

Stadtentwicklungskonzept Mobilität für die Stadt Worms

Schlussbericht

Auftraggeber:
Stadtverwaltung Worms
Bereich 6 – Planen und Bauen
Abt. 6.6 – Verkehrsinfrastruktur und Mobilität

März 2023

Inhalt

1	Ausgangssituation	1
2	Grundlagen des Stadtentwicklungskonzepts	3
3	Struktur des Untersuchungsraums	5
3.1	Struktur des ÖV-Netzes	8
3.2	Struktur des Radverkehrs	9
3.3	Struktur des Straßennetzes	10
3.4	Struktur- und Mobilitätsdaten	12
3.4.1	Einwohnerzahlen	13
3.4.2	Beschäftigungsgrad	13
3.4.3	Altersstruktur	14
3.4.4	Bildungseinrichtungen	15
3.4.5	Gesundheits- und Sozialwesen	17
3.4.6	Kenngroßen der Mobilität	17
4	Bestandsanalyse/ Untersuchung Status Quo 2016	19
4.1	Erhebung im fließenden Kfz-Verkehr	20
4.1.1	Verkehrszählungen	20
4.1.1.1	Erhebungsmethodik	23
4.1.1.2	Ergebnisse der Verkehrszählungen	24
4.1.1.3	Verkehrsentwicklung	28
4.1.2	Verkehrsbefragung – Nachfrage im Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr	30
4.1.2.1	Methodik	31
4.1.2.2	Ergebnisse der Verkehrsbefragung	31
4.1.3	Nachfrage im Binnenverkehr	33
4.1.4	Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015	34
4.1.4.1	Methodik	34
4.1.4.2	Ergebnisse der HBS-Nachweise	37
4.2	Verkehrssicherheit	40
4.2.1	Analysemethodik	40
4.2.2	Ergebnisse der Verkehrssicherheit	44
4.3	Nichtmotorisierter Individualverkehr	52
4.3.1	Analysemethodik	52
4.3.2	Verkehrsangebot NMIV	53
4.3.3	Ergebnisse Verkehrsangebot NMIV	55
4.3.4	Verkehrsnachfrage NMIV	58

4.4	Öffentlicher Verkehr	60
4.4.1	Analysemethodik	61
4.4.2	Verkehrsangebot ÖV	61
4.4.3	Ergebnisse Verkehrsangebot ÖV	63
4.4.4	Verkehrsnachfrage ÖV	66
4.5	Schlussfolgerung und Ziele der Verkehrsentwicklung	68
4.5.1	Fließender Kfz-Verkehr	69
4.5.2	Nichtmotorisierter Individualverkehr	69
4.5.3	Öffentlicher Verkehr	69
5	Verkehrsmodellrechnungen	70
5.1	Allgemeine Informationen zu Verkehrsmodellen	71
5.1.1	Angebots- und Nachfragemodell	72
5.1.2	Datengrundlagen der Nachfrage	73
5.1.3	Modellierung des Angebotes	75
5.2	Vorgehensweise	76
5.3	Aktualisierung und Fortschreibung des Verkehrsmodells	78
5.3.1	Analyse-Nullfall 2016	78
5.3.2	Prognose-Nullfall 2030	78
5.3.3	Anpassung infolge Planfallbetrachtungen	81
5.3.3.1	Verkehrsangebot im regionalen ÖV	81
5.3.3.2	Verkehrsangebot im lokalen ÖPNV	83
5.3.3.3	Verkehrsangebot im Radverkehr	84
5.3.3.4	Verkehrsangebot im MIV – Parkraummanagement	86
5.3.3.5	Verkehrsangebot im MIV – Geschwindigkeitsreduzierung	87
5.3.3.6	Verkehrsangebot im MIV – „Krankenhaustangente“	89
5.3.3.7	Verkehrsangebot im MIV – Verkehrsberuhigtes Zentrum	90
5.3.3.8	Verkehrsangebot im MIV – LSA-Optimierung für NMIV	90
5.3.3.9	Verkehrsangebot im MIV – Kapazitätsreduzierung im Kfz-Grundnetz	91
5.3.4	Planfallbetrachtung	92
5.3.4.1	Prognose-Nullfall 2030 (PNF)	94
5.3.4.2	Planfall Stufe I	94
5.3.4.3	Planfall Stufe II	94
5.3.4.4	Planfall Stufe III	94
5.3.4.5	Planfall Stufe IV	94
5.3.4.6	Planfall Stufe V	95

5.3.4.7	Planfall Stufe VI	95
6	Aktualisierung und Fortschreibung des Verkehrsmodells	96
6.1	Wirkungsprognose	96
6.2	Planfallbetrachtung 2030	100
6.2.1	Stufe 0	101
6.2.2	Stufe I	102
6.2.3	Stufe II	103
6.2.4	Stufe III	105
6.2.5	Stufe IV	108
6.2.6	Stufe V	111
6.2.7	Stufe VI	120
6.3	Resümee Planfallvergleich	122
7	Zusammenfassung/ Fazit	129
8	Abbildungsverzeichnis	132
9	Tabellenverzeichnis	134
10	Abkürzungsverzeichnis	136

1 Ausgangssituation

Die Nibelungenstadt Worms weist mit ihren 19 Stadtteilen gut 85.000 Einwohner auf und ist eine der ältesten Städte Deutschlands. Sie ist ein Mittelzentrum und nimmt in Teilfunktionen die Aufgaben eines Oberzentrums wahr. Aufgrund ihrer Lage im Norden der Metropolregion Rhein-Neckar sowie im Südwesten der Metropolregion Rhein-Main gilt sie als Bindeglied dieser beiden Verdichtungsräume. Dies führt auch zu der Bedienung des Öffentlichen Verkehrs, der neben dem Verkehrsverbund Rhein-Neckar (VRN) auch Übergangsregelungen für die Verkehrsverbände Rhein-Main Verkehrsverbund (RMV) und dem Rhein-Nahe-Nahverkehrsverbund (RNN) beinhaltet.

