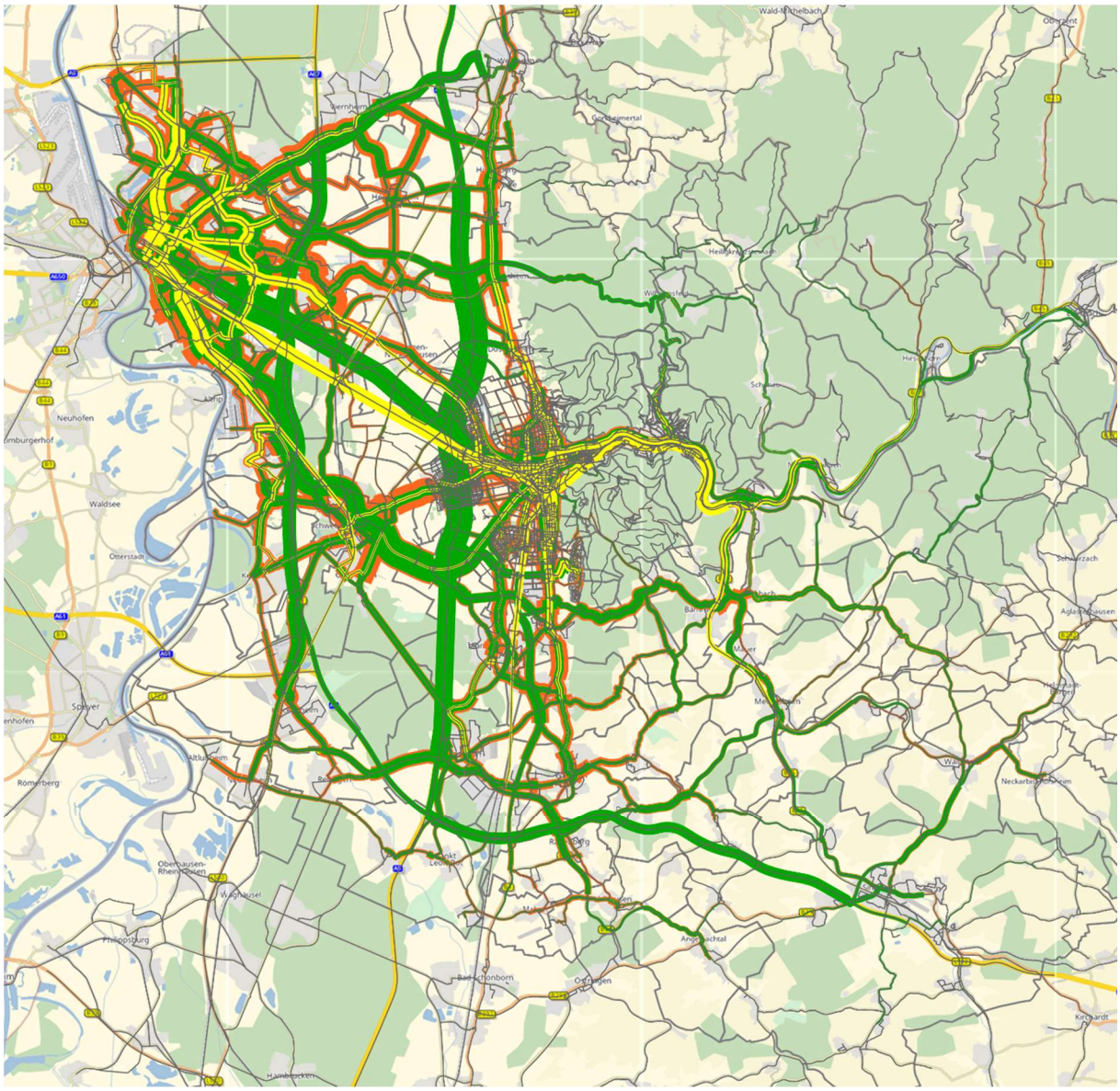


Szenariobasierte Untersuchungen zum urbanen Radverkehr in Heidelberg

Hauke Reckermann

Matthias Kowald

Christian Schiller

Arbeitsberichte der Fachgruppe Mobilitätsmanagement

Nr. 17

Juli 2022

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung ... 1
2. Vorstellung des Verkehrsmodells und seiner Ergebnisse im Bezugsfall ... 1
3. Szenarien und ihre Umsetzung im Verkehrsmodell ... 4
4. Ergebnisse der Szenarienberechnungen im Verkehrsmodell ... 5
4.1 Ausbau von Radvermietstationen ... 5
4.2 Verschlechterung des MIV ... 7
4.3 Verbesserung des ÖV ... 8
5. Fazit ... 10
Quellen ... 11

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet im Bezugsfall ... 2
Abbildung 2: Verkehrsbelastungen in Heidelberg im Bezugsfall ... 3
Abbildung 3: Schematischer Arbeitsablauf zum Erstellen von Verkehrsprognosen in einem Verkehrsmodell mit neu eingefügten Verkehrsmodi ... 4
Abbildung 4: Differenz-Plot der Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet im PF Rad im Vergleich zu dem BZF ... 6
Abbildung 5: Differenzplot der Verkehrsbelastungen in Heidelberg im PF Rad im Vergleich zu dem BZF ... 6
Abbildung 6: Differenzplot der Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet im PF Pkw im Vergleich zu dem BZF ... 7
Abbildung 7: Differenzplot der Verkehrsbelastungen in Heidelberg im PF Pkw im Vergleich zu dem BZF ... 8
Abbildung 8: Differenzplot der Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet im PF ÖV im Vergleich zu dem BZF ... 9
Abbildung 9: Differenzplot der Verkehrsbelastungen in Heidelberg im PF ÖV im Vergleich zu dem BZF ... 9

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wegebasierte Modal Splits der durch die Planfälle beeinflussbaren Wege im Bezugsfall ... 3
Tabelle 2: In den Planfällen implementierte Veränderungen des Verkehrsangebotes ... 5

Tabelle 3: Wegebasierte Modal Splits der durch die Planfälle beeinflussbaren Wege im PF Pkw im Vergleich zu dem BZF 8
Tabelle 4: Wegebasierte Modal Splits der durch die Planfälle beeinflussbaren Wege im PF ÖV im Vergleich zu dem BZF 10

Abkürzungsverzeichnis

BAB: Bundesautobahn

BZF: Bezugsfall

LNF: Leichte Nutzfahrzeuge

MIV: Motorisierter Individualverkehr

ÖV: Öffentlicher Verkehr

PF: Planfall

Pkw: Personenkraftwagen

Danksagung

Dieses Projekt (HA-Projekt-Nr.: HA-No. 1013/21-15.) wird aus Mitteln des Landes Hessen und der HOLM-Förderung im Rahmen der Maßnahme „*Innovationen im Bereich Logistik und Mobilität*“ des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen gefördert.

