16: Höhe der PKW-Stellplatzgebühren, €/Monat bzw. €/h

In fortschrittlichen Städten lagen die Parkgebühren in Parkhäusern schon vor einem Jahrzehnt höher als in Heidelberg. Bild 18 zeigt als Beispiel die monatlichen Parkgebühren in Wien im Jahr 2010, Bild 77 die Parkgebühren in Wien im Jahr 2020.

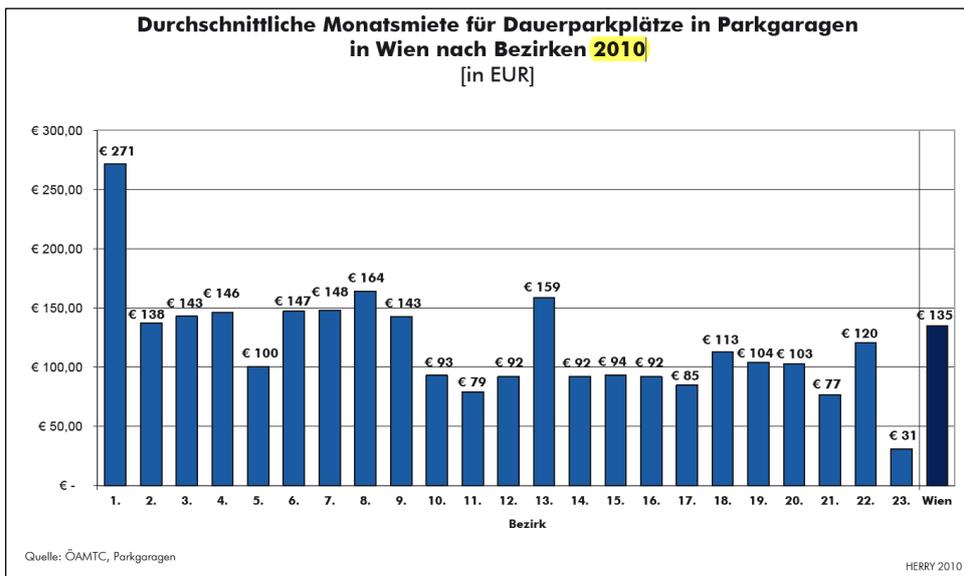


Bild 76: Monatliche Parkgebühren in Parkgaragen in Wien im Jahr 2010 ¹¹¹

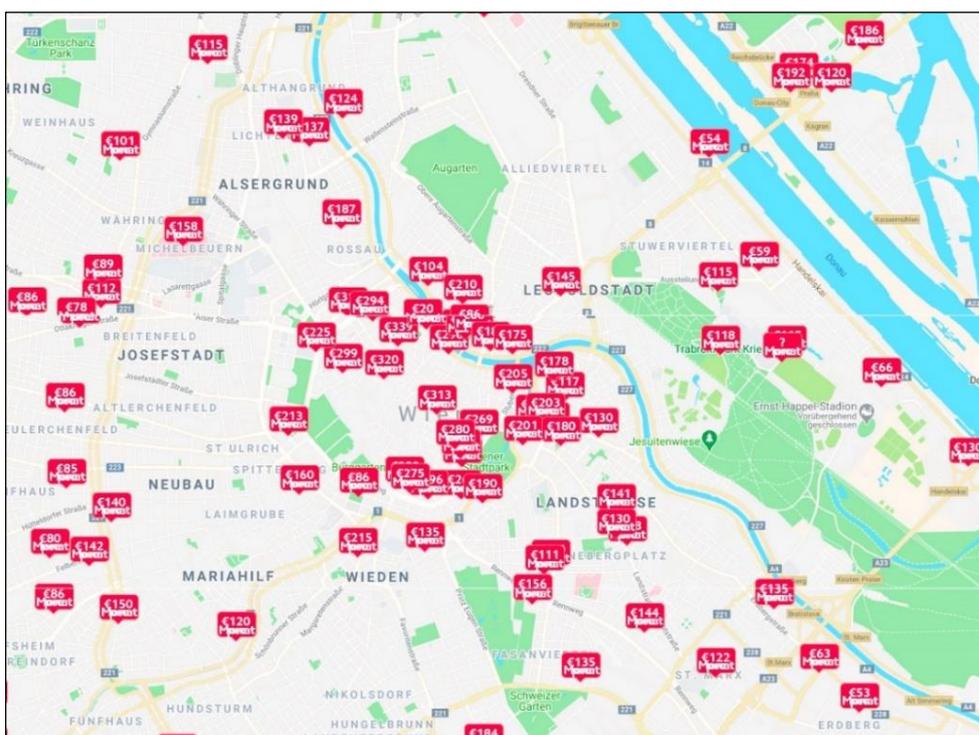


Bild 77: Monatliche Parkgebühren in Parkgaragen in Wien, 2020 ¹¹²

Bild 78 zeigt als Vergleich die Jahresgebühren für Anwohnerparken in anderen Städten Europas (in Heidelberg 36,- € pro Jahr), Bild 79 die Systemwirkungen einer Parkraumbewirtschaftung mit verursachergerechten Preisen.

¹¹¹ Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Wien, [Verkehr in Zahlen 2011, Kapitel 4: Parkraumbewirtschaftung](#)

¹¹² www.mynextgarage.at/parkgaragen-wien



Bild 78: Jahresgebühren für Anwohnerparken ¹¹³

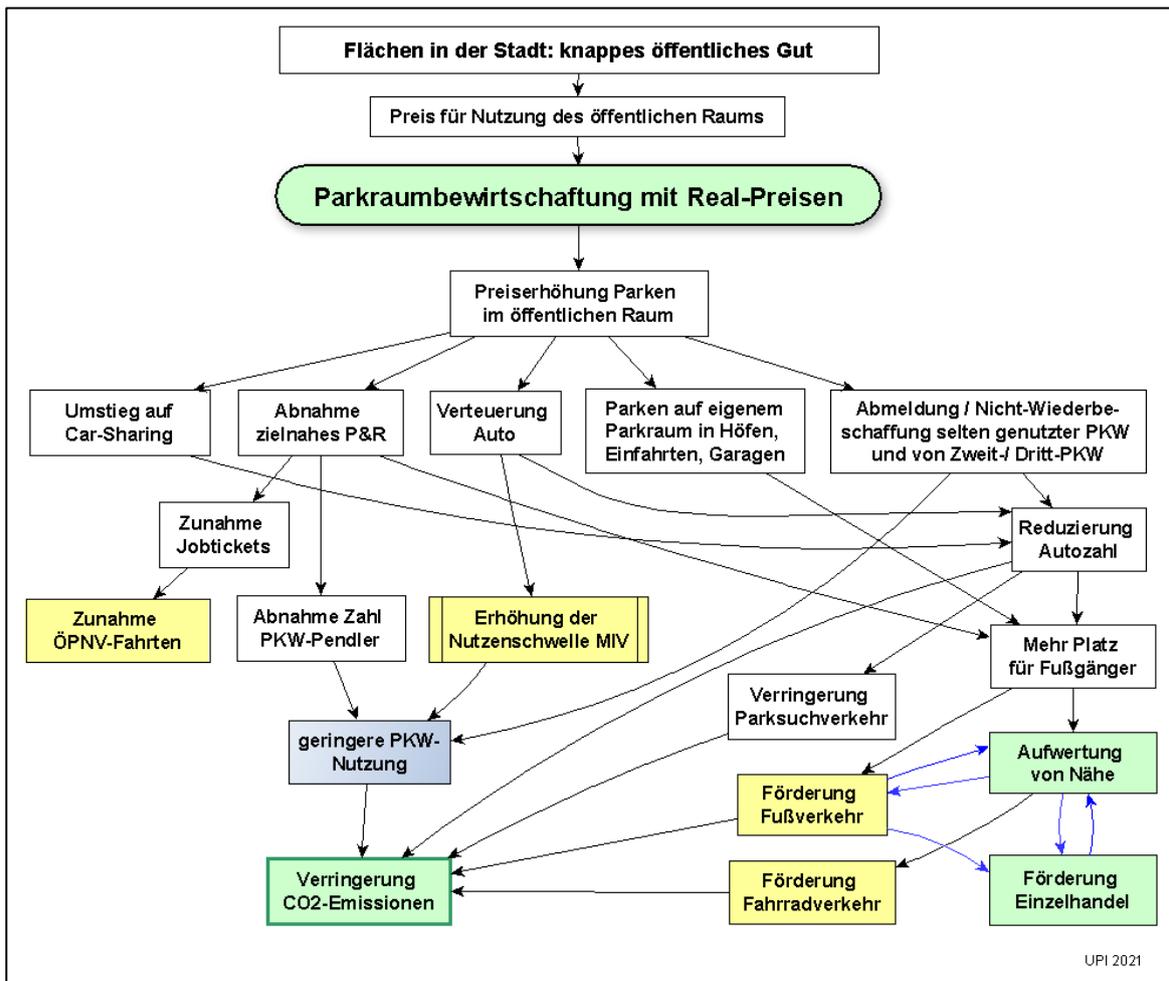


Bild 79: Wirkungen einer Parkraumbewirtschaftung mit Real-Preisen

¹¹³ [Verkehrsclub Österreich VCÖ, Mobilität mit Zukunft - Mehr Platz für bewegungsaktive Mobilität, 2021](#)

In Heidelberg parken heute 27 400 PKW von Einwohnern dauerhaft im öffentlichen Straßenraum. Hinzu kommen noch einmal vorsichtig geschätzt ca. 15 000 PKW von Einpendlern, die nicht auf Firmenparkplätzen parken.

Für die Berechnungen wurden Kosten eines Parkplatzes im öffentlichen Straßenraum in Höhe von 50 €/Monat und für Parkplätze in Parkhäusern von 80,- €/Monat zugrunde gelegt. Eine Verteuerung in dieser Größenordnung ruft folgende Ausweichreaktionen hervor, die gewünscht sind.

- PKW-Besitzer, die eine eigene Garage oder einen eigenen Abstellplatz haben, werden ihr Fahrzeug nicht mehr im Straßenraum parken
- Die Autozahl, insbesondere an Zweit- und Drittwagen, wird zurückgehen und durch Car-Sharing, ÖPNV-Jahreskarten oder Fahrrad ersetzt werden
- Ein Teil der Einpendler wird auf den ÖV umsteigen

Wenn sich die Marktreaktionen eingependelt haben, werden

- ca. 11 000 weniger Autos im öffentlichen Raum parken (Flächengewinn ca. 120 000 qm) und
- die CO₂-Emissionen ca. 12 000 Tonnen im Jahr niedriger liegen. (Bild 81)
- die mit dem PKW zurückgelegten Wege werden um 14%, die PKW-Fahrleistung um 8% zurückgehen. Die Verkehrsleistungen des ÖPNV werden um ca. 13% zunehmen, die der Fußwege und Fahrradfahrten um je 2%.