Das Stadtgebiet von Worms wird durch mehrere Bundesstraßen mit hohen Belastungen durchlaufen. Sie bestimmen teils das Stadtbild und wirken als Trennfunktion zwischen einzelnen Stadtteilen. In Nord-Süd-Richtung verläuft die Bundesstraße B9 im östlichen Stadtgebiet. Sie ist in Teilstücken zweibahnig ausgebaut (südlicher Bereich der B9 bis Querstraße Am Rhein) und verfügt über, zum Teil, planfreie Knotenpunkte. Die Bundesstraße B47 verläuft in Ost-West-Richtung durch die Wormser Innenstadt hindurch und überquert den Rhein auf der Nibelungenbrücke. Sie fungiert als Verbindungsstraße zwischen der im Westen gelegenen Bundesautobahn A61 und den in Hessen verlaufenden Bundesautobahnen A5 und A67. Die hohe Belastung führte zum Bau einer zweiten Rheinbrücke und soll in Zukunft sowohl links- als auch rechtsrheinisch weiter ausgebaut werden.

Die Südumgehung Worms zwischen der Anschlussstelle Kolpingstraße und der Bundesstraße B9 soll den innerstädtischen Bereich der Nibelungenstadt stark entlasten. Es ist ein wichtiger Lückenschluss der Ost-West-Verbindung im Süden von Worms und gilt als ein Teilstück des „äußeren Rings“. Der Planfeststellungsbeschluss erlangte im März 2014 Rechtskraft. 2016 hat die Bauphase begonnen und soll planmäßig 2022 abgeschlossen werden. In Kombination mit der „Krankenhaustangente“, die den „äußeren Ring“ komplettiert, ist die Südumgehung die Voraussetzung für eine weitere Förderung des sogenannten Umweltverbundes (Öffentlicher Verkehr, Radverkehr und Verkehr zu Fuß).

Die letzte Fortschreibung des **Gesamtverkehrsplan Worms** erfolgte im Februar 2011 durch die Modus Consult Ulm GmbH. Im Wesentlichen wurde hierbei das vorhandene Verkehrsmodell zum fließenden Kfz-Verkehr durch neue Erhebungen kalibriert und fortgeschrieben. Dabei wurden umfassende Erhebungen im Kfz- und Güterverkehr durchgeführt. Diese wurden in das vorhandene Modell aus dem Jahre 2003 (Modus Consult Ulm GmbH) eingearbeitet und die Verkehrsbelastungen des fließenden Kfz-Verkehrs für das Jahr 2025 prognostiziert.

Die aktuellen Diskussionen in der kommunalen Verkehrsplanung betreffen verschiedenste Themengebiete. So nimmt die Reduzierung der Umweltbelastung durch den Motorisierten Individualverkehr (MIV), besonders im Rahmen von Abgas-

und Lärmemissionen, einen besonderen Fokus ein. Ebenso sind eine Verbesserung der Nahmobilität (besonders Radverkehr und Verkehr zu Fuß) sowie ein attraktives ÖV-Angebot gewünscht. Hieraus lässt sich der Wunsch einer umweltverträglicheren und nachhaltigeren Mobilität ableiten.

Durch das **Stadtentwicklungskonzept Mobilität** sollen die Potentiale dieser Zielsetzungen in Worms aufgezeigt werden. Auf Basis des aktuellen regionalen Verkehrsmodells der Metropolregion Rhein-Neckar (Auftraggeber M-R-N – Metropolregion Rhein-Neckar) können verschiedene Wechselwirkungen aufgezeigt werden:

- Wechselwirkungen zwischen dem Motorisierten Individualverkehr (MIV), Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und dem Nichtmotorisierten Individualverkehr (NMIV) sowie
- Wechselwirkungen der lokalen bzw. regionalen Stadt-Umland-Verflechtungen.
- Das vorliegende Verkehrsmodell der Metropolregion Rhein-Neckar beinhaltet die überregionalen Kfz-Verkehre des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) sowie die überregionalen Fernverkehre im Öffentlichen Verkehr (ÖV). Die lokalen Verkehre im MIV und im ÖV sind hierbei nur näherungsweise modelliert und sollen dementsprechend im Zuge dieser Verkehrsuntersuchung detaillierter betrachtet werden.

Unter Berücksichtigung der demografischen Entwicklung sowie der lokalen Bauleit- bzw. Flächennutzungsplanung wird das regionale Verkehrsmodell auf das Prognosejahr 2030 fortgeschrieben. Hierbei werden verschiedene Maßnahmen zur Reduzierung des MIV und zur Förderung des NMIV und des ÖPNV untersucht sowie mögliche Potentiale des Umweltverbundes für das Stadtgebiet von Worms abgeschätzt.

2 Grundlagen des Stadtentwicklungskonzepts

Bei den bisherigen Verkehrsentwicklungsplanungen handelt es sich um prozesshafte Planungen. Dementsprechend wird kein fertiges Konzept vorgelegt. Die Bearbeitungsschritte werden vielmehr in einem Dialog zwischen den städtischen Gremien, den beteiligten Fachplanungen, der Bürgerschaft sowie relevanten Interessengruppen weiterentwickelt. Dieser Beteiligungsprozess beginnt bereits in den ersten Bearbeitungsschritten.

Mit dem **Stadtentwicklungskonzept Mobilität** soll ein ganzheitliches Programm aus Stadt- und Verkehrsplanung entwickelt werden. Der Umweltverbund, bestehend aus NMIV und ÖV, soll dabei in einem ausgewogenen Verhältnis zum MIV berücksichtigt werden. Letztlich werden die einzelnen Verkehrsträger in einem integrierten Gesamtverkehrskonzept miteinander kooperieren. Bisherige Prognosen beschränkten sich auf den MIV und dessen Wirkungen auf die Stadt (siehe Verkehrsuntersuchungen Modus Consult Ulm GmbH). Im Rahmen des **Stadtentwicklungskonzept Mobilität** werden die Prognoseabschätzungen auf alle Verkehrsarten ausgeweitet. Dabei erfolgt eine verkehrliche Gesamtmodellierung (NMIV, ÖV und MIV) unter Berücksichtigung der vorhandenen Stadt-Umland-Beziehungen des Mittelzentrum Worms. Auf dieser Grundlage können Wechselwirkungen zwischen ÖV, Radverkehr, Verkehr zu Fuß sowie MIV dargestellt und Potentialabschätzungen aufgezeigt werden.