1. Einleitung

Im Rahmen des Forschungsprojekts RadEffekt werden Effekte der Verkehrsmittel- und Routenwahl in Bezug auf Mietradsysteme untersucht. Dazu wird das bestehende Mietradsystem des Verkehrsverbunds Rhein-Neckar (VRNnextbike) genutzt. Die Studie adressiert drei Ziele:

1. Die Messung mietradbezogener Effekte der Verkehrsmittel- und Routenwahl im Rahmen einer Bevölkerungsbefragung (Röth, Gutjar und Kowald, 2021);
2. Die Modellierung der gesammelten Entscheidungen zur Verkehrsmittel- und Routenwahl (Kowald et al., 2022);
3. Die Implementierung der quantifizierten Effekte in ein bestehendes Verkehrsnachfragemodell zur beispielhaften Anwendung der statistischen Resultate und zur Prognose der Radverkehrsentwicklung entlang möglicher vordefinierter und verkehrsträgerübergreifender Szenarien.

Die im dritten Punkt genannte und beispielhafte Anwendung der gemessenen Effekte ist der Gegenstand des vorliegenden Berichts. Umgesetzt wurden die Arbeiten im Verkehrsnachfragemodell der Stadt Heidelberg, wobei die mietradbezogenen Effekte soweit möglich auf den in diesem Modell implementierten Radverkehr übertragen werden und kein neuer Verkehrsmodus „Mietrad“ in das Modell eingepflegt wird.

Die Arbeitsschritte und Ergebnisse werden im Folgenden vorgestellt. Dazu werden zunächst kurz das Verkehrsmodell Heidelberg sowie die darin abgebildeten Verkehre im Bezugsfall, welcher den aktuellen Zustand des Verkehrssystems abbildet, vorgestellt. Anschließend werden die Szenarien und ihre Umsetzung als Planfälle in Visum präsentiert. Final werden die Ergebnisse der Planfallberechnungen beschrieben und diskutiert.

2. Vorstellung des Verkehrsmodells und seiner Ergebnisse im Bezugsfall

Bei dem genutzten Verkehrsmodell handelt es sich um ein in der Software PTV VISUM umgesetztes Vier-Stufen-Verkehrsmodell, bei dem die Ver- und Aufteilung der Verkehre simultan in der Form eines EVA-Modells stattfindet (für makroskopische Modelle der Verkehrsnachfrage siehe Lohse & Schnabel (2011) sowie Ortuzar & Willumsen (2011); für die Software VISUM siehe PTV Group (2022)[1]). Das Modell, vorrangig für die Stadt Heidelberg aufgestellt, bildet das Stadtgebiet von Heidelberg und, mit von Heidelberg aus abnehmender Detaillierung, auch das Gebiet zwischen Heppenheim nördlich, Eppingen südlich, Mosbach östlich und Ludwigshafen westlich ab. Zusätzlich werden auch weiter entfernt gelegene Gemeinden, mit denen relevante Pendlerbeziehungen existieren, im Modell berücksichtigt.

Betrachtet man die Verkehre von Personenkraftwagen (Pkw) und leichten Nutzfahrzeugen (LNF) innerhalb des Untersuchungsgebietes im Bezugsfall, dargestellt in Abbildung 1, fällt

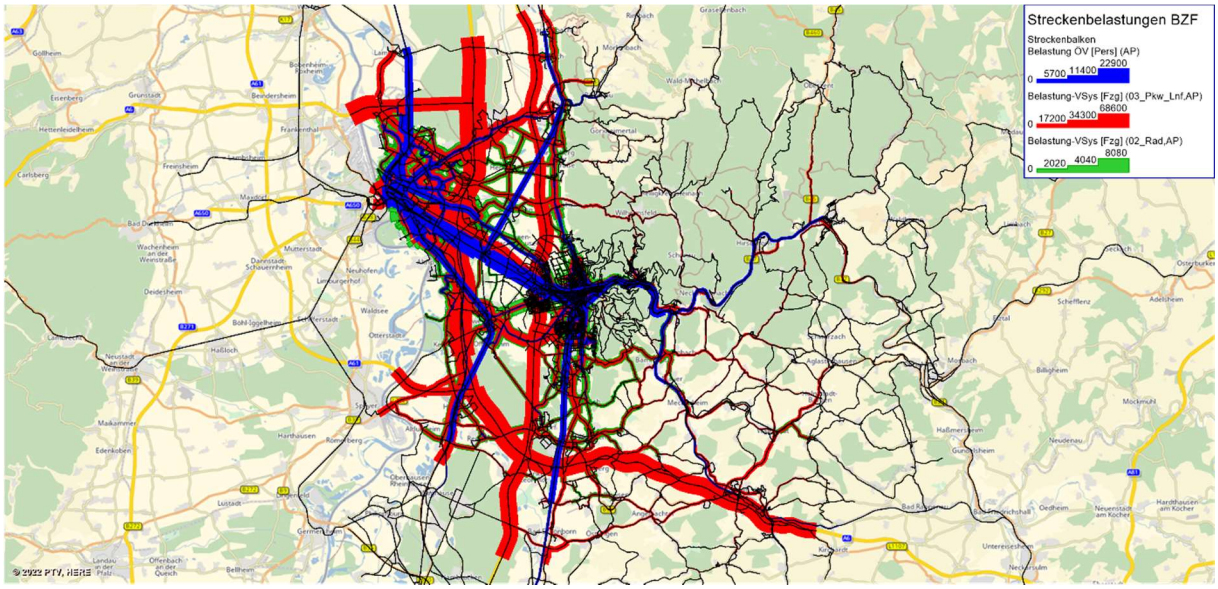
[1] https://www.ptvgroup.com/de/loesungenprodukte/ptv-visum/

auf, dass viele dieser Verkehre das Untersuchungsgebiet auf der Autobahn durchqueren, so beispielsweise auf denen das Untersuchungsgebiet in Nord-Süd-Richtung durchquerenden Autobahnen Bundesautobahn (BAB) 5, BAB 6 und BAB 67, auf die bis 69.000 Pkw-Fahrten pro Richtung Tag entfallen. Weiterhin entfällt auch viel Pkw- und LNF-Verkehr auch überörtliche Beziehungen, beispielsweise zwischen Darmstadt und Heidelberg. Dabei ist zu beachten, dass nicht alle Pkw- und LNF-Verkehre in ihrer Anzahl von den im Folgenden umgesetzten Szenarien im Verkehrsmodell beeinflusst werden. Wirtschaftsverkehre und externe Verkehre sind durch diese Änderungen nur in Bezug auf die Routenwahl beeinflussbar. Ebenfalls im Modell vorhandene Lkw-Wirtschaftsverkehre werden von den implementierten Planfällen überhaupt nicht beeinflusst, im Folgenden aber auch nicht betrachtet.