Im neuen Koalitionsvertrag 2021-2026 beschlossen GRÜNE und CDU Baden-Württemberg zum Thema

„Parken im öffentlichen Raum

*Parken soll im öffentlichen Raum und auf öffentlich zugänglichen Parkplätzen **kostendeckend** erfolgen. Dazu setzt die Landesregierung die dafür vom Bundesgesetzgeber geschaffenen Voraussetzungen landesrechtlich um, den Kommunen bei der Erhebung von Parkgebühren und insbesondere auch bei den Bewohnerparkgebühren einen größeren Handlungsspielraum einzuräumen.*

Auf Landesliegenschaften wird beim Parken das Prinzip der Kostendeckung verbindlich eingeführt. Kostenloses Parken auf und in Landesliegenschaften mit mehr als fünf Stellplätzen ist bis 2030 auf klimaneutrale Fahrzeuge beschränkt.“¹¹⁴

¹¹⁴ Koalitionsvertrag 2021-2026 GRÜNE und CDU Baden-Württemberg, 2021, S. 128

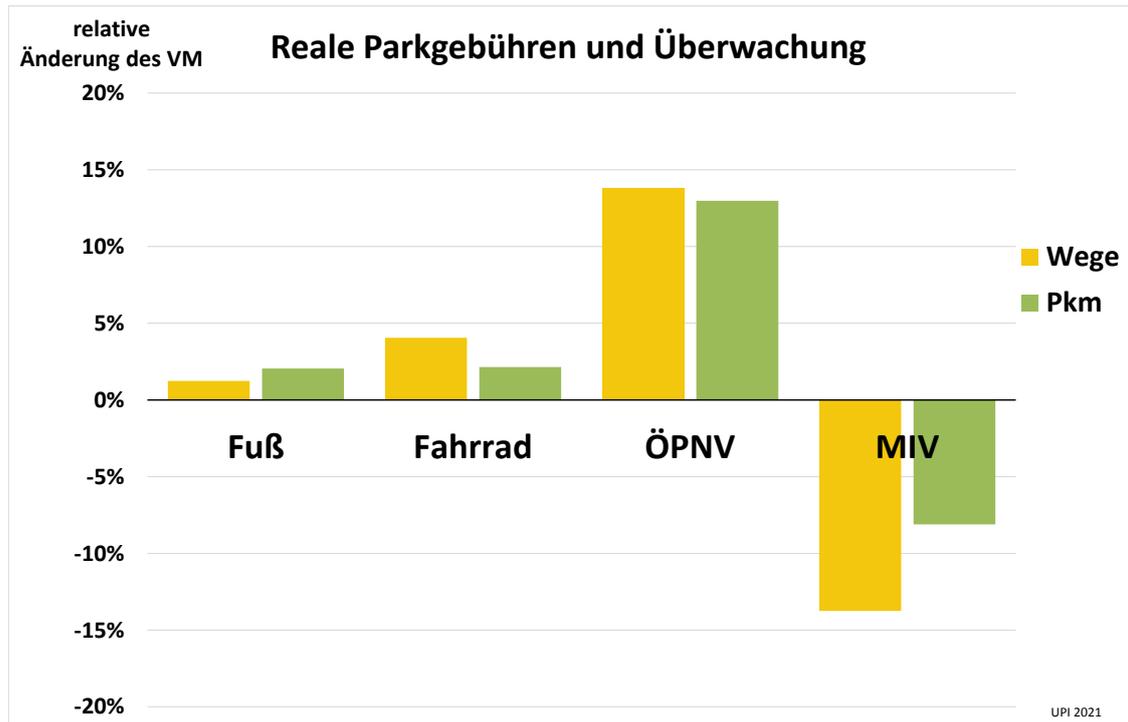


Bild 80: Reale Parkgebühren in Heidelberg und Verbesserung der Überwachung

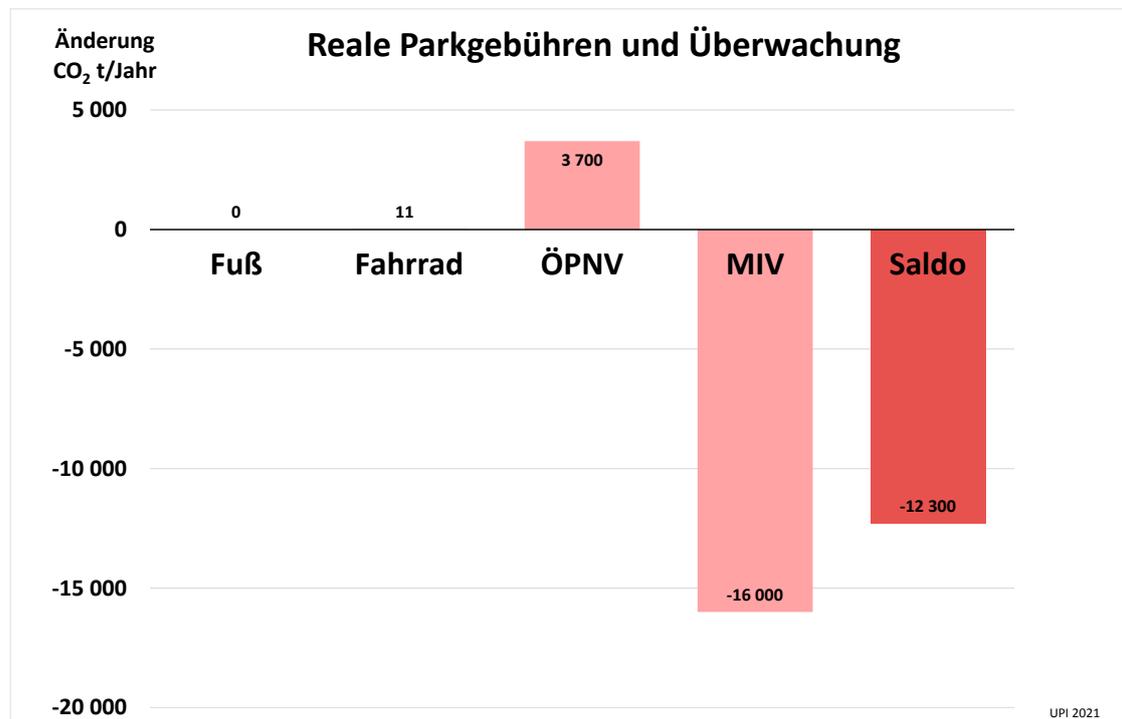


Bild 81: Änderungen der CO₂-Emissionen durch reale Parkgebühren in Heidelberg und Verbesserung der Überwachung

Die Maßnahme würde Einnahmen von ca. 20 Millionen € im Jahr für den städtischen Haushalt erzielen.

12 Zukünftig verbleibendes Emissions-Budget

Um das Klimaziel des Pariser Abkommens einzuhalten, hatte die Menschheit im Jahr 2016 noch ein Emissions-Budget von 600 Mrd. Tonnen CO₂.

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen der Bundesregierung ermittelte für Deutschland im Jahr 2020 ein Restbudget von 4,2 Mrd. Tonnen CO₂ für die im Pariser Abkommen angestrebte Begrenzung der Erderwärmung auf 1,5 Grad.¹¹⁵

Je länger die Umsetzung effektiver Maßnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen hinausgezögert wird, umso radikaler müssen die Emissionen in Zukunft reduziert werden, wie in Bild 82 dargestellt.

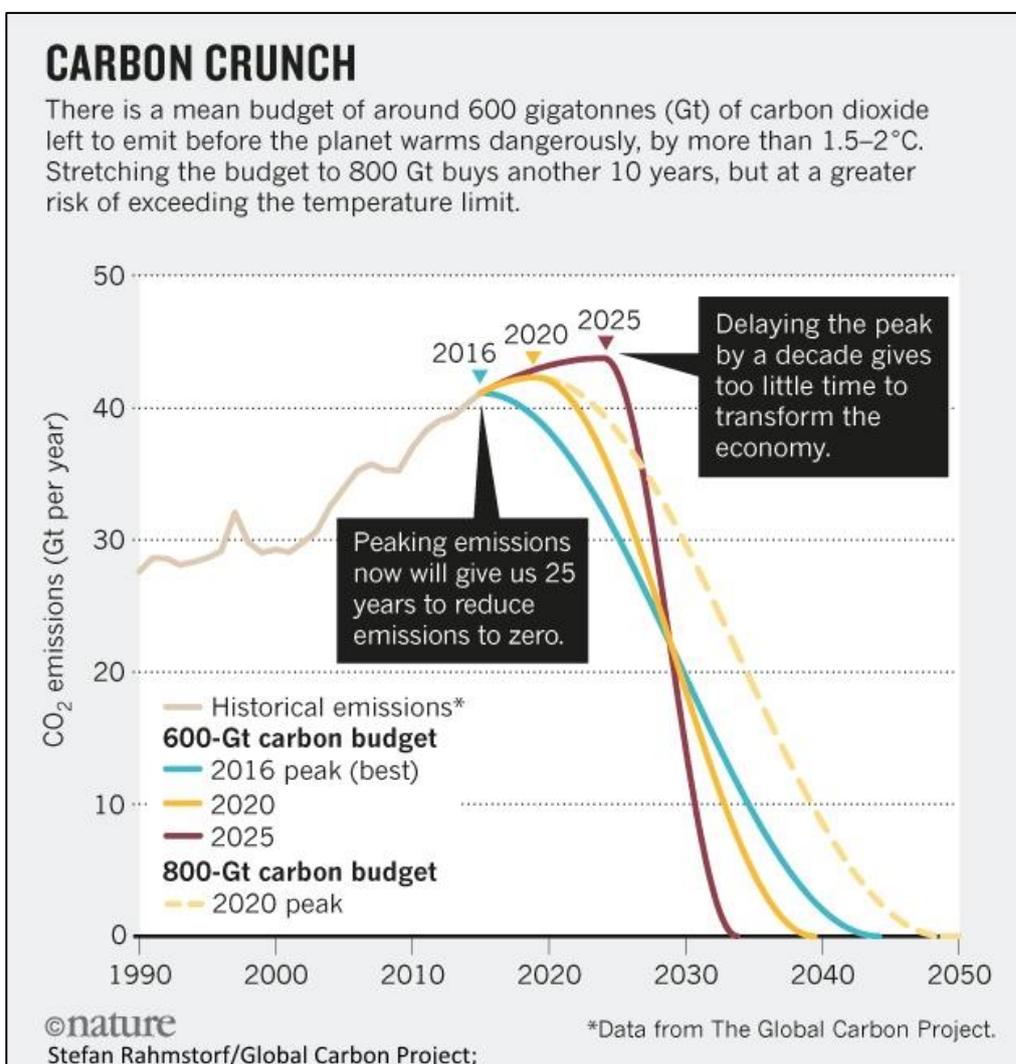


Bild 82: CO₂-Budget zur Einhaltung des Klimaziels des Pariser Abkommens ¹¹⁶

¹¹⁵ [Sachverständigenrat für Umweltfragen, Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa, Mai 2020](#)

¹¹⁶ <https://www.nature.com/news/three-years-to-safeguard-our-climate-1.22201>

12.1 Urteil des Bundesverfassungsgerichts zum Klimaschutz

Am 24. März 2021 fasste das Bundesverfassungsgericht einen grundlegenden Beschluss zum Klimaschutz.¹¹⁷ Danach muss der Klimaschutz in Deutschland erweitert werden, da die bisherigen Regelungen und Ziele die Grundrechte junger Menschen in Zukunft unzulässig einschränken werden. Die Richter erklären, dass die teils noch sehr jungen Beschwerdeführenden in ihren zukünftigen Freiheitsrechten verletzt werden. Die bisherige Gesetzgebung verschiebe hohe Emissionsminderungslasten unumkehrbar auf Zeiträume nach 2030. Wenn das CO₂-Budget schon bis zum Jahr 2030 umfangreich verbraucht werde, verschärfe dies das Risiko "schwerwiegender Freiheitseinbußen" in der Zukunft, weil die Zeitspanne für technische und soziale Entwicklungen knapper werde.

In Folge des Urteils erhöhte das Bundeskabinett am 12.5.2021 das CO₂-Zwischenziel für 2030 von vorher 55 auf 65 Prozent CO₂-Minderung gegenüber 1990, das Ziel für 2040 auf minus 88 Prozent, die Klimaneutralität soll bis 2045 erreicht werden. Der Bundestag beschloss diese Ziele am 24.6.2021, der Bundesrat stimmte einen Tag später am 25.6.2021 dem Gesetz zu.¹¹⁸ Heidelberg hat bislang als Ziele für die CO₂-Minderung 50% bis zum Jahr 2030 und 73% bis 2040.¹¹⁹ Das neue CO₂-Ziel der Bundesregierung von 65% bis 2030 ist um 30%, das neue Ziel für 2040 um 20% strenger als die bisherigen Ziele der Stadt Heidelberg. Bild 83 zeigt die neuen CO₂-Ziele der Bundesregierung, den realen Verlauf der CO₂-Emissionen in Deutschland und die Situation in Heidelberg.