Der gesamte Bearbeitungsprozess gliedert sich in drei Phasen. Die erste Phase dient der **Zustandserfassung**. Hier werden die Netze der verschiedenen Verkehrsarten sowie die Nutzung der Verkehrsmittel analysiert und bewertet. Daran anschließend erfolgt die Phase der **Zielfindung**. Die wesentlichen verkehrlichen und städtebaulichen Mängel und Konflikte werden offengelegt. Anhand von Szenarien und Potentialabschätzungen werden die für die Problemstellung relevanten kommunalpolitischen Ziele formuliert. Diese bilden den Orientierungsrahmen für das weitere Vorgehen. In der folgenden dritten Phase sind **Maßnahmen und Handlungskonzepte** zu entwickeln und in Alternativen zu diskutieren. Wie eingangs erwähnt erfolgt während des gesamten Bearbeitungszeitraums ein begleitender Partizipationsprozess. Hierbei soll im Rahmen eines Runden Tisches ein Gremium initialisiert werden, an dem u.a. Ergebnisse vorgestellt und weitere Arbeitsschritte gemeinsam erörtert werden.

Das Konzept untergliedert sich in folgende Teile:

- Teil A – Bestandsanalyse und Bewertung
- Teil B – Prognosemodellberechnungen und Szenarien Entwicklungen
- Teil C – sektorale Maßnahmenkonzepte

Wie bereits erwähnt, ist das Ziel des Konzepts ein ganzheitlicher Ansatz zur Förderung einer nachhaltigeren und umweltverträglicheren Mobilität. Hierbei werden vier verschiedene Untersuchungsräume mit unterschiedlichen Detaillierungsgraden betrachtet (siehe **Tabelle 1**).

Untersuchungsraum	MIV	ÖV	Radverkehr	Verkehr zu Fuß
Kernstadt Worms	X	X	X	X
Innenstadt Worms	X	X	X	X ¹
Gemarkung Worms	X	X	X	-
Stadt-Umland-Relationen	X	X	X ²	-

Tabelle 1: Detailierungsgrade der verschiedenen Untersuchungsräume

Die Wahl/ Einteilung der verschiedenen Untersuchungsräume erfolgte in Abhängigkeit der Einsatzbereiche der verschiedenen Verkehrsarten.

¹ an ausgewählten „Hot Spots“

² Berücksichtigung der umliegenden Regionalrelationen

3 Struktur des Untersuchungsraums

Die Nibelungenstadt Worms liegt am westlichen Rheinufer im Süd-Osten von Rheinland-Pfalz. In diesem Bereich bildet der Rhein die natürliche Grenze der beiden Bundesländer Rheinland-Pfalz und Hessen. Die Nibelungenbrücke ist von Frankenthal (Pfalz) bis Mainz das einzige Brückenbauwerk über den Rhein für den MIV. Dies zeigt die wichtige Verbindungsfunktion der kreisfreien Stadt Worms. Geographisch liegt sie in der Oberrheinischen Tiefebene im südöstlichen Teil der Region Rheinhessen und ist in acht Stadtbezirke mit 19 Stadtgebieten gegliedert (siehe **Abbildung 1**). Worms grenzt im Norden und Westen an den Landkreis Alzey-Worms, im Süd-Westen an den Landkreis Bad Dürkheim und im Süden an den Rhein-Pfalz-Kreis. Im Osten liegt auf der östlichen Rheinseite der hessische Kreis Bergstraße. Die Gemarkungsfläche beträgt 10.873 ha, die sich in 3.273 ha Siedlung und Verkehr, 913 ha Wald, Wasser und Sonstiges sowie 6.687 ha Landwirtschaft aufteilt. Insgesamt hat Worms 85.619 Einwohner (Stand: 31.12.2016) (www.worms.de/rathaus/statistik/ 03.02.2016 9:21 Uhr).

Als Verbindungsfunktion der beiden Metropolregionen Rhein-Main und Rhein-Neckar übernimmt Worms eine zentrale Aufgabe dieser beiden Ballungsräume. In struktur-räumlicher Hinsicht zählt Worms zur Planungsgemeinschaft Rheinhessen-Nahe. Dessen regionaler Raumordnungsplan strebt eine nachhaltige und selbsttragende Entwicklung der Region an. Die Vernetzung mit den angrenzenden Gebieten (Rhein-Main-Gebiet und Saar-Lor-Lux-Trier/ Westpfalz) nimmt dabei einen übergeordneten Stellenwert ein. Eine notwendige Maßnahme dafür ist eine leistungsfähige Infrastruktur mit einem Gesamtverkehrssystem, das den unterschiedlichen raum- und siedlungsstrukturellen Anforderungen gewährt trägt. Das prognostizierte steigende Verkehrsaufkommen soll durch Ausbau der Verkehrsinfrastruktur sowie einer verbesserten Verknüpfung der Verkehrsmittel Rechnung getragen werden. Somit gilt der Grundsatz Ausbau vor Neubau (RROP, Planungsgemeinschaft Rheinhessen-Nahe).

In der Raumordnung ist Worms als Mittelzentrum mit Teilfunktionen eines Oberzentrums definiert. Somit werden neben den mittelzentralen Versorgungsfunktionen auch in Teilbereichen Aufgaben der spezialisierten, höheren Bedarfsdeckung wahrgenommen. Dies sind normalerweise Aufgaben eines Oberzentrums, werden aber im Mangel von vorhandenen Oberzentren von derartigen Mittelzentren in einer reduzierten Form übernommen. Verkehrliche Aufgaben betreffen dabei hauptsächlich den Öffentlichen Verkehr. Mittelzentren müssen einen Haltepunkt im schienengebundenen Regionalverkehr mit Verknüpfung zum straßengebundenen ÖPNV und ein Stadtbussystem vorweisen. Ein Oberzentrum weist darüber hinaus einen ICE/IC-Haltepunkt und ein innerstädtisches öffentliches Verkehrsnetz aus.

Gemäß raumordnerischer Einstufung liegt die Nibelungenstadt an der linksrheinischen Hauptstrecke Mainz – Worms – Ludwigshafen/ Mannheim. Auf dieser Achse halten neben dem dichten Regionalverkehr auch einzelne Fernverkehrszüge am Hauptbahnhof. Des Weiteren fungiert der Hauptbahnhof als Start- bzw. Endpunkt Richtung

Westen für die Rheinhessenbahn nach Bingen und im Osten für die Nibelungenbahn nach Bensheim. Ebenso ist Worms durch die Riedbahn mit Frankfurt am Main verbunden.