Betrachtet man die Fahrgäste im öffentlichen Verkehr (ÖV) fällt auf, dass die am stärksten belastete Verbindung die Schienenverbindung zwischen Heidelberg und Mannheim mit 11.000 bis 23.000 täglich beförderten Fahrgästen pro Richtung ist. Aber auch andere regionale Schienenverkehrsverbindungen, beispielsweise zwischen Heidelberg und Neckargemünd, Heidelberg und Bad Schönborn oder innerhalb der Umgebung Mannheims weisen eine bemerkenswerte Nachfrage auf. Weiterhin existieren auch Verknüpfungen, die von Straßenbahnen bedient werden, so beispielsweise zwischen Heidelberg und Mannheim oder Heidelberg und Weinheim, oder auf denen Busse verkehren, so wie im Umland von Mannheim. Auch bei dem ÖV ist zu beachten, dass die abgebildeten Verkehre teilweise externe Verkehre beinhalten, die nur in Bezug auf die Routenwahl durch die im Folgenden implementierten Szenarien beeinflusst werden können.

Werden die Verkehre mit dem Fahrrad betrachtet, fällt auf, dass diese im innerstädtischen Bereich am zahlreichsten sind, aber auch auf einigen überörtlichen Verbindungen, wie beispielsweise zwischen Heidelberg, Eppelheim und Schwetzingen, stark ausgeprägt sind.

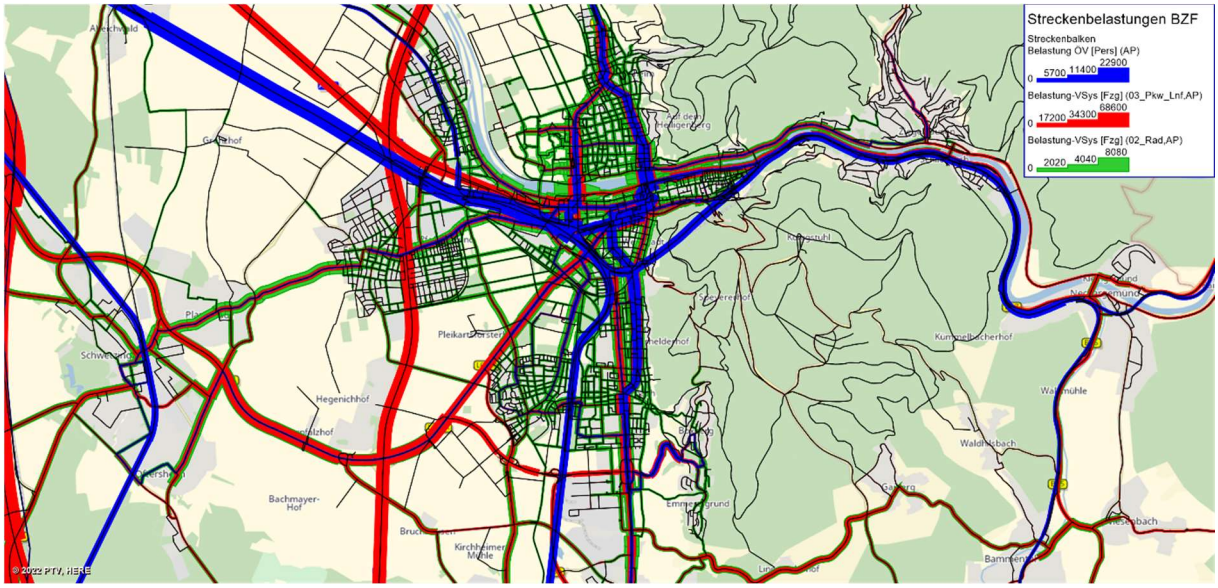
Abbildung 1: Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet im Bezugsfall



Betrachtet man die Verkehre im Bezugsfall innerhalb der Stadt Heidelberg, dargestellt in Abbildung 2, fällt auf, dass die stärkste Nachfrage des motorisierten Individualverkehrs

(MIV) im Stadtgebiet unter anderem auf der Neckarbrücke, der L600A (bzw. Speyerer Straße) und anderen Straßen des übergeordneten Straßennetzes mit Belastungen von 17.000 bis 34.000 täglichen Pkw pro Richtung besteht. Die ÖV-Nachfrage ist auf der Verbindung zwischen Mannheim und Heidelberg am stärksten, eine starke Nachfrage besteht jedoch auch in Teilen von Bergheim und der Weststadt, auf der Verbindung nach Neckargemünd und auf den die Stadt Heidelberg in Nord-Süd-Richtung durchquerenden Schienenverkehrsstrecken mit 6.000 bis 11.000 beförderten Fahrgästen pro Tag und Richtung. Die Rad-Nachfrage verteilt sich stärker als die der anderen Modi über das gesamte Stadtgebiet, konzentriert sich aber in Neuenheim sowie am Neckar und in der Umgebung des zentralen Universitätscampus, in der Weststadt und in Bergheim und ist auf den Neckarbrücken am stärksten konzentriert.

Abbildung 2: Verkehrsbelastungen in Heidelberg im Bezugsfall



Der wege- beziehungsweise aufkommensbasierte Modal Split im Bezugsfall ist in Tabelle 1 abgebildet. Er bezieht sich nur auf die Wege, die im Verkehrsmodell selbst berechnet werden und daher nicht nur in Bezug auf die Routenwahl von den Änderungen in den im Folgenden umgesetzten Planfällen beeinflusst werden können. Dabei ergibt sich für das gesamte im Verkehrsmodell abgebildete Gebiet ein Modal Split, an dem der MIV einen Anteil von rund 43% hat, der ÖV einen Anteil von 11%, der Radverkehr einen Anteil von 16% und der Fußverkehr einen Anteil von 30%.