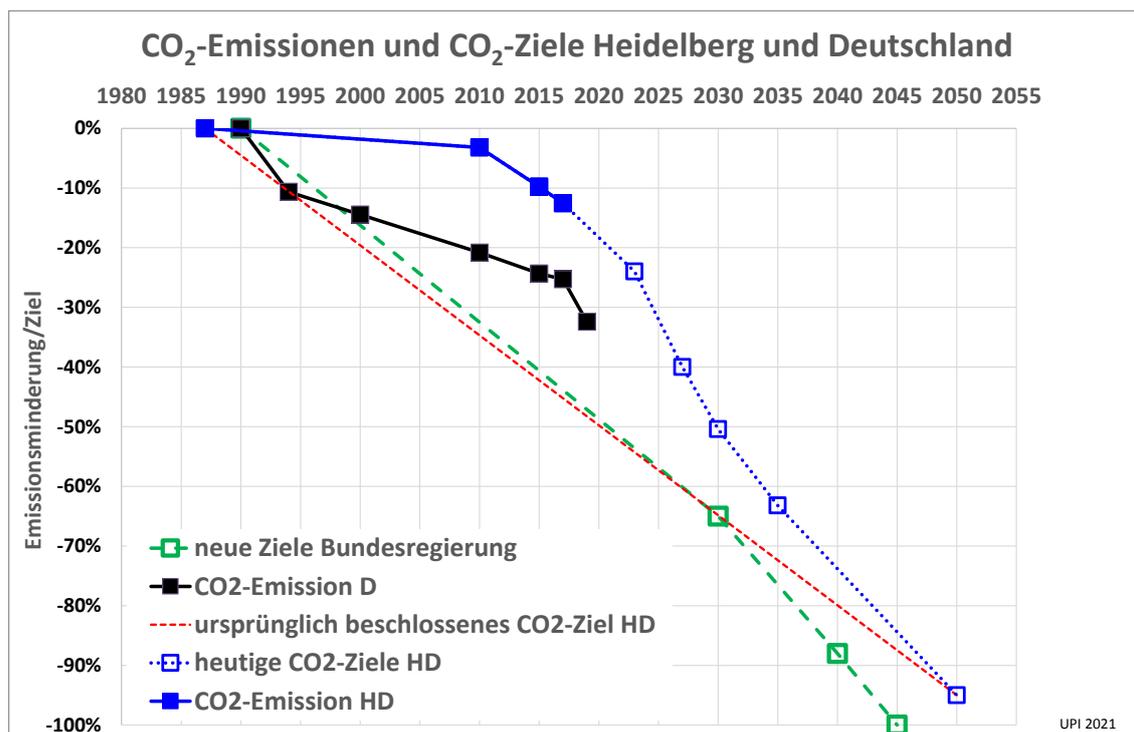


Bild 83: CO₂-Ziele und realer Verlauf der CO₂-Emissionen in Deutschland und Heidelberg (nach Territorialprinzip)^{120 149}

¹¹⁷ [BVerfG Beschluss des Ersten Senats vom 24. März 2021](#) - 1 BvR 2656/18 -, Rn. 1-270

¹¹⁸ [Die Bundesregierung: Klimaschutzgesetz 2021. Generationenvertrag für das Klima](#), abgerufen 28.6.2021

¹¹⁹ Beschluss Gemeinderat vom 21.11.2019 für 2030, Ziel für 2040 daraus berechnet, siehe dazu auch Bild 1

¹²⁰ CO₂-Emissionen in Deutschland nach: Umweltbundesamt, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2019 und Vorjahresschätzung für das Jahr 2020, Stand März 2021. Der starke Rückgang der Emissionen Anfang der 90er Jahre war im Wesentlichen durch den Zusammenbruch der Industrie in der ehemaligen DDR bedingt.

Wir sind deshalb nicht mehr in der komfortablen Lage, dass die zu treffenden Maßnahmen, wie dies von normalen Arbeitsabläufen her gewohnt ist, priorisiert und in kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen eingeteilt werden können. Der Abstand zu den Zielwerten ist so gravierend, dass die effizienten Maßnahmen sofort begonnen und so schnell wie möglich umgesetzt werden müssen.

Diese Untersuchung ergab zwei Hauptprobleme:

1. Alle Maßnahmen des Klimaschutz-Aktionsplans im Mobilitätsbereich reichen nicht aus, um die vorgegebenen CO₂-Emissionsziele zu erreichen.
2. Die Maßnahmen mit der größten Emissionsminderung sind nicht kurzfristig realisierbar, da zu ihrer Umsetzung zunächst gesetzliche Rahmenbedingungen geändert werden müssen.

Es müssen daher weitere Maßnahmen im Mobilitätsbereich vorbereitet und umgesetzt werden. Das nächste Kapitel beschreibt einige weitere Möglichkeiten zur CO₂-Emissionsminderung.

13 Weitere Potentiale zur Einsparung von CO₂-Emissionen im Sektor Mobilität

13.1 Sofortmaßnahmenprogramm Rad-Initiative Heidelberg

In der Heidelberg-Studie geben die Heidelberger als Hauptverkehrsmittel in Heidelberg zu 40% das Fahrrad und zu 20% das Auto an. Für Fahrten der Heidelberger in die Region liegt der Anteil des Fahrrads jedoch 13-mal niedriger bei nur 3%, der des Autos bei 58%.¹²¹

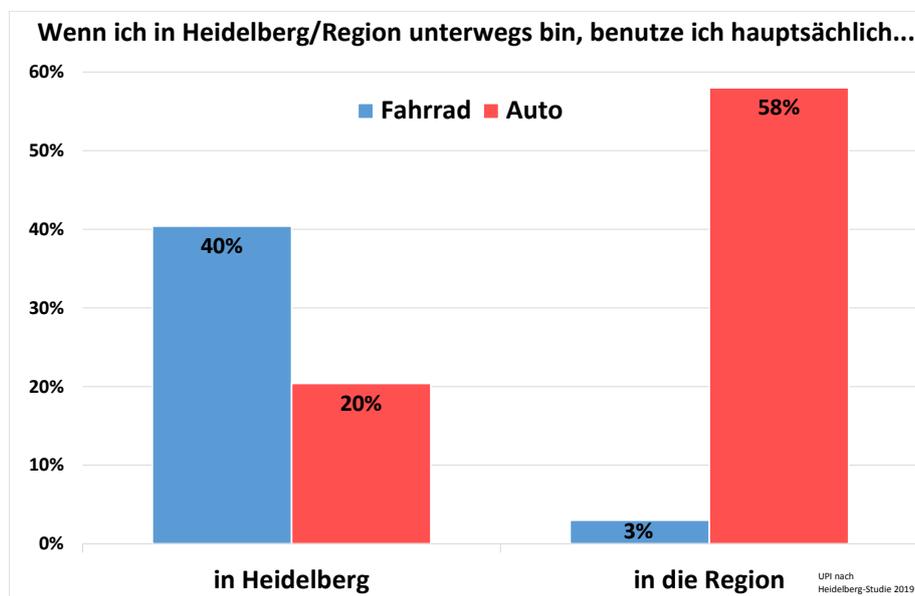


Bild 84: Hauptsächliches Individualverkehrsmittel der Heidelberger bei Wegen in Heidelberg und in die Region¹²¹

¹²¹ Heidelberg-Studie 2019 - Leben und Verkehr, Ergebnisse einer Umfrage, durchgeführt von der Forschungsgruppe Wahlen, Abb. 36 und Abb. 46, 2020

Auf Anregung von Oberbürgermeister Prof. Dr. Eckart Würzner in der Sitzung der AG Rad am 13.07.2020 entwickelte die IG Rad¹²² deshalb im letzten Jahr ein Sofortmaßnahmenprogramm zur deutlichen Aufwertung folgender 6 Regionalachsen für den Fahrradverkehr:

- Nord: Dossenheim/Ladenburg
- Nordwest: Edingen/Friedrichsfeld
- West: Plankstadt/Schwetzingen
- Südwest: Oftersheim/Hockenheim
- Süd: Nußloch/St. Ilgen/Sandhausen
- Ost: Neckargemünd/Kleingemünd/Bammental beginnen

Dieses Programm umfasst insgesamt 80 Maßnahmen (vor allem Markierungsarbeiten und verkehrsrechtliche Anordnungen). Davon müssten 70 Maßnahmen (88%) auf Heidelberger Gemarkung und 10 Maßnahmen in Zusammenarbeit mit der Region realisiert werden. Das Programm war dafür vorgesehen, mit Kosten von ca. 5,7 Mio € kurzfristig innerhalb von 12 bis 18 Monaten und damit wesentlich schneller als die geplanten Radschnellwege die Radverbindungen von Heidelberg in die Region und gleichzeitig viele innerstädtische Radverbindungen zu verbessern.¹²³ Da das Programm zwar in der AG Rad vorgestellt und besprochen, aber von der Leitung des Amts für Verkehrsmanagement in den Haushaltsberatungen nicht weitergegeben wurde, konnten im Doppelhaushalt 2021/2022, der am 24. Juni 2021 beschlossen wurde, keine Mittel für das Sofortprogramm eingestellt werden.¹²⁴

13.2 Beschleunigung des ÖPNV

Nach wie vor hat der ÖPNV in Heidelberg an vielen Lichtsignalanlagen keinen eindeutigen Vorrang. Die bisher umgesetzten Beschleunigungsmaßnahmen beschränken sich in vielen Fällen auf nur geringe Verschiebungen der Zeitfenster nach Anmeldung der ÖV-Fahrzeuge im LSA-Programm, selbst bei umgebauten LSA-Anlagen müssen Fahrzeuge des ÖPNV häufig abbremsen und anhalten, bis sie wieder anfahren können. Dies kostet Zeit, Energie und Kosten. Eine Auswertung der Fahrzeiten der Straßenbahnen in Heidelberg ergab, dass diese heute langsamer fahren als in den Neunziger Jahren des letzten Jahrhunderts. Viele der bereits 2011¹²⁵ ¹²⁶ und 2013¹²⁷ festgestellten Defizite ¹²⁸ ¹²⁹ ¹³⁰ sind bisher nicht beseitigt. Durch konsequente Beschleunigung des ÖPNV, wie dies in vielen anderen Städten üblich ist, ließen sich die Reisezeiten im ÖPNV verkürzen, die Pünktlichkeit und Anschlusssicherheit verbessern und dadurch die Attraktivität des ÖPNV im Vergleich zum Auto erhöhen. Die CO₂-Emissionen könnten dadurch um 1 000 bis 3 000 t CO₂ pro Jahr gesenkt und die Betriebskosten der rnv um 1 bis 2 Millionen Euro pro Jahr verringert werden.

¹²² In der IG Rad arbeiten ADFC, VCD, Fahrradinitiative, BUND, Radsportverein Heidelberg, Ökoreferat des Studierendenrats der Universität und UPI zusammen. Die IG Rad besteht seit 1990.

¹²³ [IG Rad, Rad-Initiative Heidelberg: Regionale Achsen – SOFORTMASSNAHMEN, Oktober 2020](#)

¹²⁴ [Rhein-Neckar-Zeitung, Ringen um Doppelhaushalt - Ein Streitpunkt war der Klimaschutz, 26.6.2021](#)

¹²⁵ [Präsentation UPI SEVA 23.2.2011](#)

¹²⁶ [Präsentation UPI SEVA 4.5.2011](#)

¹²⁷ [Schlothauer und Wauer, Verkehrstechnische Untersuchung zur Straßenbahnbeschleunigung im Lichtsignalanlagenetz der Stadt Heidelberg, 2013](#)

¹²⁸ [Anlage 02 zur Drucksache: 0230/2015/IV](#)

¹²⁹ [Anlage 02 zur Drucksache: 0150/2016/IV](#)

¹³⁰ [Anlage 01 zur Drucksache: 0150/2016/IV](#)

13.3 Intermodale Verkehre

Für die Erhöhung der Fahrgastzahlen im ÖPNV ist eine Verbesserung der Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel von großer Bedeutung. Intermodalität beschreibt dabei die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel innerhalb eines Weges, z.B. mit dem Fahrrad zum Bahnhof und von dort mit dem ÖPNV bis zum Büro. Intermobilität kann gefördert werden z.B. durch Bike&Ride (B&R), Fahrradmitnahme im ÖPNV, CarSharing, Verleihsysteme für Fahrräder, E-Bikes oder E-Scooter und Park&Ride (P&R).

Bei Park&Ride muss unterschieden werden zwischen quellnahem und zielnahem P&R. Bei zielnahem P&R, der in den letzten Jahren in Heidelberg diskutiert wurde, besteht das strukturelle Problem, dass Einpendler den überwiegenden Teil ihrer Fahrtstrecke mit dem PKW und nur die „letzte Meile“ mit dem Umweltverbund zurücklegen. Dies steht einer Reduzierung der CO₂-Emissionen entgegen.