Abbildung 1: Stadtbezirke der kreisfreien Stadt Worms am Rhein

Durch das Stadtgebiet von Worms verlaufen die Bundesstraßen B47 und B9. Im Westen durchläuft das Gemarkungsgebiet die Bundesautobahn A61, die über die Anschlussstelle „AS Worms“ mit der Stadt verbunden ist. Die in südlicher Richtung zweibahnig ausgebaute Bundesstraße B9 dient neben der Verbindungsfunktion nach Frankenthal (Pfalz) als Zubringer zur BAB A6. Richtung Norden verbindet die B9 Worms mit dem Oberzentrum Mainz. In West-Ost-Relation verläuft die B47, die über

die Nibelungenbrücke den Rhein quert und somit die Hauptverbindung zur Metropolregion Rhein-Main darstellt. Weiterhin dient sie als Zubringer zu den in Hessen verlaufenden Bundesautobahnen A67 und A5.

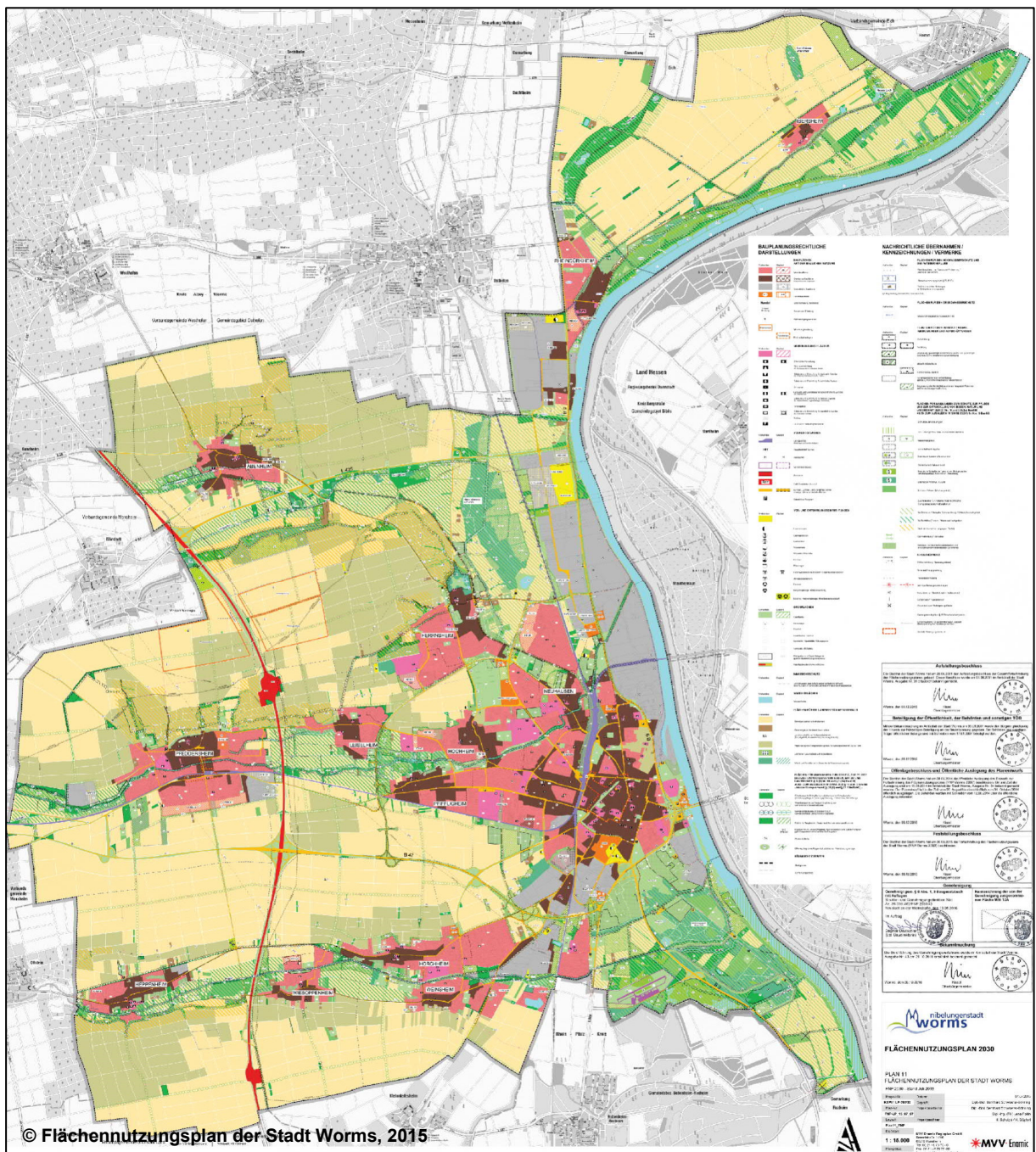


Abbildung 2: Flächennutzungsplan Worms 2030³

Das Stadtzentrum, der südliche Teil der Innenstadt Nord sowie die Innenstadt West stellen bezüglich ihrer Siedlungsstruktur ein Nutzungsmix aus Wohnen, Handel und Gewerbe dar. Die größte Gewerbefläche verläuft entlang der B9 parallel zum Rhein. Sie liegt im Norden der Innenstadt Nord und im Süden von Rheindürkheim. Durch die

³ Quelle: www.worms.de

Bahnstrecke und die B9 ist dieses große Gewerbegebiet gut von der Wohnbebauung getrennt. Weitere größere Gewerbegebiete liegen im Westen der Innenstadt Süd, in der Innenstadt Südwest, im Osten von Weinsheim und in Pfeddersheim. Ansonsten weisen die einzelnen Stadtteile vorwiegend Wohnbebauung mit kleinerem Gewerbe im Rahmen von Mischflächen auf (vgl. **Abbildung 2**).