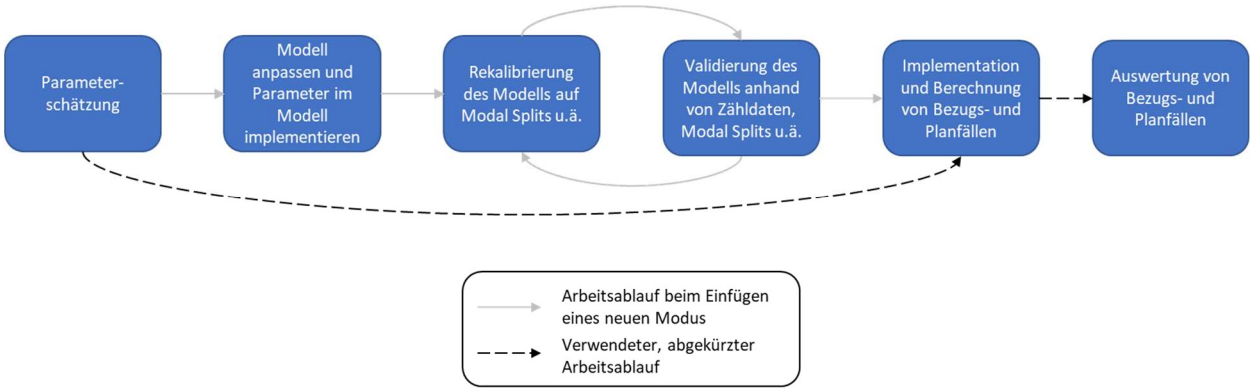
Tabelle 1: Wegebasierte Modal Splits der durch die Planfälle beeinflussbaren Wege im Bezugsfall

Szenario	MIV	ÖV	Rad	Fuß
Bezugsfall	42,94%	11,31%	16,09%	29,65%

3. Szenarien und ihre Umsetzung im Verkehrsmodell

Im Folgenden werden drei als Planfälle in dem Verkehrsmodell der Stadt Heidelberg umzusetzende Szenarien dargestellt (für eine Einführung in die Szenariotechnik siehe Lohse & Schnabel (2011)). Das erste dieser Szenarien beinhaltet eine Verringerung der durchschnittlichen Gehzeit von und zu Radvermietstationen als Folge eines hypothetischen Ausbaus des Radvermietsystems VRNnextbike in Heidelberg und Umgebung. Im Verkehrsmodell wurde dieses Szenario, im Folgenden als „PF Rad“ bezeichnet, über eine Reduktion der Zu- und Abgangszeiten für den Modus Rad umgesetzt. Operationalisiert wurde dies über eine Verkürzung der Anbindungslängen beziehungsweise -zeiten um 10%. Weiterhin wurde beim Routing der Widerstand, der durch Anbindungen erzeugt wird, um 10% reduziert. Aufgrund der für die Modellierung getroffenen Abstraktionen wie der Nutzung des Modus Rad statt der Implementierung eines gesonderten und zusätzlichen Modus „Mietrad“ sowie der Nutzung der Anbindungen von Bezirken statt der Gehzeiten zu bestimmten Stationen stellt die Repräsentation des Mietradsystems im Modell nur eine grobe Annäherung für die Prognose eines Ausbaus von Radvermietsystemen dar. Von einer Implementation eines neuen Modus „Mietrad“ im Modell wurde abgesehen, da dafür zusätzlich zur Implementation des neuen Modus auch sehr zeitaufwendige Arbeitsschritte für die Neukalibrierung und -validierung des Modells nötig gewesen wären. Dies ist auch in dem in Abbildung 3 schematisch dargestellten Arbeitsablauf für die Erstellung von Verkehrsprognosen mit neu in das Verkehrsmodell eingefügten Modi sichtbar. Dabei wurden die für die Implementation eines neuen Modus benötigten Arbeitsschritte mit grauen Pfeilen und die durch die Nutzung der vorhandenen Modi verwendete Abkürzung mit schwarzen Pfeilen dargestellt.

Abbildung 3: Schematischer Arbeitsablauf zum Erstellen von Verkehrsprognosen in einem Verkehrsmodell mit neu eingefügten Verkehrsmodi



Das zweite Szenario sollte eine Verminderung der MIV-Netzqualität durch Einschränkungen desselben abbilden. Diese Einschränkungen wirken sich auf die Reise- und Parksuchzeiten mit dem MIV in Form einer zeitlichen Steigerung derselben um 30% aus. Beide dieser Attribute werden in Visum durch die Reisezeiten im unbelasteten und im belasteten Netz repräsentiert, welche beide um 30% erhöht wurden. Da sie ebenfalls in die Bewertung der Attraktivität des Modus MIV einging, wurde auch die Distanz für MIV-Wege um 30% erhöht. Diese Distanzerhöhung könnte aus verkehrspolitischen Maßnahmen zur Einschränkung von Durchgangsverkehren, beispielsweise durch sogenannte Superblocks, entstehen. Weiterhin

wurde der Widerstand für Strecken, Abbieger und Anbindungen beim MIV-Routing um 30% erhöht. Dieses Szenario soll im Folgenden als „PF MIV“ bezeichnet werden.

Das dritte Szenario stellt eine Verringerung der durchschnittlichen Zu- und Abgangszeiten zur nächsten ÖV-Haltestelle infolge eines Ausbaus des ÖV dar. Zur Implementation dieses Szenarios, im Folgenden als „PF ÖV“ bezeichnet, wurden diese Zu- und Abgangszeiten vor der Bewertung der Attraktivität des ÖV und für die Berechnung des Widerstandes für das Routing um 10% gesenkt. Die in den Planfällen implementierten Änderungen sind ebenfalls in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: In den Planfällen implementierte Veränderungen des Verkehrsangebotes

Nr	Name	Beeinflusstes Verkehrsmittel	Implementierte Veränderungen
1	„PF Rad“	Rad	• Reduktion der Anbindungslängen um 10% • Reduktion des Routing-Widerstandes von Anbindungen um 10%
2	„PF Pkw“	MIV (Pkw & LNF)	• Erhöhung der Reisezeit-Kenngrößen im unbelasteten und im belasteten Netz um 30% • Erhöhung der MIV-Distanz-Kenngröße um 30% • Erhöhung des Routing-Widerstandes von Strecken, Abbiegern und Anbindungen um 30%
3	„PF ÖV“	ÖV	• Reduktion der Zu- und Abgangszeit-Kenngrößen um 10% • Reduktion des Routing-Widerstandes von Zu- und Abgangszeiten um 10%