Das zweite Problem von zielnahem P&R sind Rebound- und Rückkopplungseffekte. Zielnahe P&R Plätze werden überwiegend von Personen frequentiert, die vorher die öffentlichen Verkehrsmittel für die gesamte Fahrtstrecke benutzten.¹³¹ Befragungen von Nutzern auf 9 P&R-Plätzen in Rotterdam und Den Haag nach ihrem Verkehrsverhalten ergaben, dass durch zielnahes P&R die mit dem Auto gefahrenen Kilometer zunahm. Nur ein Viertel der Befragten würde die gesamte Strecke mit dem Auto fahren, wenn es kein P&R gäbe. Drei Viertel sind vorher die gesamte Strecke mit dem ÖPNV oder dem Fahrrad gefahren und erst durch P&R auf das Auto umgestiegen, bei einem Teil der Verkehrsteilnehmer führte P&R zu Reboundeffekten in Form neu induzierten PKW-Verkehrs.¹³²

Dies deckt sich mit einer früheren Untersuchung der Studiengesellschaft Nahverkehr¹³³, bei der 3 000 Park & Ride-Kunden an insgesamt 38 P&R-Plätzen befragt wurden. Es ergab sich, dass 34 % der Nutzer der P&R-Plätze vorher die gesamte Strecke mit dem ÖPNV zurückgelegt hatten und erst mit Einrichtung des P&R-Platzes auf das Auto umstiegen. 7 % kamen vorher zu Fuß oder mit dem Fahrrad an die Haltestelle des ÖPNV und nutzten seit Einrichtung des P&R-Platzes hierzu das Auto. 16 % der P+R-Nutzer sind neu induzierter PKW-Verkehr, 11 % praktizierten schon vorher "wildes P&R", indem sie den PKW irgendwo anders abstellten. Lediglich 32 % machten das, was man sich mit der Einrichtung der P&R-Plätze erhofft hatte: Sie stiegen vom PKW auf P&R um. Zusätzlich kann durch P&R auch in der Innenstadt der Autoverkehr noch weiter zunehmen, da durch die Schaffung von Parkplätzen am Stadtrand Dauerparkplätze in der Innenstadt frei werden. Werden diese von Kurzzeitparkern benutzt, die die Parkplätze 5 bis 8 mal pro Tag anfahren, steigt dadurch der Autoverkehr in der Innenstadt an.

¹³¹ Prof. Dr. Ahrens, Expertensitzung Masterplan Neuenheimer Feld, 10.7.2019, Protokoll

¹³² Giuliano Mingardo, Transport and environmental effects of rail-based Park and Ride: evidence from the Netherlands, Erasmus School of Economics, Erasmus University Rotterdam, Journal of Transport Geography, Volume 30, June 2013, S. 7-16

¹³³ Studiengesellschaft Nahverkehr mbH, Zweigniederlassung Nordrhein-Westfalen, Neuverkehr für den ÖPNV durch P&R-Systeme, Schlussbericht, Bergisch-Gladbach, 1991

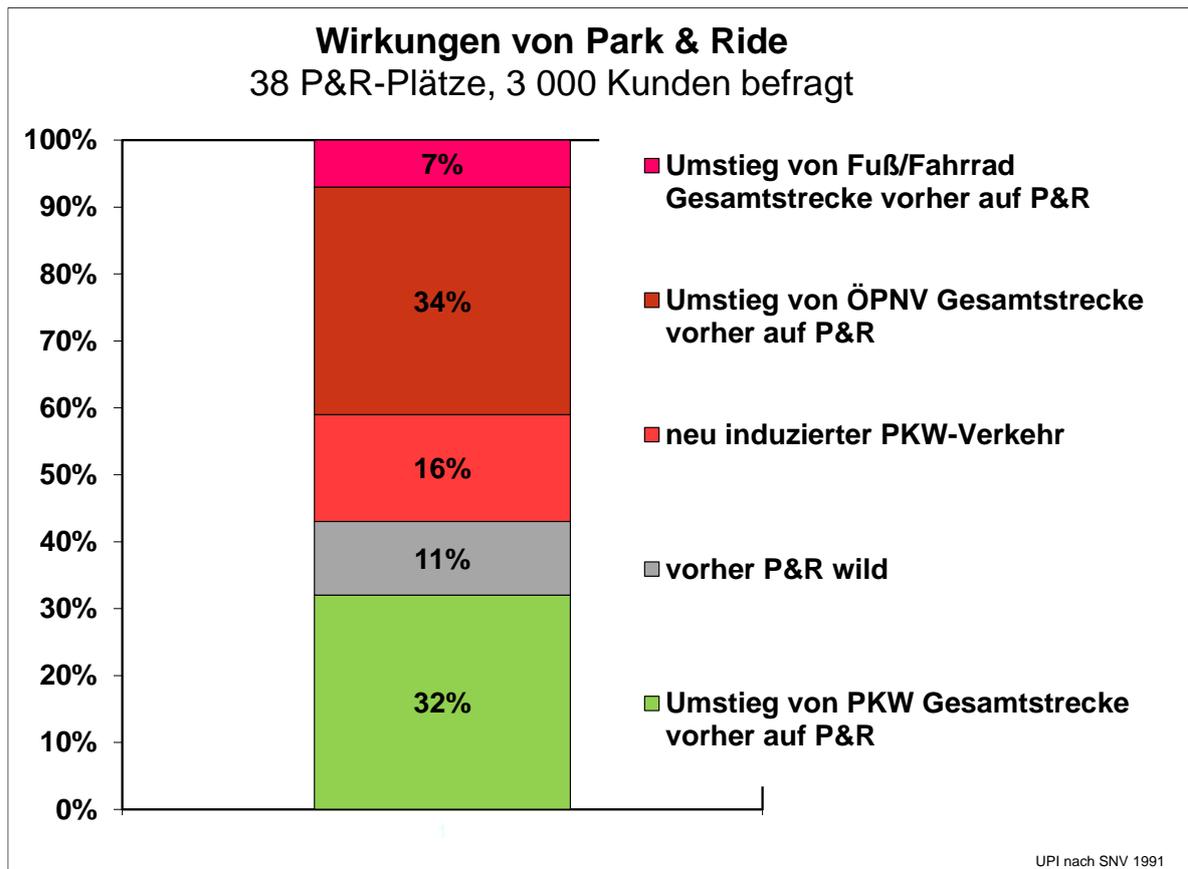


Bild 85: Ergebnis von Modal-Shift-Erhebungen bei 38 P&R-Plätzen¹³³

Um die Situation in Heidelberg zu ermitteln, wurden beispielhaft die Änderungen durch einen zielnahen P&R-Platz an der nördlichen Gemarkungsgrenze zu Dossenheim berechnet. Bild 86 und Bild 87 zeigen die Ergebnisse.¹³⁴ Die Autofahrer, die auf einen zielnahen P&R-Platz wechseln, verlagern im Durchschnitt ca. 18% ihrer PKW-Fahrleistung auf den ÖV. Die vorherigen ÖV-Nutzer dagegen verlagern ca. 85% ihrer vorherigen Fahrt mit dem umweltfreundlichen ÖV auf den PKW, nur die restlichen 15% ihrer Fahrtenlänge werden bei P&R noch mit dem ÖV abgewickelt.

¹³⁴ UPI-Institut, Stellungnahme im Nachgang zum Expertentreffen Verkehr, Masterplan Neuenheimer Feld, Konsolidierungsphase, 23.11.2020

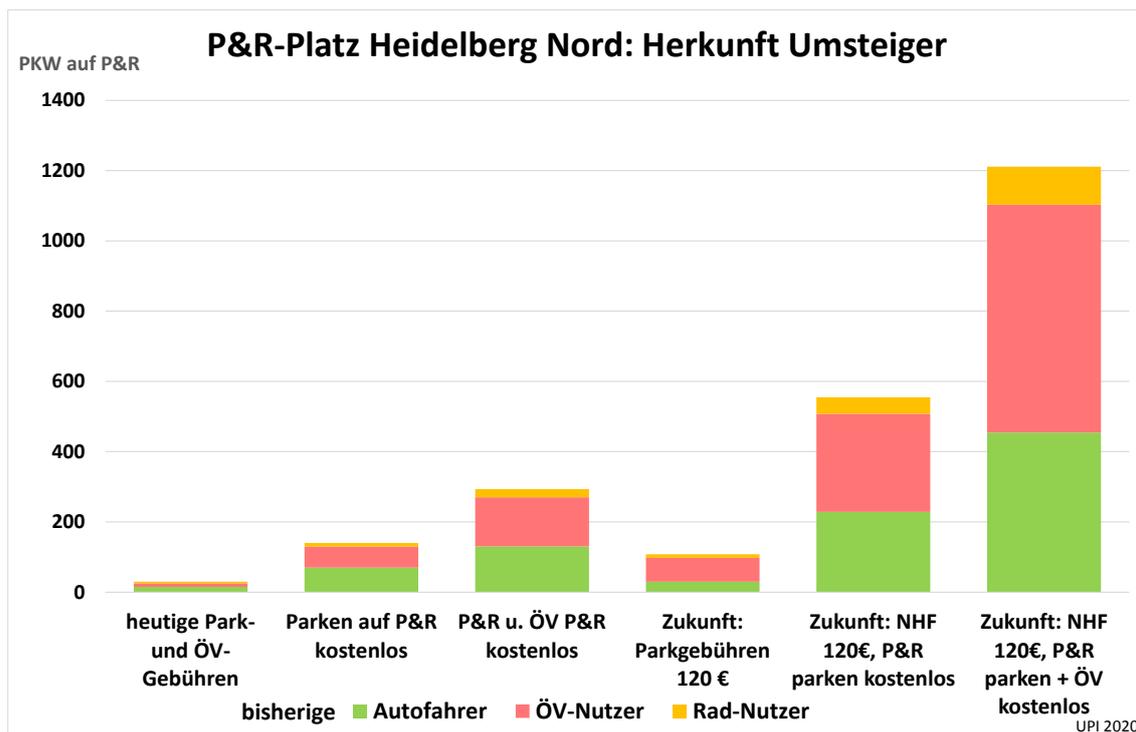


Bild 86: Frequentierung P&R-Stellplatz Nord

Bild 87 zeigt die CO₂-Bilanz des untersuchten P&R-Platzes. Die geringen CO₂-Einspareffekte durch Nutzung des P&R-Platzes durch bisherige Autofahrer (in Bild 87 grün) werden stark überkompensiert durch das Umsteigen vorheriger ÖV- (rot) und Fahrradnutzer (beige). Im Saldo führt das zielnahe P&R zu einer deutlichen Erhöhung der Emissionen.