3.1 Struktur des ÖV-Netzes

Der regionale ÖPNV setzt sich aus dem Schienenpersonennahverkehr (SPNV) sowie den Regionalbuslinien im Straßenpersonennahverkehr (ÖSPV) zusammen. Regionale ÖPNV-Linien werden vornehmlich als Alternativsysteme zum MIV konzipiert. Durch kurze Reisezeiten sollen dabei Verlagerungen vom MIV zum ÖPNV für regionale Nachfragerelationen erreicht werden. Daher liegt das Augenmerk stärker auf direkten Verbindungen zwischen den regionalen Zielen als auf der flächenhaften Erschließung der Siedlungsgebiete. Ergänzend hierzu dienen Stadtbuslinien, die als lokal ausgerichteter ÖPNV für das Angebot kleinräumiger Verkehrsnachfrage im städtischen Binnenverkehr mit eindeutiger Ausrichtung auf Kernstadtbereiche eingesetzt werden.

In Nord-Süd-Richtung ist Worms an die Bahn-Hauptstrecke Mainz – Worms – Ludwigshafen/ Mannheim angeschlossen. Hierbei dient der Hauptbahnhof Worms neben dem dichten Regionalverkehr auch einzelnen Fernverkehren als Haltepunkt. Weiterhin existieren noch die Nebenstrecken Richtung Westen über Worms-Pfeddersheim nach Monsheim-Alzey und Richtung Osten über den Rhein über Hofheim nach Biblis oder über Bürstadt und Bensheim Richtung Flughafen Frankfurt. Der Wormser Hafen im Gewerbegebiet der Innenstadt Nord ist ebenfalls über ein Schienennetz an den Hauptbahnhof angeschlossen. Somit ist ein intermodaler Güterverkehr zwischen Schiene ↔ Wasserstraße gewährleistet. Das Streckennetz wird durch die Deutsche Bahn Netz AG verwaltet. Im Bereich des Hafens gehören die Gleise der städtischen Hafenbahn.

Worms ist im Verkehrsverbund Rhein-Neckar (VRN) integriert. Es kommt allerdings auch zu Übergangsregelungen mit dem Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) und dem Rhein-Nahe-Nahverkehrsverbund (RNN).

Das Bedienungsangebot bei den Regionalbussen umfasst insgesamt 8 Linien:

- Linie 431: Worms – Rheindürkheim – Osthofen
- Linie 432: Worms – Eich – Guntersblum
- Linie 434: Worms – Gundheim – Westhofen – Osthofen
- Linie 435: Worms – Osthofen – Gau-Odernheim – Alzey
- Linie 451: Worms – Offstein – Grünstadt
- Linie 462: Worms – Beindersheim – Frankenthal (Pfalz)

- Linie 644: Worms – Lampertheim – Viernheim
- Linie 646: Worms – Bürstadt – Lorsch – Bensheim

Darüber hinaus wird das Verkehrsangebot in der Gemarkung Worms durch 14 Stadtbuslinien ergänzt.

Im Bereich der Kernstadt ergibt sich eine starke Konzentration des gesamten ÖPNV. Besonders im Bereich des Stadtzentrums. Jeglicher ÖV verkehrt am Hauptbahnhof Worms, womit dieser das Hauptverbindungsmitglied darstellt. Einen weiteren Verknüpfungspunkt zwischen Schiene und Straße bildet der lokale Bahnhof in Pfeddersheim. Dies sind die einzigen Haltepunkte in der Gemarkung Worms für den SPNV. Im weiteren Bereich der Gemarkung verteilt sich der ÖSPV in die einzelnen Stadtteile. Alle Stadtteile werden dabei von zumindest einer Linie befahren.

Zur Verdichtung des SPNV soll ab Dezember 2018 die S-Bahn-Strecke Rhein-Neckar von Heidelberg über Mannheim und Worms nach Mainz in Betrieb genommen werden. Somit wird eine umstiegslose schnelle Verbindung von Mainz nach Heidelberg eingeführt. Hierzu wird der aktuelle regionale Schienenverkehr mit Regionalbahnen auf dieser Verbindung durch die S-Bahn ersetzt. Aufgrund des durchgehenden Halbstundentakts, auch abends und am Wochenende, entsteht trotzdem eine Taktverdichtung (Kirch, Gernot: „S-Bahn kommt erst 2018“ Artikel vom 08. August 2014 im Nibelungen Kurier. www.nibelungen-kurier.de/s-bahn-kommt-erst-2018/, 06.02.2017 07:45 Uhr). Im Zuge des Ausbaus der S-Bahn-Strecke ist der neue Haltepunkt „Worms Süd“ im SPNV geplant (www.worms.de/de/mein-worms/verkehr-und-parken/zugverkehr.php, 06.02.2017 07:45 Uhr).

3.2 Struktur des Radverkehrs

Im Stadtgebiet Worms verlaufen die folgenden regionalbedeutsamen Radwege (Dr. Kuhn, Alexander: Flächennutzungsplan 2030 der Nibelungenstadt Worms – Begründung zum Offenlagebeschluss – Fassung März 2014. Worms: Stadtverwaltung Worms, 2014):

- Rheinland-Pfalz-Radroute,
- Velo-Route Rhein, Abschnitt Worms bis Bingen am Rhein als Rheinradweg betitelt,
- Zellertal-Radweg, Worms – Donnersberg,
- Hiwwel-Route, Worms – Bingen am Rhein durch das rheinhessische Hügelland,
- Sailer Radweg, Rundweg Worms – Frankenthal (Pfalz) – Speyer – Bad Dürkheim,

- Rheinterrassen-Radweg, Worms – Mainz parallel zur Velo-Route durch rheinhessische Weinbaugemeinden (Alternativstrecke für Velo-Route bei Hochwasser),
- Barbarossa-Radweg, Worms – Grünstadt – Kaiserslautern,
- Mühlen-Radweg, Gimsheim – Rheindürkheim – Framersheim.

Zukünftige Zielsetzung ist die Förderung und Weiterentwicklung des Radverkehrs als gleichwertiges Verkehrsmittel zum MIV und dem ÖPNV.

3.3 Struktur des Straßennetzes

Die Struktur und Hierarchie des Straßennetzes ist von maßgeblicher Bedeutung für die Verteilung des fließenden Kfz-Verkehrs. Allgemein ist bezüglich der Netzfunktion zu unterscheiden nach dem überörtlichen bedeutenden, klassifizierten Straßennetz (Bundesautobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen) sowie dem städtischen Straßennetz.