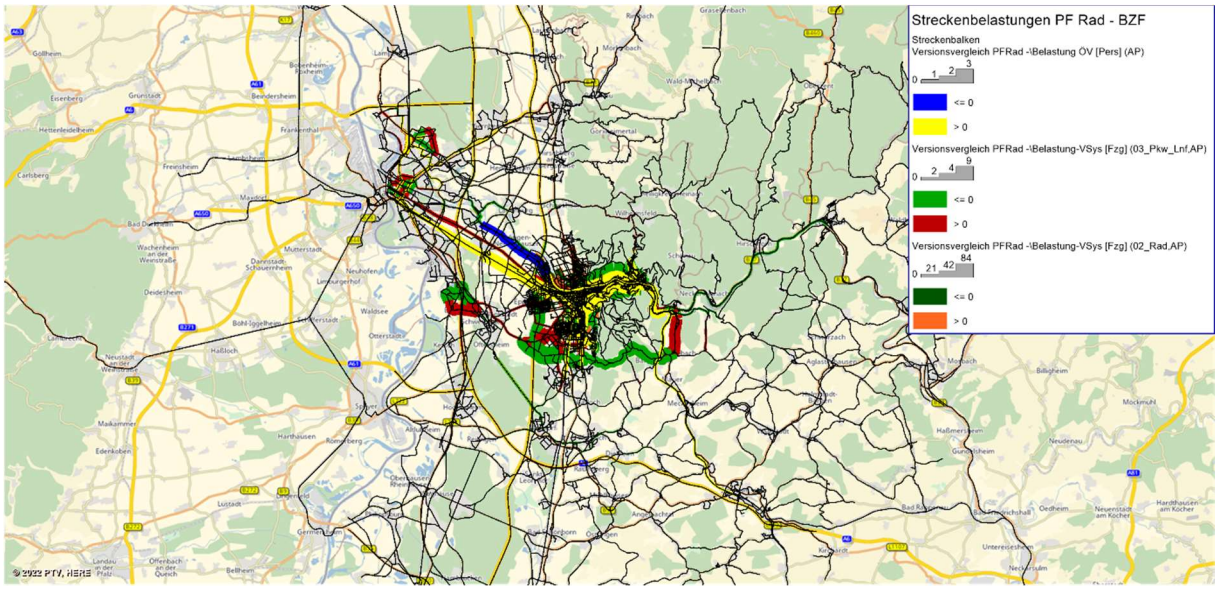
4. Ergebnisse der Szenarienberechnungen im Verkehrsmodell

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Berechnung dieser Szenarien als Planfälle im Verkehrsmodell der Stadt Heidelberg vorgestellt.

4.1 Ausbau von Radvermietstationen

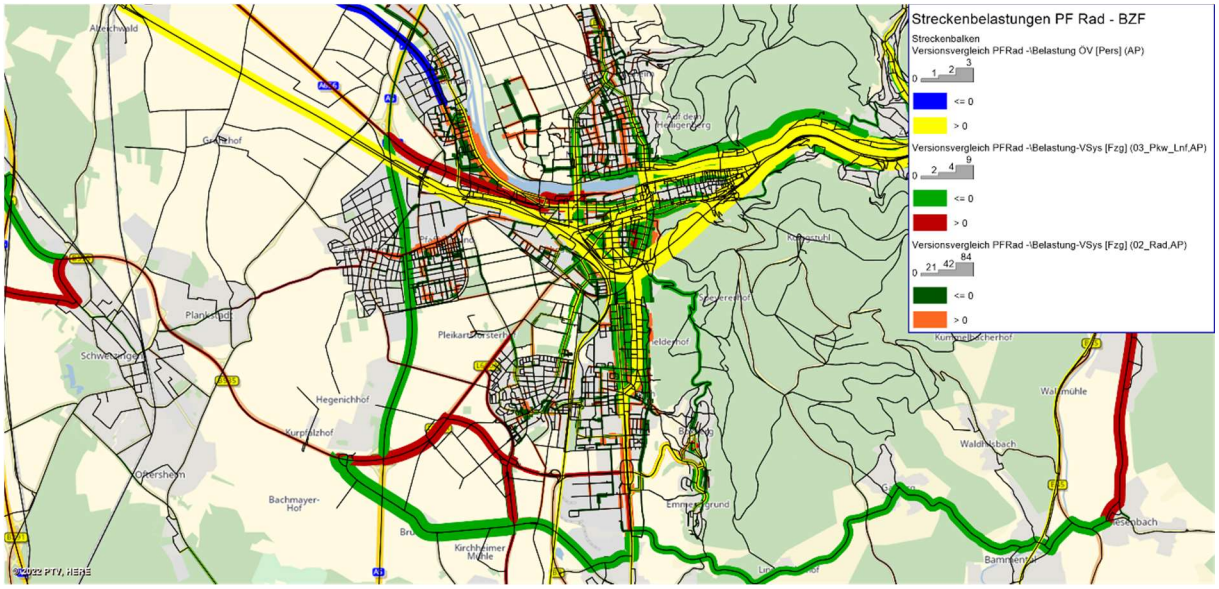
Betrachtet man die Veränderungen der Verkehrsbelastungen in Szenario 1, „PF Rad“, im Vergleich zum Bezugsfall auf der Ebene des gesamten Untersuchungsgebietes, dargestellt in Abbildung 4, fällt auf, dass die Veränderungen vor allem zwischen Mannheim und Heidelberg sowie um Heidelberg herum stattfinden. Die Veränderungen der ÖV-Belastungen sind jedoch so gering, dass sie nicht als relevant anzusehen sind. Ebenso verhält es sich bei den MIV-Veränderungen, bei denen hinzukommt, dass sie in den meisten Fällen vor allem durch Umklappeffekte zu entstehen scheinen, bei denen ein Teil der Verkehre auf einer Quell-Ziel-Beziehung von einer Route auf eine andere Route „umklappt“. Rad-Veränderungen finden vor allem innenstädtisch in Heidelberg statt.

Abbildung 4: Differenz-Plot der Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet im PF Rad im Vergleich zu dem BZF



Betrachtet man die Veränderungen in Heidelberg, dargestellt in Abbildung 5, ist sichtbar, dass die Radverkehrsänderungen sowohl in Form leichter, in der Stadt verteilter Zu- und Abnahmen als auch stärkerer Zunahmen an Verkehrsachsen stattfinden. Die Änderungen im Radverkehr sind zwar stärker als die Änderungen des ÖV oder des MIV, insgesamt aber immer noch sehr gering. Dies zeigt sich auch in den aufkommensbasierten Modal Splits der durch die Planfälle beeinflussbaren Wege. Diese Modal Splits verändern sich im Vergleich zum Bezugsfall nicht.