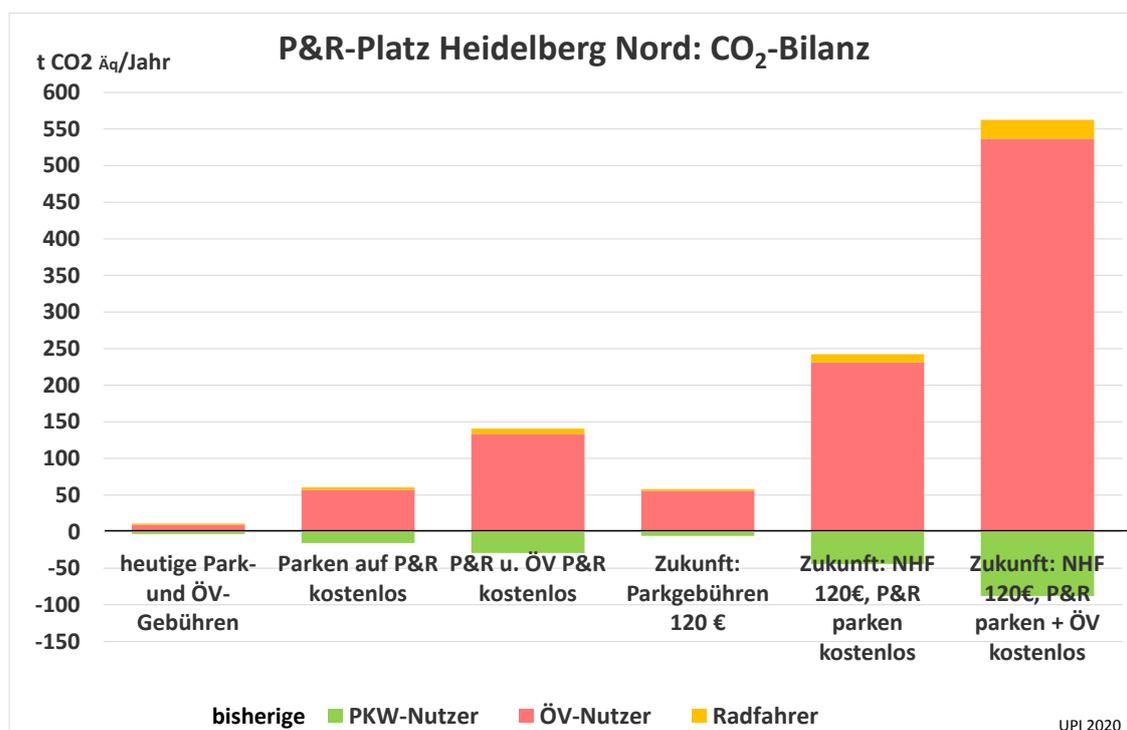


Bild 87: CO₂-Bilanz des P&R-Parkplatzes Nord bei verschiedenen Randbedingungen

Anders sieht die Situation bei P&R an quellnahen ÖV-Haltestellen aus. Hier ändert sich die CO₂-Bilanz grundlegend. Bei quellnahe P&R ist die Strecke, die vom PKW auf den ÖV verlagert wird, deutlich länger als mögliche Verlagerungen vom Umweltverbund auf den PKW von der Quelle bis zum P&R-Platz. Bei quellnahe P&R kommt hinzu, dass wegen der kleineren Entfernungen auch andere Verkehrsmittel als der PKW, vor allem das Fahrrad und auch neue Verkehrsmittel wie E-Bike, Pedelec, E-Scooter u.a. als Zubringer zu einer Haltestelle des Schienenverkehrs genutzt werden können. Der Ausbau von Bike&Ride erfordert dabei pro Stellplatz nur rund ein Zehntel der Fläche und der Investitionen im Vergleich zu P&R. Der Einsatz von Pedelecs ermöglicht für die Nutzer etwa die doppelte Fahrstrecke wie herkömmliche Fahrräder und damit eine Vervierfachung der Fläche des Einzugsbereichs der Schienen-Haltestellen. Voraussetzung ist die Schaffung sicherer und trockener Unterstellmöglichkeiten für höherwertige Pedelecs und E-Bikes.

Das Land Baden-Württemberg unterstützt Städte und Gemeinden beim Bau von B&R-Anlagen an Haltestellen des ÖV aus Mitteln des Landesgemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes (LGVFG) zu 80% der Investitionskosten.¹³⁵ Seit Juni 2019 sind die Fördermittel des Bundes für B&R-Stellplätze in voller Höhe mit Landesmitteln nach dem LGVFG kombinierbar. Das Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg hat im November 2019 einen Leitfaden zur erfolgreichen Verknüpfung von ÖV und Fahrrad erstellt.¹³⁶

Eine Auswertung der Haushaltsbefragung Mobilität in Deutschland - MiD 2017 durch das ifeu ergab, dass in der Metropolregion Rhein-Neckar bisher lediglich 1 % der täglichen Wege auf Fahrten entfallen, bei denen sowohl Fahrrad als auch öffentlicher Verkehr genutzt werden. Anderweitige Verkehrsmittelverknüpfungen wurden von den Befragten gar nicht in signifikantem Umfang angegeben.¹³⁷ Bezogen auf alle Wege mit dem ÖV als Hauptverkehrsmittel hat demnach etwa ein Zehntel aller ÖV-Fahrten einen Vor- oder Nachlauf mit dem Fahrrad. Durch Verbesserung der Intermodalität bestehen deshalb erhebliche Potentiale zur Reduktion der CO₂-Emissionen gerade bei den Pendlerverkehren.

Im VRN-Gebiet gab es 2018 an 228 Haltestellen des ÖV insgesamt 13 642 P&R-Plätze. Obwohl etwa die Hälfte der P&R-Parkplätze kostenlos angeboten wird, beträgt die durchschnittliche bisherige Auslastung nur 66%. Eine Studie der PTV Group, in der zusätzlich auch ca. 100 Standorte, die derzeit über kein P+R-Angebot verfügen, untersucht wurden, kam 2018 zu dem Ergebnis, dass das Angebot des VRN weitgehend dem aktuellen Bedarf entspreche und nur begrenzter Ausbaubedarf bestünde.¹³⁸ Die Studie weist darauf hin, dass sich auch das Fahrrad als Zubringer zum ÖPNV eignet und dementsprechend auch Bike&Ride-Angebote ausgebaut werden sollten.

P&R, B&R und Verleihstationen für Mikromobilität allein führen jedoch kaum zu einem Umsteigen vom Auto auf den ÖV und damit zu einer CO₂-Reduktion. Der Hauptschlüssel zur verstärkten Nutzung quellnaher P&R- und B&R-Plätze liegt nicht bei den jeweiligen Gemeinden in der Region, die die Plätze eingerichtet haben, sondern bei den Zielgemeinden der Pendler. Erst bei deutlich höheren Parkgebühren oder weiteren Push-Maßnahmen am Zielort, wie sie im Klimaschutz-Aktionsplan vorgesehen sind, werden bestehende und

¹³⁵ www.aktivmobil-bw.de/radverkehr/verknuepfung-rad-und-oev/bike-ride/

¹³⁶ www.fahrradland-bw.de/news/news-detail/workshop-bike-ride/vom/22/11/2018/

¹³⁷ ifeu, Dünnebeil, F. et al., Analyse der Ausgangssituation für Klimaschutzaktivitäten im Verkehr für die Metropolregion Rhein-Neckar, März 2020

¹³⁸ Oelschläger, S., PTV Group, Verbundweite Konzeption P&R Anlagen im VRN, Karlsruhe, 2018

weitere zukünftige quellnahe P&R- und B&R-Plätze stärker genutzt werden und wird es dadurch zu einem stärkeren Modal-Shift in Richtung Umweltverbund kommen.

13.4 Parkhäuser

Neben der Emission von Treibhausgasen während des Betriebs von Verkehrsmitteln werden auch durch Hilfsanlagen des Verkehrs Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen verursacht. An dieser Stelle kann keine umfassende Übersicht gegeben werden. Es sollen jedoch einige wenige Beispiele mit besonders hohem Nutzen-Kosten-Verhältnis dargestellt werden.

Ein besonders eklatantes Beispiel ist das Parkhaus der SRH-Hochschule in Wieblingen. Auf dem oberen Deck des Parkhauses befinden sich 6 Flutlichtstrahler, die während der gesamten Nachtstunden neben dem Parkdeck die weite Umgebung beleuchten. Bild 88 zeigt zwei der Strahler aus 3,5 km Entfernung fotografiert. Sie stellen die stärksten vom Fuß des Heiligenbergs aus sichtbaren Lichter in der Rheinebene dar. Das obere Parkdeck des Parkhauses, das von den Flutlichtern beleuchtet wird, wird nicht genutzt. Würden die 6 Flutlichter abgeschaltet oder durch Bewegungsmelder gesteuert, wäre nicht nur eine größere Ursache von Lichtverschmutzung beseitigt, es würden auch ca. 2 Tonnen CO₂ pro Jahr weniger emittiert.



Bild 88: Zwei der Flutlichter des SRH-Parkhauses vom Fuß des Heiligenbergs aus 3,5 km Entfernung fotografiert

Gerade bei der auch aus Gründen des Artenschutzes notwendigen Vermeidung der nächtlichen Lichtverschmutzung lassen sich Synergieeffekte mit dem Klimaschutz erzielen. Siehe dazu auch die Bestimmungen des am 22.7.2020 beschlossenen Biodiversitätsgesetzes Baden-Württemberg¹³⁹.

¹³⁹ Gesetz zur Änderung des Naturschutzgesetzes und des Landwirtschafts- und Landeskulturgesetzes, beschlossen am 22.7.2020

Andere Beispiele von Parkdecks zeigen Bild 89 und Bild 90. Würde die Beleuchtung durch Bewegungsmelder gesteuert, könnte allein bei den Parkhäusern im Neuenheimer Feld eine Emission von ca. 25 t CO₂ pro Jahr vermieden werden.



Bild 89: Parkpalette DKFZ sonntags



Bild 90: neues Parkhaus P INF 507 im Neuenheimer Feld werktags mittags

13.5 Tourismus

Der Tourismus wies vor der Corona-Pandemie hohe Zuwachsraten auf, insbesondere der mit hohen CO₂-Emissionen verbundene Ferntourismus¹⁴⁰. Auch nach Ende der Pandemie werden hohe Zuwachsraten erwartet.¹⁴¹ Der Tourismus ist für Heidelberg einer der wichtigsten Wirtschaftsfaktoren.¹⁴² ¹⁴³ Der Tourismus und dessen Emissionsminderungspotentiale wurden bisher in der Klimabilanzierung Heidelbergs mit Ausnahme der direkten Emissionen auf dem Territorium der Stadt (siehe Kapitel 2.3 auf Seite 22) nicht berücksichtigt.¹⁴⁴

Durch die Reisebeschränkungen infolge der Corona-Pandemie wurden die Heidelberg zurechenbaren Emissionen aus dem Sektor Ferntourismus im Jahr 2020 um ca. 120 000 t CO₂Äqu verringert. 95% der Reduktion resultieren aus dem Rückgang des Flugtourismus.

Der Teil des Tourismus, der die mit Abstand höchsten CO₂-Emissionen verursacht, ist gleichzeitig der Sektor des Tourismus, der Heidelberg fast keine Einnahmen bringt. (Kurzzeit-Ferntourismus). Eine Reduktion dieses Anteils des Tourismus um 50% würde den städtischen Haushalt lediglich ca. 0,5 Mio €/Jahr kosten (Vermeidungskosten Größenordnung 6,- €/t CO₂). Würden gleichzeitig Anstrengungen zur Förderung des Sanften Tourismus unternommen, könnten diese Einnahmeausfälle weit überkompensiert werden. Ein Fahrradtourist, der nach einem Tag Radtour in Heidelberg übernachtet und mit gutem Appetit einkehrt, bringt dem Tourismussektor etwa soviel Einnahmen wie 100 Kurzzeit-

¹⁴⁰ UNWTO, European Union Tourism Trends, April 2018

¹⁴¹ UNWTO World Tourism Barometer, Vol. 19, Issue 1, Januar 2021

¹⁴² Stadtblatt Heidelberg 20.5.2015, [Studie belegt Bedeutung des Tourismus als Wirtschaftsfaktor](#), abgerufen 29.1.2021

¹⁴³ dwif-Consulting GmbH, Wirtschaftsfaktor Tourismus in Heidelberg, 2013, Ergänzungen 2015

¹⁴⁴ Teufel, Dieter, UPI – Umwelt- und Prognose-Institut und AG Klimaneutrale Mobilität des Masterplan 100% Klimaschutz, Klimaschutz im Verkehrsbereich in Heidelberg, 20. Sitzung Heidelberg-Kreis Klimaschutz und Energie, 11. Juli 2019

Ferntouristen, die Heidelberg kurz zu einem Gang über die Hauptstraße und zum Fotoshooting auf der Alten Brücke besuchen und anschließend weiterfahren. Heidelberg kann in diesem Bereich von anderen Städten an Flüssen lernen, die z.T. schon vor Jahrzehnten mit großem Erfolg auf Sanften Tourismus setzten.^{145 146 147}

Zahlreiche weitere Maßnahmen zur Senkung der CO₂-Emissionen im Sektor Verkehr finden sich in dem Maßnahmenpaket Verkehr 2019 der AG Mobilität im Masterplan 100% Klimaschutz.¹⁴⁸

14 Kosten

In Tabelle 18 werden neben den CO₂-Minderungspotentialen auch Kosten der Maßnahmen und wo dies möglich war, Kosten pro vermiedener Tonne CO₂ angegeben. Die Ergebnisse sind sehr unterschiedlich. Sie reichen von Einnahmen bei der Einsparung von CO₂-Emissionen bis zu Kosten von 200 000 € pro t vermiedener CO₂-Emission.

Zur Berechnung der Kosten wurden bei ÖPNV-Maßnahmen die durchschnittlichen von der rnv mitgeteilten heutigen Kosten des ÖPNV pro Personenkilometer zugrunde gelegt. Größere Investitionen des ÖPNV wie z.B. ein Umbau des Bismarckplatzes oder ein Neubau von Strecken sind in den Werten noch nicht enthalten. Sie müssen extra ermittelt werden. Bei den Erlösen durch Gebühren oder Abgaben im Bereich KFZ wurden die Einnahmen mit den jeweiligen Gebührensätzen der Maßnahmen unter Berücksichtigung von Ausweichreaktionen berechnet. In der zur Verfügung stehenden Zeit konnten die Kosten und Erlöse nur grob ermittelt werden. Genauere Kostenanalysen bleiben der Detailplanung einzelner Maßnahmen vorbehalten.