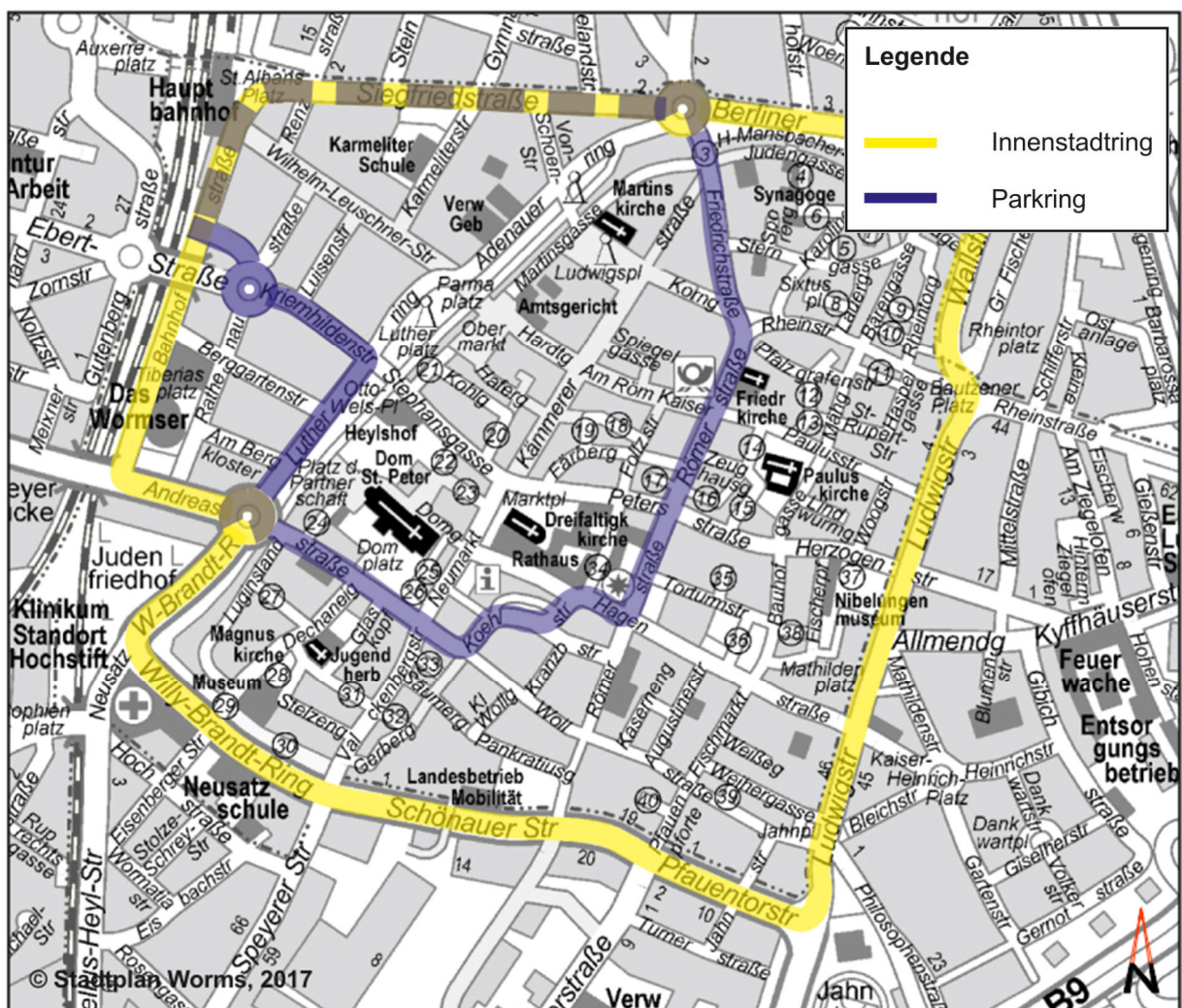


Abbildung 3: MIV-Ringsystem in der Kernstadt

Die regionale Erschließung und die Verbindung der Stadtteile erfolgen durch das klassifizierte Straßennetz. Als Nord-Süd-Achse quert die BAB A61 das Stadtgebiet von Worms. Diese soll gemäß Regionalplan Rhein-Neckar ausgebaut werden (FNP 2030). Die zweite Achse in Nord-Süd-Richtung stellt die B9 dar. Zur Entlastung ist ein 4-streifiger Ausbau zwischen der Nibelungenbrücke und der K6 geplant (FNP 2030). Im Norden der Gemarkung sind die BAB A61 und die B9 über die L425 miteinander verbunden. Die Ost-West-Verbindung findet über die B47 statt. Für die Ortsumfahrung ist bereits eine zweite Rheinbrücke gebaut und die B47neu bis zur Anschlussstelle Worms-Horchheim 2-bahnig ausgebaut worden. Als Lückenschluss gilt die planfestgestellte Südumgehung, die bis 2022 fertig gestellt sein soll. Zur Komplettierung des äußeren Rings ist zurzeit die Verlängerung der „Krankenhaustangente“ von Herrnsheim bis zur B47neu im Planfeststellungsverfahren. In diesem Zusammenhang ist ebenfalls eine Unterführung der Bahnstrecke Worms-Mainz am Fahrweg (K6) geplant. Durch die geplanten Straßenbaumaßnahmen erhofft sich die Stadt eine Entlastungswirkung für die Innenstadt. Eine derartige Prognose wurde im Rahmen des **Gesamtverkehrsplans Worms** (Modus Consult Ulm GmbH, 2011) aufgezeigt (FNP 2030).

Im Bereich der Kernstadt bilden der Innenstadt- und der Parkring das Grundnetz (siehe **Abbildung 3**). Im restlichen Stadtgebiet besitzen die Stadtstraßen:

- **Nord-Süd:**
 - Am Krankenhaus
 - Cornelius-Heyl-Straße
 - Donaustraße
 - Gaustraße
 - Klosterstraße
 - Mainzer Straße
 - Von-Steuben-Straße
 - Zelter Straße
- **Ost-West:**
 - Bebelstraße
 - Eckenbertstraße
 - Friedrich-Ebert-Straße
 - Landgrafenstraße
 - Zollhausstraße

eine Grundnetz-Funktion (vgl. **Anlage 1.1**).