Abbildung 5: Differenzplot der Verkehrsbelastungen in Heidelberg im PF Rad im Vergleich zu dem BZF

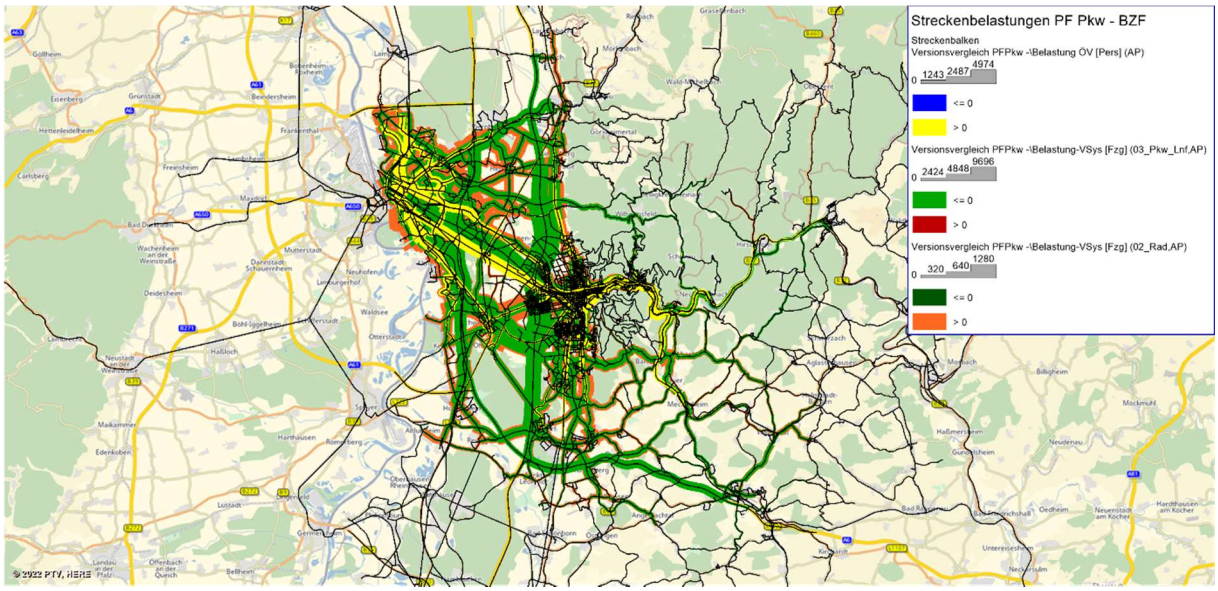


4.2 Verschlechterung des MIV

Auf Ebene des Untersuchungsgebietes, dargestellt in Abbildung 6, sind für Szenario 2 „PF Pkw“ im gesamten Modell Verringerungen der Anzahl der Nutzer des MIV erkennbar. Diese fallen auf der in Nord-Süd-Richtung westlich Mannheims verlaufenden A5 und der zwischen Mannheim und Heidelberg verlaufenden A656 mit bis zu 10.000 Fahrten weniger pro Richtung und Tag am stärksten aus, was auch darauf zurückzuführen sein sollte, dass diese Straßen bereits im Bezugsfall mit einer großen Anzahl an Pkw-Fahrten belastet wurden und daher auch mehr Fahrten verlieren konnten. Weiterhin ist aber auch zu vermuten, dass auf den entsprechenden Streckenabschnitten weniger externe Verkehre liegen als auf anderen das Untersuchungsgebiet durchquerenden Autobahnen, wodurch auch der Anteil der durch die Planfälle beeinflussbaren Wege höher sein sollte.

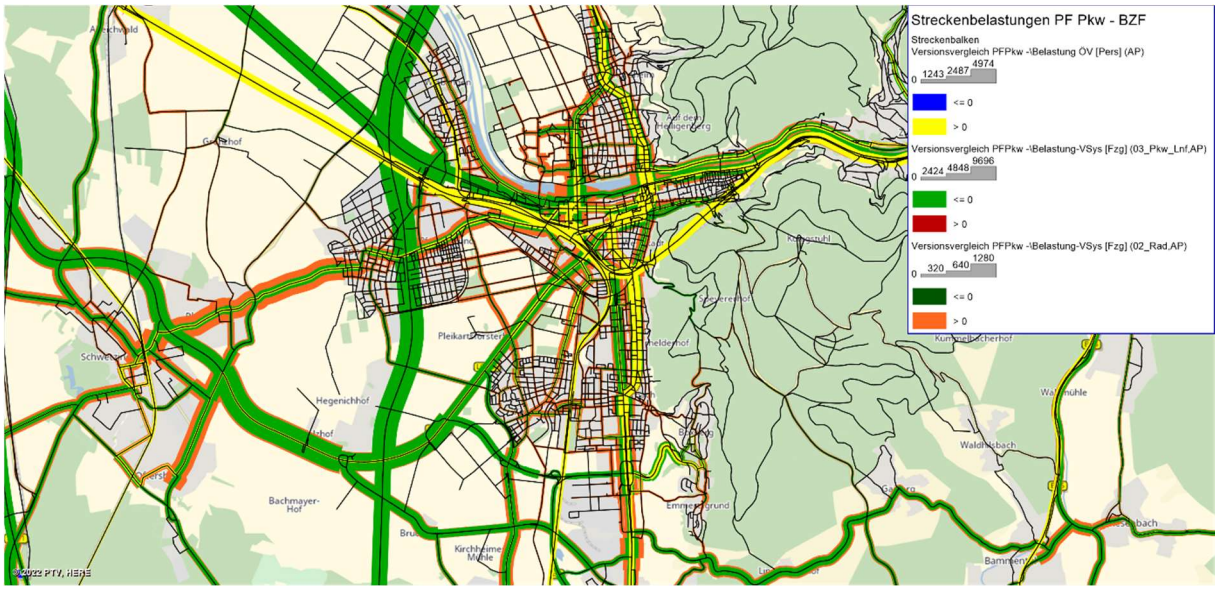
Der ÖV gewinnt an vielen Stellen im Modell Nutzer, so beispielsweise auf der Strecke zwischen Mannheim und Heidelberg rund 2.500 täglich beförderte Personen pro Richtung, aber auch innerhalb Mannheims, innerhalb Heidelbergs und zwischen Heidelberg und Neckargemünd. Nutzergewinne sind ebenfalls für den Modus Rad zu erkennen, bei dem bereits auf der gesamträumlichen Ebene Nutzerzuwächse sowohl auf der zwischenörtlichen Ebene als auch innerhalb von Orten erkennbar sind.

Abbildung 6: Differenzplot der Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet im PF Pkw im Vergleich zu dem BZF



Auch im Zentrum von Heidelberg, dargestellt in Abbildung 7, sind die Nutzerverluste des MIV vor allem auf das übergeordnete Straßennetz verteilt, aber auch, in geringerer Masse, im untergeordneten Straßennetz sichtbar. Die Zahl der Verluste auf den Strecken ist weitgehend proportional zu der Streckenbelastung im Bezugsfall und zeigt keine erkennbaren Besonderheiten. Auch im ÖV ist die Steigerung größtenteils proportional zum Bezugsfall. Bei dem Modus Rad ist erkennbar, dass Nutzerzuwächse an vielen Stellen im Netz stattfinden, die größten Nutzerzuwächse aber auf der Neckarbrücke nahe des Universitätscampus mit mehr als 1.000 zusätzlichen Fahrten pro Tag und Richtung zu betrachten sind. Starke Nutzerzuwächse entstehen außerdem zwischen Schwetzingen und Eppelheim.