¹⁴⁵ [Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Arbeitsgruppe "Radtourismus" - Plattform für den touristischen Radverkehr in Österreich, Wien, 2021](#)

¹⁴⁶ [Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie](#), Deutscher Tourismusverband e.V. et al., Grundlagenuntersuchung Fahrradtourismus in Deutschland, Forschungsbericht Nr. 583, 2009

¹⁴⁷ Pape, Benjamin, Fahrradtourismus auf dem Donau-Radweg in der Region obere Donau in Baden-Württemberg, Akteure, Infrastruktur und Perspektiven aus dem Vergleich von 1997 und 2009, Diplomarbeit, Geographisches Institut, Universität Tübingen, 2009

¹⁴⁸ [Maßnahmenpaket Verkehr 2019, 20. Sitzung Heidelberg-Kreis Klimaschutz und Energie, 11. Juli 2019](#)

Maßnahme des Klimaschutz-Aktionsplans	Kosten	Kosten pro eingesparter Tonne CO ₂
7.1 ÖPNV +20% bis 2025	abhängig von Konzept	abhängig von Konzept
7.2 Fahrscheinloser ÖPNV	a) ca. 38 Mio €/a b) ca. 120 Mio €/a	a) ca. 190 000 €/t CO ₂ b) ca. 50 000 €/t CO ₂
10.1 Job-Ticket in 50% der HDer Unternehmen, modifiziert	Einnahmen	Einnahmen
10.2 a) 365 € Ticket für HDer für VRN-Gesamtverkehr b) a) + KFZ-Abgabe	a) 9 Mio €/a b) trägt sich selbst	a) 9 000 €/t CO ₂ b) Einnahmen
11. Radschnellwege: Kosten einmalig	HD-Schwetzingen: 12 Mio € HD-Neckargemünd: 1 Mio €	500 €/t CO ₂ , in Kombination: 300 -150 €/t CO ₂
12. Sonderbuslinien	a) 80 000 €/a b) 70 000 €/a	a) 9 000 - 2 900 €/t b) 3 000 - 700 €/t, ohne Taskforce
19. Umwandlung Parkplätze zu Fahrradanlagen	gering	sehr gering
20. Verhinderung Gehwegparken, Ahndung Falschparker	bei 10-facher Überwachung: 2,5 Mio €/a Einnahmen	Einnahmen
21.1 Kostenloser ÖPNV am Wochenende	2,5 Mio €/a	3 000 €/t CO ₂
21.2 gleichzeitig Parkgebühren +50%	600 000 €/a	500 €/t CO ₂
22. Nahverkehrsabgabe	a) 10 Mio €/a Kosten b) 18 Mio €/a Einnahmen c) 38 Mio €/a Einnahmen	a) 50 000 €/t CO ₂ b) Einnahmen c) Einnahmen
24. Verursachergerechte Parkgebühren, Ahndung Falschparker	Einnahmen 20 Mio €/a	Einnahmen
nachrichtlich: Reduktion Kurzzeit-Ferntourismus um 50%	max. 0,5 Mio €/a; bei gleichzeitiger Förderung Sanfter Tourismus Erhöhung der Einnahmen	6 €/t CO ₂ Einnahmen

Tabelle 17: Kostenschätzung der Mobilitätsmaßnahmen

15 Zusammenfassung

In der Untersuchung werden die Wirkungen und Nebeneffekte der Mobilitätsmaßnahmen des Klimaschutz-Aktionsplans beschrieben und die CO₂-Minderungspotentiale der Maßnahmen berechnet. Da einzelne Handlungselemente in mehreren Maßnahmen oder Maßnahmenzenarien enthalten sind und einzelne Maßnahmen sich gegenseitig ausschließen (Beispiel Nulltarif im ÖPNV und 365,- €-Ticket), können die berechneten CO₂-Minderungspotentiale nicht von allen Maßnahmen addiert werden.

Bild 91 zeigt eine Übersicht über 11 der untersuchten Maßnahmen, aufgetragen über die Kosten der Maßnahme (waagrechte Koordinate) und die Kosten pro eingesparter Tonne CO₂ (vertikale Koordinate). Die Größe der Kugeln entspricht der durch die jeweilige Maßnahme insgesamt vermiedenen CO₂-Menge pro Jahr. Maßnahmen mit sehr hohen Kosten sind aufgrund des Maßstabs in Bild 91 nicht dargestellt.

Aus der Grafik ist ersichtlich, dass sowohl die einsparbaren CO₂-Mengen als auch die Kosten und damit die Effektivität der Maßnahmen sehr unterschiedlich sind. Ein Teil der Maßnahmen verursacht keine Kosten, sondern Einnahmen (negative Kosten, blau).

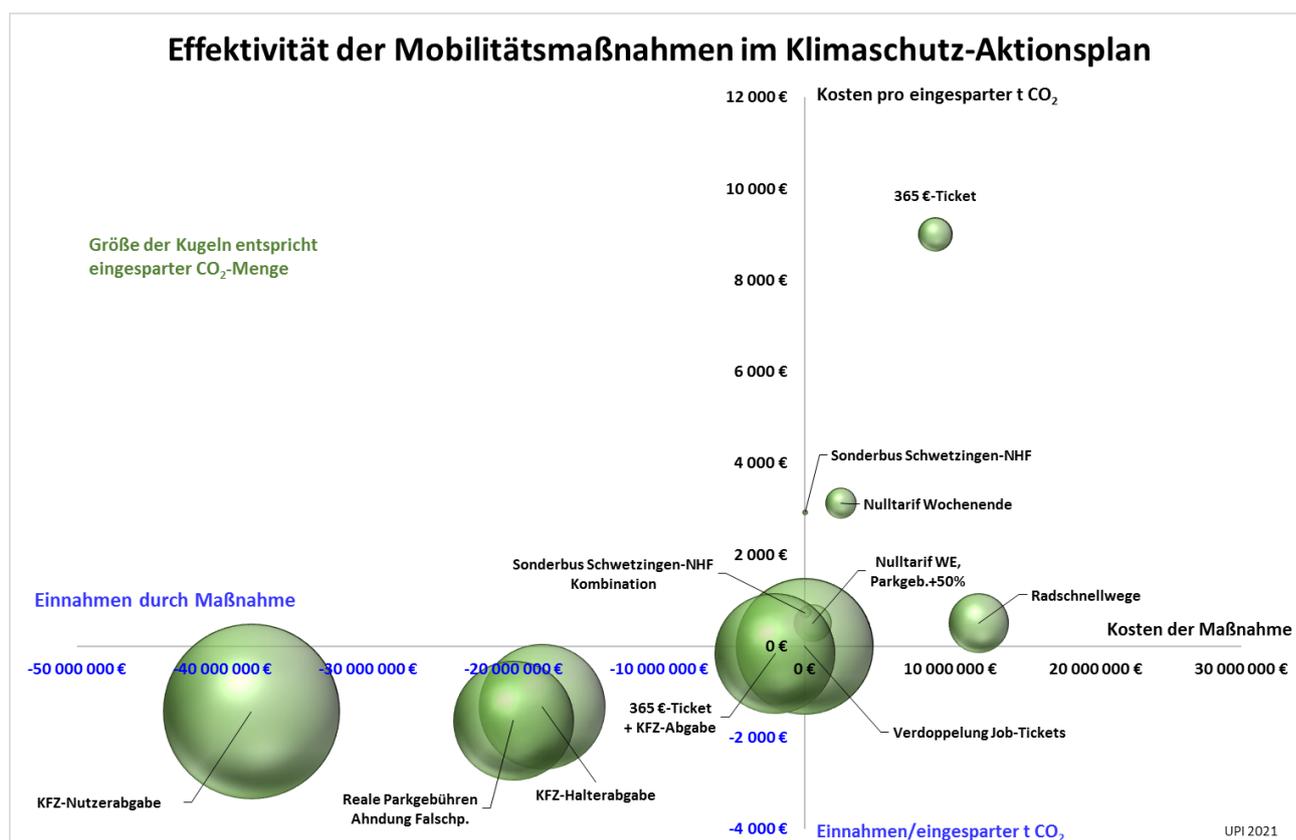


Bild 91: Kosten und Kosten pro vermiedener Tonne CO₂ bei 11 der untersuchten Maßnahmen

Bild 92 zeigt dasselbe in einem größeren Maßstab und enthält alle untersuchten Maßnahmen, auch die mit sehr hohen Kosten.

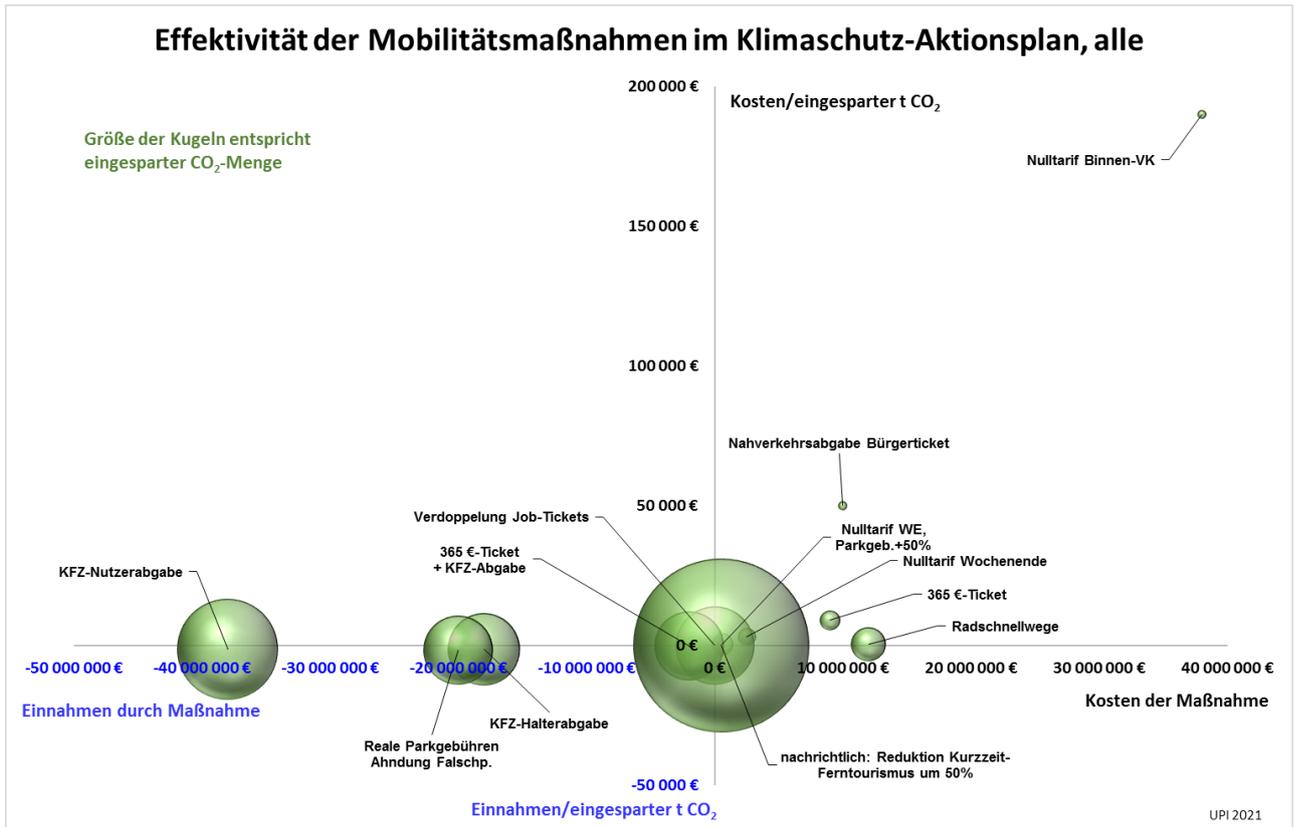


Bild 92: Kosten und Kosten pro vermiedener Tonne CO₂ bei allen untersuchten Maßnahmen

Tabelle 18 auf der nächsten Seite enthält die Hauptergebnisse der Untersuchung.