Weitere Verbesserungen der Straßeninfrastruktur, besonders im Innenstadtbereich, sind anhand eines Maßnahmenkatalogs zu bewerten (FNP 2030):

- Maßnahmen zum Heraushalten des Durchgangsverkehrs,
- Maßnahmen zur Bündelung der innerstädtischen Verkehre (Innenstadtring),
- Maßnahmen zur Reduzierung des Park-Such-Verkehrs (Parkring, Parkleitsystem),
- Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung,
- Maßnahmen zur Förderung des Umweltverbundes.

3.4 Struktur- und Mobilitätsdaten

Für die Erarbeitung des **Stadtentwicklungskonzepts Mobilität** ist die Kenntnis relevanter Strukturdaten des Stadtgebietes und Mobilitätsdaten der Bevölkerung erforderlich. Insbesondere bei der Ermittlung der Verkehrsnachfrage sind folgende Daten von Bedeutung:

- Einwohnerzahlen (Stadtteil-/ quartiersbezogen),
- Altersstruktur der Bevölkerung,
- Anzahl sozialversicherungspflichtige Beschäftigte,
- Arbeitsplatzangebot,
- Anzahl der Schul- und Ausbildungsplätze,
- Lage von Einkaufs- und Freizeitangelegenheiten (z.B. Warenhäuser, Kinos),
- Kenngrößen der Mobilität (Pendlerverhalten, Fahrten und Wege pro Einwohner).

Als Datengrundlage dienen hierbei das Statistische Landesamt Rheinland-Pfalz (www.statistik.rlp.de) sowie Informationen der Stadt Worms (www.worms.de/de/rathaus/statistik und zugespielte Daten von Seiten der Stadtverwaltung Worms). Für eine detailliertere Aufstellung der Kenngrößen der Mobilität, wurde im Zeitraum von September bis Dezember 2015 eine Haushaltsbefragung durchgeführt (siehe auch **Schlussbericht Mobilitätsbefragung Worms**, Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH).

3.4.1 Einwohnerzahlen

Die Verteilung der Einwohnerzahlen (Stand 31.12.2016) bezogen auf die Stadtteile von Worms nach Hauptwohnsitz stellt sich wie folgt dar:

• Abenheim	2.513	(2,9%)
• Heppenheim	2.170	(2,5%)
• Herrnsheim	6.212	(7,2%)
• Hochheim	3.225	(3,8%)
• Horchheim	4.703	(5,5%)
• Ibersheim	703	(0,8%)
• Innenstadt Nord	9.592	(11,2%)
• Innenstadt Süd	5.192	(6,1%)
• Innenstadt Südwest	1.973	(2,3%)
• Innenstadt West	9.759	(11,4%)
• Karl-Marx-Siedlung	1.130	(1,3%)
• Leiselheim	2.034	(2,4%)
• Neuhausen	10.356	(12,1%)
• Pfeddersheim	6.819	(8,0%)
• Pfiffligheim	3.396	(4,0%)
• Rheindürkheim	2.896	(3,4%)
• Stadtzentrum	8.504	(9,9%)
• Weinsheim	2.741	(3,2%)
• Wiesoppenheim	1.701	(2,0%)
GESAMT	85.619	(100%)

3.4.2 Beschäftigungsgrad

Die Pendlerzahlen von 2016 zeigen ein homogenes Bild. Dies zeigt, dass Worms sowohl eine Stadt zum Wohnen wie auch zum Arbeiten ist, was sich bereits in der Siedlungsstruktur widerspiegelt (siehe **Abbildung 2**).

• Auspendler	15.282	(47,9%)
• Einpendler	16.621	(52,1%)
• Pendler Gesamt	31.903	(100,0%)
• Pendlersaldo	1.339	(4,2%)

Insgesamt gibt es 32.656 sozialversicherungspflichtige Arbeitsplätze in Worms. Demgegenüber wohnen 31.299 sozialversicherungspflichtige Arbeitnehmer in der Stadt. Die meisten Arbeitsplätze liegen im produzierenden Gewerbe und im Bereich Handel,

Verkehr und Gastgewerbe (je 28,6%). Ein weiterer großer Beschäftigungszweig bildet die Erbringung von öffentlichen und privaten Dienstleistungen (26,5%). Das restliche Beschäftigungsgefüge setzt sich aus der Erbringung von Unternehmensdienstleistungen (15,6%) und sehr geringfügig der Land- und Forstwirtschaft (0,7%) zusammen. Stand Januar 2017 waren in Worms 3.700 Arbeitslose gemeldet, was einer Arbeitslosenquote von 8,3% entspricht.

3.4.3 Altersstruktur

Abbildung 4 zeigt die Alterspyramide von Worms. Eine für Deutschland typische Urnenform ist erkennbar, die auf den demographischen Wandel hindeutet. Es ist ersichtlich, dass die meisten Einwohner zwischen 50 und 54 Jahre alt sind und die jüngere Bevölkerung abnimmt. Das Durchschnittsalter liegt bei 43 Jahren.