Abbildung 7: Differenzplot der Verkehrsbelastungen in Heidelberg im PF Pkw im Vergleich zu dem BZF



Bei Betrachtung der aufkommensbasierten Modal Splits der durch die Planfälle beeinflussbaren Wege fällt auf, dass der Anteil des MIV um mehr als 12 % und damit stark auf einen Wert von rund 31% sinkt, während ÖV, Rad und Fuß rund 3%, 4% und 6% hinzugewinnen.

Tabelle 3: Wegebasierte Modal Splits der durch die Planfälle beeinflussbaren Wege im PF Pkw im Vergleich zu dem BZF

Szenario	MIV	ÖV	Rad	Fuß
PF Pkw	30,68%	13,86%	19,67%	35,79%
PF Pkw – BZF	-12,26%	2,55%	3,57%	6,14%

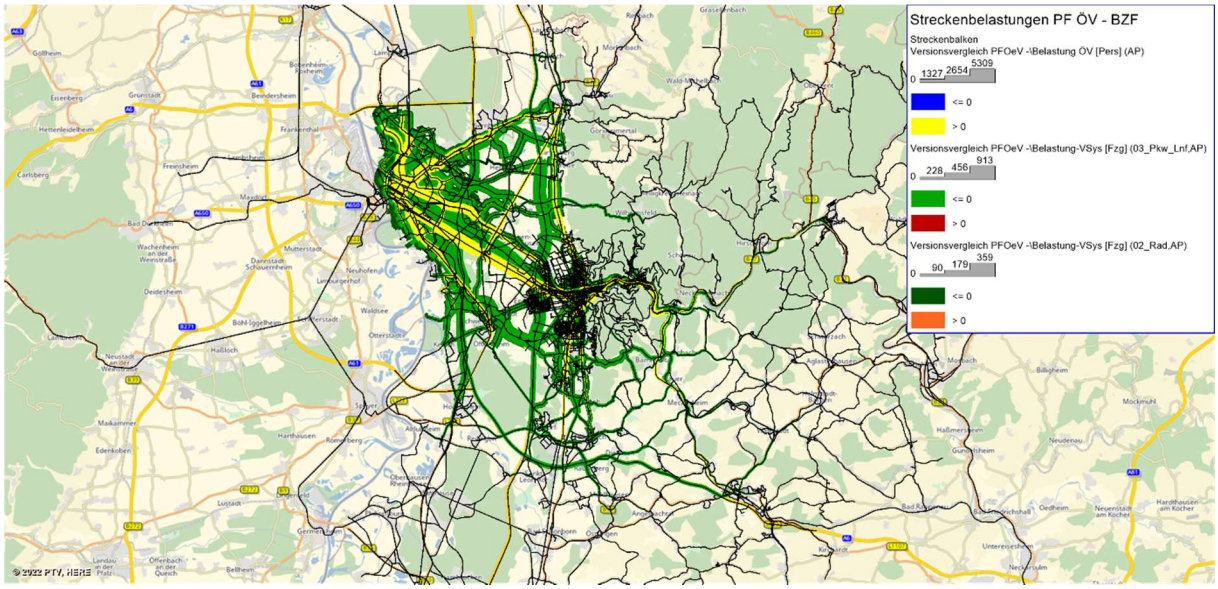
4.3 Verbesserung des ÖV

Werden die Veränderungen des dritten Szenarios, „PF ÖV“, auf der Ebene des Untersuchungsgebiets betrachtet (s. Abb. 7), sind für den ÖV vor allem dem Szenario „PF Pkw“ ähnliche Nutzergewinne zu erkennen. Diese sind an einzelnen Stellen innerhalb Mannheims und der Umgebung am stärksten, gefolgt unter anderem von der Schienenverbindung zwischen Mannheim und Heidelberg mit einem Gewinn von mehr als 2.500 beförderten Personen pro Richtung und Tag. Ebenso sind auch auf den Strecken zwischen Heidelberg und Neckargemünd mittelstarke Zunahmen der ÖV-Nachfrage zu betrachten. Auch auf anderen Strecken, so wie zwischen Heidelberg und Weinheim, Mannheim und Weinheim, der Straßenbahnstrecke zwischen Mannheim und Heidelberg und den Straßenbahnstrecken innerhalb Heidelbergs sind signifikante Zunahmen der ÖV-Nachfrage sichtbar.

Für den MIV sind vor allem Nutzerverluste zu erkennen. Die entsprechenden Strecken liegen in der Regel parallel zu ÖV-Strecken, die einen Passagierzuwachs verzeichnen konnten. Mit am stärksten sind diese Verluste auf der Strecke zwischen Mannheim und Heidelberg. Für den Radverkehr sind auf der zwischenörtlichen Ebene nur wenige Veränderungen zu erkennen.

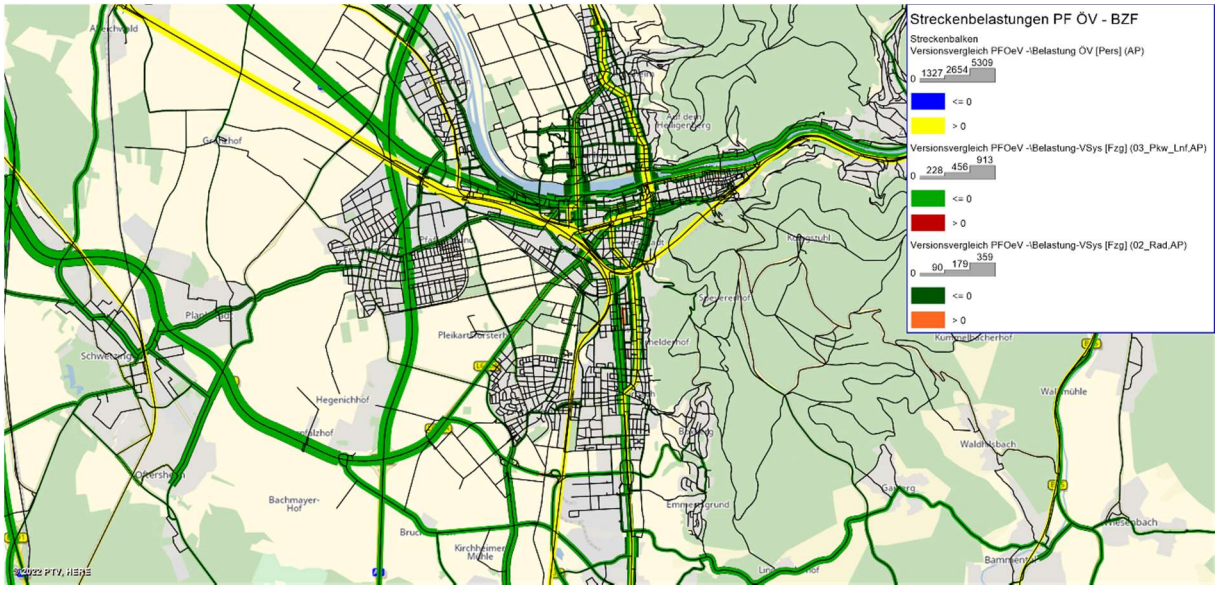
Abnahmen des Radverkehrs werden vor allem innerhalb Mannheims und in der Umgebung Mannheims prognostiziert.