Die Priorität der Maßnahmen wird nach 4 Stufen vorgeschlagen:

- 1 = sehr hohe Priorität
- 2 = hohe Priorität
- 3 = nachgeordnete Priorität
- 0 = keine Priorität, Maßnahme so nicht sinnvoll

Maßnahme des Klimaschutz-Aktionsplans	Änderung CO ₂ -Emissionen, t/a	Kosten	Kosten pro eingesparter t CO ₂	Priorität	Hauptakteur Beteiligte	mögliche Restriktionen/Hindernisse	erreichte Zielgruppe
7.1 ÖPNV +20% bis 2025	Szenario 1: -10 800 t CO ₂ /a Szenario 2: ± 0 t CO ₂ /a Szenario 3: -6 200 t CO ₂ /a	abhängig von Konzept	abhängig von Konzept	abhängig von Konzept	Stadt, rnv, VRN	Ziel nur sinnvoll bei überwiegendem Modal-Shift von MIV: Kombination mit Push-Maßnahmen	Gesamtbevölkerung
7.2 Fahrscheinloser ÖPNV	a) Binnenverkehr HD: -200 t CO ₂ /a b) Gesamtverkehr HD: -2 300 t CO ₂ /a	a) ca. 38 Mio €/a b) ca. 120 Mio €/a	a) ca. 190 000 €/t b) ca. 52 000 €/t	0	Stadt, VM BaWü	hohe Kosten, geringe Wirkung, besser preiswerte Jahreskarten	Gesamtbevölkerung
10.1 Job-Ticket in 50% der HDer Unternehmen, modifiziert	a) -4 000 t CO ₂ /a b) -16 000 t CO ₂ /a	Einnahmen	Einnahmen	1	Wirtschaftsverkehrsbeauftragter, rnv	kostenlose PKW-Firmenparkplätze	Potentielle Umsteiger vom Auto auf ÖV
10.2 a) 365 € T. für HDer für VRN Gesamtgebiet b) a) + KFZ-Abgabe	a) -1 000 t CO ₂ /a b) -12 300 t CO ₂ /a	a) 9 Mio €/a b) trägt sich selbst	a) 9 000 €/t CO ₂ b) Einnahmen	2	Stadt, rnv, BMU	b) Gesetzliche Grundlagen müssen erst geschaffen werden	Potentielle Umsteiger vom Auto auf ÖV
11. Radschnellwege	-2 500 t CO ₂ /a; Kombination mit Push-Maßnahmen PKW: -4 000 bis -8 000 t CO ₂ /a	HD-Schweitzingen: 12 Mio € HD-Neckargemünd: 1 Mio €	500 €/t CO ₂ in Kombination: 300 - 150 €/t CO ₂	1, da lange Planungszeit	Stadt, Kommunen an Radschnellweg, Land	betroffene Grundstückseigentümer, Naturschutz	Pot. Umsteiger vom Auto auf Fahrrad
12. Sonderbuslinien	a) Waldorf-NHF: -9 t CO ₂ /a Kombi. mit div. Maßn. -11 bis -28 t CO ₂ /a b) Schweitzingen-NHF: -24 t CO ₂ /a Kombi. mit div. Maßn.: -30 bis -96 t CO ₂ /a	a) 80 000 €/a b) 70 000 €/a	a) 9 000 - 2 900 €/t b) 3 000 - 700 €/t ohne Taskforce	2	Wirtschaftsverkehrsbeauftragter mit Kommunen, rnv, VRN, Unternehmen		Potentielle Umsteiger vom Auto auf ÖV
19. Umwandlung Parkplätze zu Fahrradanlagen	Modellrechnung: -11 000 t CO ₂ /a	gering	sehr gering	1 kontinuierlich	Amt für Verkehrsmanagement, SWH-G	Änderungen rufen bei den unmittelbar Betroffenen meist Widerstände hervor, Verschlechterungen werden in der Theorie stärker emotional bewertet als Verbesserungen. Nach Ausführung der Maßnahmen ist dies umgekehrt.	Potentielle Umsteiger vom Auto auf Fahrrad
20. Verhinderung Gehwegparken, Ahndung Falschparker	nicht quantifizierbar	bei Verzehnfachung der Überwachung: 2,5 Mio €/a Einnahmen	Einnahmen	1 kontinuierlich	Amt für Verkehrsmanagement		Fußgänger, Einzelhandel der Nahversorgung.
21.1 Kostenloser ÖPNV am Wochenende	-800 t CO ₂ /a	2,5 Mio €/a	3 000 €/t CO ₂	2	rnv, Stadt		Einkaufs- und Freizeitpendler, die bisher den ÖV nicht nutzen
21.2 Gleichzeitig Parkgebühren +50%	21.1 + 21.2: -1 200 t CO ₂ /a	600 000 €/a	500 €/t CO ₂	1	Stadtwerke Heidelberg Garagen, Stadt		
22. Nahverkehrsabgabe	a) Bürgerticket: -200 t CO ₂ /a b) KFZ-Halterabgabe: -13 500 t CO ₂ /a c) KFZ-Nutzerabgabe: -26 500 t CO ₂ /a	a) 10 Mio €/a Kosten b) 18 Mio €/a Einnahmen c) 38 Mio €/a Einnahmen	a) 50 000 €/t CO ₂ b) und c) Einnahmen	2	Stadt, Land, VRN	Gesetzliche Grundlagen müssen erst geschaffen werden	Einwohner und Ependler von Heidelberg
24. Verursachergerechte Parkgebühren, Ahndung Falschparker	-12 000 t CO ₂ /a	Einnahmen 20 Mio €/a	Einnahmen	1 - 2	Stadt, Amt für Verkehrsmanagement	Teilweise müssen erst gesetzliche Grundlagen geschaffen werden	MIV-Nutzer
nachrichtlich: Reduktion Kurzzeit-Ferntourismus um 50%	-80 000 t CO ₂ /a	max. 0,5 Mio €/a; bei gleichzeitiger Förderung Sanfter Tourismus Erhöhung der Einnahmen	6 €/t CO ₂ Einnahmen	1	Tourismusgewerbe, Stadtmarketing, Wirtschaftsverkehrsbeauftragter	Geschäftsmodell von Firmen des Kurzzeit-Ferntourismus	Touristen

Tabelle 18: Zusammenfassung der Ergebnisse

Tabelle 19 zeigt die minimal und maximal erreichbaren Minderungen der CO₂-Emissionen durch die berechneten Mobilitätsmaßnahmen im Vergleich zu dem Wert der CO₂-Emission der CO₂-Bilanz Heidelbergs im Jahr 2017 in Höhe von 1,09 Millionen t CO₂.¹⁴⁹ Die Emissionsminderungen der Mobilitätsmaßnahmen sind nach dem Verursacherprinzip (Gesamtemissionen) berechnet.

Maßnahme	Änderung CO ₂ -Emissionen, t/a	zu 1,09 Mio t CO ₂ /a von bis	
7.1 ÖPNV +20% bis 2025	Szenario 1: -10 800 t CO ₂ /a Szenario 2: ± 0 t CO ₂ /a Szenario 3: -6 200 t CO ₂ /a	abhängig von jeweiliger Maßnahme	
7.2 Fahrscheinloser ÖPNV	a) Binnenverkehr HD: -200 t CO ₂ /a b) Gesamtverkehr HD: -2 300 t CO ₂ /a	-0,02%	-0,2%
10.1 Job-Ticket in 50% der HDer Unternehmen	a) -4 000 t CO ₂ /a b) -16 000 t CO ₂ /a	-0,4%	-1,5%
10.2 a) 365 € T. für HDer b) a) + KFZ-Abgabe	a) -1 000 t CO ₂ /a b) -12 300 t CO ₂ /a	-0,1%	-1,1%
11. Radschnellwege	-2 500 t CO ₂ /a; Kombin. mit Push-Maßnahmen PKW: -4 000 bis -8 000 t CO ₂ /a	-0,2%	-0,7%
12. Sonderbuslinien	z.B. a) Walldorf-NHF: -9 t CO ₂ /a Kombi. div.Maßn. -11 bis -28 t CO ₂ /a b) Schwetzingen-NHF: -24 t CO ₂ /a Kombi. div.Maßn.: -30 bis -96 t CO ₂ /a	-0,006%	-0,02%
19. Umwandlung Parkplätze zu Fahrradanlagen	nicht quantifizierbar Modellrechnung: -11 000 t CO ₂ /a	(-0,8%)	(-1,2%)
20. Verhinderung Gehwegparken, Ahndung Falschparker	nicht quantifizierbar	?	?
21.1 Kostenloser ÖPNV am Wochenende	-800 t CO ₂ /a	-0,1%	-0,1%
21.2 Gleichz. Parkgeb.+50%	21.1 + 21.2: -1 200 t CO ₂ /a	-0,1%	-0,1%
22. Nahverkehrsabgabe	a) Bürgerticket: -200 t CO ₂ /a b) Kfz-Halterabgabe: -13 500 t CO ₂ /a c) Kfz-Nutzerabgabe: -26 500 t CO ₂ /a	-0,02%	-2,4%
24. Verursachergerechte Parkgebühren	-12 000 t CO ₂ /a	-1,1%	-1,1%
Reduktion Kurzzeit- Ferntourismus um 50%	-80 000 t CO ₂ /a	-7,3%	-7,3%
Summe KAP Mobilitätsmaßnahmen, mit Tourismus		-9%	-14%
Summe KAP Mobilitätsmaßnahmen, ohne Tourismus		-2%	-7%

Tabelle 19: Minderung der CO₂-Emissionen im Vergleich zur CO₂-Emission Heidelbergs im Jahr 2017

¹⁴⁹ ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung, CO₂-Bilanzierung bis 2018 für die Stadt Heidelberg, 2019

Insgesamt ließen sich bei Umsetzung aller berechneten Mobilitätsmaßnahmen die CO₂-Emissionen im Vergleich zu dem Wert der CO₂-Bilanz Heidelbergs im Jahr 2017 in Höhe von 1,09 Millionen t CO₂ um maximal rund 14% reduzieren. Die Hälfte dieses Wertes resultiert aus der Maßnahme „Ferntourismus“, die im Klimaschutzaktionsplan und im Masterplan 100% Klimaschutz bisher nicht enthalten ist.

Die Umsetzung der Mobilitätsmaßnahmen des Klimaschutzaktionsplans kann die CO₂-Emissionen Heidelbergs um 2% bis 7% verringern.

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: CO ₂ -Emissionen Heidelberg, Ziele und daraus abgeleitete Zwischenziele	4
Bild 2: Großwabe Heidelberg im VRN.....	5
Bild 3: Autoanteil im Modal-Split der Berufseinpender nach Heidelberg	6
Bild 4: ÖV-Anteil im Modal-Split der Berufseinpender nach Heidelberg.....	7
Bild 5: Entwicklung der Arbeitsplätze und Berufseinpender in Heidelberg	8
Bild 6: Entwicklung der Arbeitsplätze und Pendler in Heidelberg	8
Bild 7: Durchschnittliche CO ₂ -Emission von Erwerbstätigen durch die Fahrt zum Arbeitsplatz in Heidelberg	9
Bild 8: Vereinfachter schematischer Aufbau des Verkehrsmodells des UPI	11
Bild 9: Entwicklung des durchschnittlichen Kraftstoffverbrauchs und des spezifischen CO ₂ -Emissionsfaktors der PKW in Deutschland	13
Bild 10: Anteil SUV und Geländewagen an den PKW-Neuzulassungen	13
Bild 11: Spezifische CO ₂ -Emissionen und Endenergieverbrauch der Verkehrsmittel in Heidelberg, 2019	15
Bild 12: Endenergie- und Primärenergieverbrauch von Standard-Bussen.....	16
Bild 13: Spezifische CO ₂ -Emissionsfaktoren bei Standardbussen, durchschnittlicher Besetzungsgrad rnv-Busse.....	17
Bild 14: Strombedarf für verschiedene Antriebs- und Kraftstoffkombinationen im Vergleich	17
Bild 15: Vergleich der spezifischen THG-Emissionen verschiedener Antriebsarten bei heutige Strommix in Deutschland, heutigem Strommix in der EU, Strommix in Island und zukünftigem 100% regenerativen Stroms ⁴⁴	18
Bild 16: Anteil regenerativer Energieerzeugung am Energieverbrauch Deutschlands	19
Bild 17: Entwicklung der Zusammensetzung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 1990 - 2019 ⁴⁶	20
Bild 18: Prozentuale Zusammensetzung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 1990 - 2019 ⁴⁶	20
Bild 19: Netto-Zuwachs der installierten Windenergie und Photovoltaik in Deutschland 1990-2020	22
Bild 20: Vergleich der Berechnung der CO ₂ -Emissionen durch Einrichtung eines zielnahen P&R-Platzes nach Gesamtemissionsprinzip und Territorialprinzip	24

Bild 21: Entwicklung der Fahrgastzahlen der HSB bzw. rnv in Heidelberg 1972 - 2019 ...	25
Bild 22: Entwicklung der Fahrgastzahlen im VRN 1990 bis 2019	26
Bild 23: Entwicklung der Schülerzahlen in Baden-Württemberg	27
Bild 24: Entwicklung der Fahrgastzahlen seit 2012 bei VRN und HSB im Vergleich zum VDV	28
Bild 25: Einstellung zu Fördermaßnahmen für den ÖPNV	29
Bild 26: Wirkungen der Maßnahme 7 „Fahrscheinloser ÖPNV“	31
Bild 27: Gründe, warum in Heidelberg der ÖPNV nicht genutzt wird ⁵⁴	34
Bild 28: Änderungen in den Wegen und Personenkilometern durch einen Nulltarif im ÖPNV im Binnenverkehr in Heidelberg	35
Bild 29: Änderungen der CO ₂ -Emissionen durch einen Nulltarif im ÖPNV in Heidelberg ..	35
Bild 30: Änderungen in den Wegen und Personenkilometern durch einen Nulltarif im ÖPNV im Gesamtverkehr Heidelbergs.....	36
Bild 31: Änderungen der CO ₂ -Emissionen durch einen Nulltarif im ÖPNV im Gesamtverkehr Heidelbergs	36
Bild 32: Preise (Euro pro Jahr) für Jahreskarten im VRN, 2021	38
Bild 33: PKW-Bestand pro 1000 Einwohner	40
Bild 34: Anteil der Erwerbstätigen in Heidelberg mit Jobtickets 2018	40
Bild 35: Mobilitätspreise für Beschäftigte des DKFZ und der Universität/des Universitätsklinikums Heidelberg, 2021	41
Bild 36: Entwicklung der Jahreskarten im Wiener ÖPNV ⁶⁷	42
Bild 37: Ticketerlöse der Wiener Linien ⁶⁷	42
Bild 38: Entwicklung der Dienstgeberabgabe in Wien	43
Bild 39: Erlöswachstum in Relation zum Bevölkerungswachstum in Wien ⁶⁷	43
Bild 40: Tarife der Wiener Linien 2019 ⁶⁷	43
Bild 41: Finanzierung des Öffentlichen Verkehrs in Wien im Jahr 2018	44
Bild 42: Modal-Split Wien 1993 - 2019 ⁶⁷	45
Bild 43: Modal-Shift durch ein 365,- Euro-Ticket für Einwohner Heidelbergs, verbundweit gültig, relative Änderungen der Verkehrsmittel.....	47
Bild 44: Änderungen der CO ₂ -Emissionen durch ein 365,- Ticket für Einwohner Heidelbergs, verbundweit gültig.....	47
Bild 45: 365,- Euro-Ticket in Heidelberg plus KFZ-Abgabe 40,- €/Monat	48
Bild 46: Änderungen der CO ₂ -Emissionen durch ein 365,- € Ticket Heidelberg + KFZ-Abgabe 40,- €/Monat	49
Bild 47: Drei Radtouristen auf der Fahrt von Paris nach Prag (1 200 km) im Neckartal bei Schlierbach.....	51
Bild 48: Wichtigste Probleme in Heidelberg ⁵⁴	55
Bild 49: Entwicklung der wichtigsten Probleme in Heidelberg von 2013 bis 2019 ⁵⁴	55
Bild 50: Hauptverkehrsmittel der Heidelbergerinnen und Heidelberger ⁵⁴	56
Bild 51: Einstellung zu Fördermaßnahmen für den Fahrradverkehr ⁵⁴	56
Bild 52: Prioritäten bei Zielkonflikten zwischen Auto und Fahrrad ⁵⁴	57

Bild 53: Gründe, das Fahrrad nicht zu nutzen ⁵⁴	58
Bild 54: Wirkungen der Maßnahme 7 Umwandlung von Parkplätzen in Fahrradabstellanlagen oder Radverkehrsanlagen; blaue Pfeile = Positive Rückkopplungen	59
Bild 55: Wirkungen der Maßnahme 20 „Gehwegparken wird stadtwweit verhindert“; blaue Pfeile = Positive Rückkopplungen.....	60
Bild 56: Einstellung zum Gehwegparken ⁵⁴	61
Bild 57: Prioritäten bei der Umgestaltung der Straße, in der man wohnt ⁵⁴	62
Bild 58: Parkort des eigenen Autos ⁵⁴	62
Bild 59: Parken Dossenheimer Landstraße im Ortskern; oben vorher, unten nachher	64
Bild 60: Neuordnung des Parkens in der Ladenburgerstraße in Neuenheim (oben) und Haydnstraße in Handschuhsheim (unten) vorher und nachher	66
Bild 61: Beendigung von Gehwegparken durch Aufstellen von Pollern, Beispiel Grahamstraße	67
Bild 62: Wirkungen der Maßnahme 21 Kostenloser ÖPNV am Wochenende und Erhöhung Parkgebühren	68
Bild 63: Modal-Shift durch kostenlosen ÖV am Wochenende	70
Bild 64: Änderung der CO ₂ -Emissionen durch kostenlosen ÖV am Wochenende.....	71
Bild 65: Modal-Shift durch kostenlosen ÖV am Wochenende und Erhöhung der Gebühren in Parkhäusern und an Parkautomaten um 50%.....	72
Bild 66: Änderung der CO ₂ -Emissionen durch kostenlosen ÖV am Wochenende und Erhöhung der Gebühren in Parkhäusern und an Parkautomaten um 50%.....	72
Bild 67: Alternative Möglichkeiten einer Nahverkehrsabgabe und deren Effekte.....	74
Bild 68: Szenario 1: Bürgerabgabe 30,- € Heidelberger Einwohner verpflichtend, Heidelberger VRN kostenlos.....	77
Bild 69: Szenario 1: Änderung CO ₂ -Emissionen Szenario 1: Bürgerticket 30,- € für Heidelberger Einwohner verpflichtend, Heidelberger VRN kostenlos.....	77
Bild 70: Szenario 2 Mobilitätspass für Kfz-Halter 40 € pro Monat in Heidelberg verpflichtend, dafür Jahreskarte VRN zum halben Preis	78
Bild 71: Änderungen der CO ₂ -Emissionen im Szenario 2 Mobilitätspass für Kfz-Halter 40 € pro Monat in Heidelberg verpflichtend, dafür Jahreskarte VRN zum halben Preis.....	79
Bild 72: Szenario 3 Mobilitätspass für Kfz-Nutzer für das Befahren Heidelberger Straßen Variante 1 und Rabattpunkte auf Fahrkarten des VRN	80
Bild 73: Änderungen der CO ₂ -Emissionen im Szenario 3 Mobilitätspass für Kfz-Nutzer für das Befahren Heidelberger Straßen Variante 1 und Rabattpunkte auf Fahrkarten des VRN	80
Bild 74: Sinnvolle Kombination einer Nahverkehrsabgabe für KFZ-Halter und -Nutzer mit einem 365,- €-Ticket	81
Bild 75: Ökonomischer Vergleich der Verkehrsmittel im Städtischen Verkehr Heidelbergs, Sommer, C., 2020 ¹⁰⁶	83
Bild 76: Monatliche Parkgebühren in Parkgaragen in Wien im Jahr 2010	85
Bild 77: Monatliche Parkgebühren in Parkgaragen in Wien, 2020	85

Bild 78: Jahresgebühren für Anwohnerparken	86
Bild 79: Wirkungen einer Parkraumbewirtschaftung mit Real-Preisen.....	86
Bild 80: Reale Parkgebühren in Heidelberg und Verbesserung der Überwachung.....	88
Bild 81: Änderungen der CO ₂ -Emissionen durch reale Parkgebühren in Heidelberg und Verbesserung der Überwachung	88
Bild 82: CO ₂ -Budget zur Einhaltung des Klimaziels des Pariser Abkommens	89
Bild 83: CO ₂ -Ziele und realer Verlauf der CO ₂ -Emissionen in Deutschland und Heidelberg (nach Territorialprinzip) ¹⁴⁹	90
Bild 84: Hauptsächliches Individualverkehrsmittel der Heidelberger bei Wegen in Heidelberg und in die Region ¹²¹	91
Bild 85: Ergebnis von Modal-Shift-Erhebungen bei 38 P&R-Plätzen ¹³³	94
Bild 86: Frequentierung P&R-Stellplatz Nord	95
Bild 87: CO ₂ -Bilanz des P&R-Parkplatzes Nord bei verschiedenen Randbedingungen.....	95
Bild 88: Zwei der Flutlichter des SRH-Parkhauses vom Fuß des Heiligenbergs aus 3,5 km Entfernung fotografiert	97
Bild 89: Parkpalette DKFZ sonntags	98
Bild 90: neues Parkhaus P INF 507 im Neuenheimer Feld werktags mittags	98
Bild 91: Kosten und Kosten pro vermiedener Tonne CO ₂ bei 11 der untersuchten Maßnahmen	101
Bild 92: Kosten und Kosten pro vermiedener Tonne CO ₂ bei allen untersuchten Maßnahmen	102

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: CO ₂ -Emissionen Heidelberg, Ziele und daraus abgeleitete Zwischenziele, Beschlüsse Gemeinderat blau	3
Tabelle 2: Eckwerte einer zukünftigen regenerativen Energieerzeugung	21
Tabelle 3: Änderungen der CO ₂ -Emissionen durch Steigerung der Fahrgastzahlen bzw. Personen-Kilometer im ÖPNV um 20% nach verschiedenen Szenarien	29
Tabelle 4: Effekte unterschiedlicher Preismodelle, Ergebnisse durchgeführter Maßnahmen ⁵⁶	32
Tabelle 5: Wirkungen eines Nulltarifs auf deutschlandweite Verkehrsleistungen im Nahverkehr (Wege unter 100 km Länge), berechnet mit Verkehrsmodell DEMO ⁵⁷	33
Tabelle 6: Unterschiede relevanter Parameter zwischen Heidelberg und dem Durchschnitt Deutschlands (Auswahl) ⁸⁴	33
Tabelle 7: Unternehmen und SV-Beschäftigte in Heidelberg 2018	39
Tabelle 8: Vergleich relevanter Parameter zwischen Wien, Heidelberg und dem Gesamtgebiet des Verkehrsverbunds Rhein-Neckar VRN	46
Tabelle 9: Mögliche Radschnellverbindungen im Bereich Heidelberg	49

Tabelle 10: CO ₂ -Einsparpotential einer Sonderbuslinie Walldorf - Neuenheimer Feld, CO ₂ -Emissionen, t/a	53
Tabelle 11: CO ₂ -Einsparpotential einer Sonderbuslinie Schwetzingen - Plankstadt - Neuenheimer Feld, CO ₂ -Emissionen, t/a	53
Tabelle 12: Nutzungshäufigkeit des ÖPNV durch mobile Personen im Jahr 2018	69
Tabelle 13: Finanzielle Auswirkungen verschiedener Nahverkehrsabgaben für Mannheim und Heidelberg ¹⁰¹	75
Tabelle 14: Modal-Split (Verkehrsaufwand) in der Modellrechnung Bürgerticket und in Heidelberg	75
Tabelle 15: Reale Kosten von Parkplätzen im öffentlichen Straßenraum in Heidelberg 2019, UPI-Berechnung	84
Tabelle 16: Höhe der PKW-Stellplatzgebühren, €/Monat bzw. €/h	84
Tabelle 17: Kostenschätzung der Mobilitätsmaßnahmen	100
Tabelle 18: Zusammenfassung der Ergebnisse	103
Tabelle 19: Minderung der CO ₂ -Emissionen im Vergleich zur CO ₂ -Emission Heidelbergs im Jahr 2017	104