Abbildung 8: Differenzplot der Verkehrsbelastungen im Untersuchungsgebiet im PF ÖV im Vergleich zu dem BZF



Auch auf Ebene der Stadt Heidelberg, dargestellt in Abbildung 9, sind die bereits beschriebenen ÖV-Nutzergewinne und MIV-Nutzerverluste erkennbar. Besser erkennbar sind außerdem die Nutzerverluste für den Modus Rad, die sich vor allem am Neckar, auf den Neckarbrücken, dem Campus der Universität, aber auch in der Nähe der Schienenverbindungen innerhalb Heidelbergs beobachten lassen.

Abbildung 9: Differenzplot der Verkehrsbelastungen in Heidelberg im PF ÖV im Vergleich zu dem BZF



Die starken Nutzergewinne im ÖV lassen sich in diesem Planfall auch in den aufkommensbasierten Modal Splits der durch die Planfälle beeinflussbaren Wege, welche in Tabelle 4 abgebildet sind, spiegeln. Der Anteil des ÖV steigt um rund 3% auf fast 14%, während die Anteile von MIV, Rad und Fuß um rund je 1% sinken.

Tabelle 4: Wegebasierte Modal Splits der durch die Planfälle beeinflussbaren Wege im PF ÖV im Vergleich zu dem BZF

Szenario	MIV	ÖV	Rad	Fuß
PF ÖV	41,76%	13,89%	15,53%	28,82%
PF ÖV – BZF	-1,18%	2,58%	-0,57%	-0,84%

5. Fazit

In den Planfällen zeigen sich heterogene Wirkungen der implementierten Maßnahmen. Dabei sticht vor allem das Szenario „PF Rad“ heraus, in dem so gut wie keine Nachfrageänderungen erzeugt werden konnten. Einen Kontrast dazu stellt das Szenario „PF ÖV“ dar, in welchem für den ÖV ähnliche Änderungen in der Angebotsstruktur wie im „PF Rad“ für das Rad implementiert wurden, in dem aber eine deutlich stärkere Nachfrageänderung erzeugt werden konnte. Diese Nachfrageänderung fiel stark zu Gunsten des ÖV aus und nimmt vorherige Nutzer sämtlicher anderer Modi, also des MIV, des Radverkehrs und des Fußverkehrs auf. Auch im Fall der Verringerung der Attraktivität des MIV-Angebotes konnten Nachfrageänderungen erzeugt werden, welche sich deutlich stärker als die im Szenario „PF ÖV“ erzeugten Nachfrageänderungen darstellen. Sie fielen zu Ungunsten des MIV aus, welcher seinen Anteil am Modal Split um mehr als ein Viertel des Anteils im Bezugsfall reduzierte, wovon die anderen Modi profitierten.

Die Verteilung der Veränderungen auf das Verkehrsnetz war zu großen Teilen proportional zu den Verkehrsbelastungen der Strecken im Bezugsfall, was darauf zurückführbar ist, dass in den Planfällen keine konkret lokalisierten und räumlich begrenzten Maßnahmen eingeführt wurden, sondern dass bestimmte Kenngrößen pauschal verändert wurden. Jedoch gab es auch Abweichungen von dieser Proportionalität, von welchen zu vermuten ist, dass sie dadurch entstehen, dass Wirtschaftsverkehre und besonders externe Verkehre, welche durch die in den Planfällen implementierten Änderungen nicht beeinflusst werden können, vermutlich bestimmte Strecken stärker nutzen als andere Strecken.

Die Modellergebnisse weisen darauf hin, dass durch eine alleinige Verdichtung des Mietradstationsnetzes keine starken Veränderungen der Verkehrszusammensetzung zu erwarten sind. Starke Veränderungen können zwar unter anderem durch eine Verbesserung des ÖV-Angebotes erzeugt werden, dabei verliert jedoch auch der Modus Rad zugunsten des ÖV an Nachfrage. Um sehr starke Veränderungen der Verkehrszusammensetzung, die auch zugunsten des Radverkehrs ausfallen, zu erzeugen, ist es hingegen nötig, auch das Verkehrsangebot für den Pkw zu verschlechtern.

Die Aussagekraft der vorliegenden Ergebnisse ist eingeschränkt. Sie wird unter anderem durch den hohen Abstraktionsgrad der implementierten Maßnahmen reduziert. Mit einem deutlich höheren Aufwand wäre es möglich anhand der bereits im Forschungsprojekt RadEffekt (Kowald et al., 2022) geschätzten Parameter zur Verkehrsmittelwahl einen neuen Modus „Mietradsystem“ im Verkehrsmodell zu implementieren. Trotzdem ist jedoch davon auszugehen, dass die Ergebnisse der Modelle die tendenziellen Auswirkungen der implementierten Maßnahmen korrekt wiedergeben.

Quellen

Kowald M., Gutjar M., Röth K., Schiller C., and T. Dannewald (2022) Mode choice effects on bike sharing systems, Applied Sciences 2022, 12, 4391.

Lohse D., Schnabel W. (2011): Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und der Verkehrsplanung: Band 2; Verkehrsplanung, 3. Auflage, s.l.: Beuth Verlag GmbH, 2011, ISBN: 978-3-410-17272-7.

Ortuzar J.d.D., Willumsen L.G. (2011): Modelling Transport, 4. Auflage, Hoboken: John Wiley & Sons, 2011, ISBN: 978-0-470-76039-0.

Röth K., Gutjar M. and M. Kowald (2021) Route choices and emission reduction potentials of bike sharing systems, Presentation at the European Conference on Mobility Management (ECOMM), Cascais, November 2021.