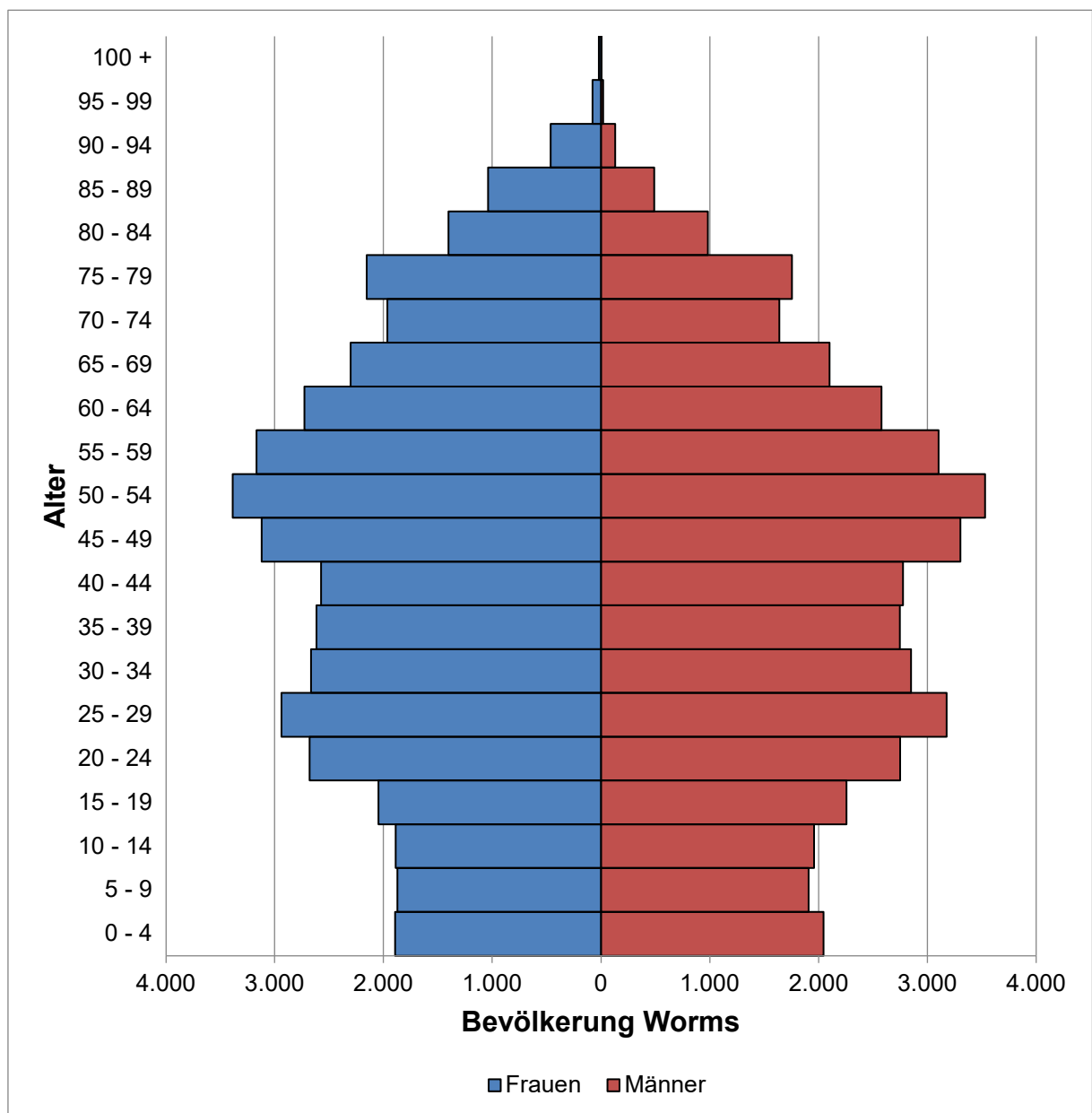


Abbildung 4: Alterspyramide von Worms (2015)

3.4.4 Bildungseinrichtungen

Im Bereich der Allgemeinbildenden Schulen gibt es in Worms 14 Grundschulen, 4 Realschulen plus, 3 Gymnasien, eine integrierte Gesamtschule und ein Förderzentrum. Hinzu kommen 2 Berufsschulen im berufsbildenden Lehrbereich. Die Anzahl der Schulkinder an den einzelnen Schulen können **Tabelle 2** und **Tabelle 3** entnommen werden. Komplettiert wird das Bildungsangebot mit der Hochschule Worms (ca. 3.000 Studierende), einer Volkshochschule und einer Jugendmusikschule.

Name	Ortsteil	Anzahl Plätze (Schuljahr 2015/16)
Berufsbildende Schulen		
Karl-Hofmann-Schule	Hochheim	1.468
Berufsbildende Schule Wirtschaft	Hochheim	996
Summe Berufsbildende Schulen		2.464

Tabelle 2: Schüleranzahl an berufsbildenden Schulen

Name	Ortsteil	Anzahl Plätze (Schuljahr 2015/16)
Grundschulen		
Montessori-Grundschule	Pfeddersheim	23
Dalberg-Grundschule	Herrnsheim	240
Diesterweg-Grundschule	Hochheim/ Pfiffliğheim/ Leiselheim	235
Ernst-Ludwig-Grundschule	Innenstadt Süd	268
Karmeliter-Grundschule	Stadtzentrum	231
Kerschensteiner-Grundschule	Horchheim/ Weinsheim	264
Klausenberg-Grundschule	Abenheim	60
Neusatz-Grundschule	Stadtzentrum	224
Paternus-Grundschule	Pfeddersheim	248
Pestalozzi-Grundschule	Innenstadt Nord	189
Rheindürkheim Grundschule	Rheindürkheim	93
Staudinger-Grundschule	Neuhausen	364
Westend-Grundschule	Innenstadt West	425
Wiesengrundschule	Heppenheim	51
Wiesoppenheim Grundschule	Wiesoppenheim	60
Summe Grundschule		2.975
Realschulen plus		
Karmeliter Realschule plus	Innenstadt Nord/ Neuhausen	686
Nibelungen Realschule plus	Innenstadt Nord	301
Pfrimmtal-Realschule plus	Pfeddersheim/ Hochheim	439
Westend-Realschule plus	Innenstadt West	650
Summe Realschulen plus		2.076
Gymnasien		
Eleonoren-Gymnasium	Innenstadt West	953
Gauß-Gymnasium	Hochheim	1.284
Rudi-Stephan-Gymnasium	Hochheim	863
Summe Gymnasien		3.100
Gesamtschulen		
Nelly-Sachs-Integrierte Gesamtschule	Horchheim	785
Förderzentren		
Geschwister-Scholl-Schule	Stadtzentrum/ Karl-Marx- Siedlung/ Abenheim	183

Tabelle 3: Schüleranzahl an allgemeinbildenden Schulen

3.4.5 Gesundheits- und Sozialwesen

In der Gemarkung Worms existieren mehrere Einkaufsmöglichkeiten. Zentrale Orte sind dabei:

- die Fußgängerzone (Stadtzentrum)
- die Kaiser Passage (Stadtzentrum)
- der Wormser Einkaufs-Park (WEP) (Innenstadt Süd)

Darüber hinaus befinden sich weitere kleinere Einkaufsmöglichkeiten im gesamten Gemarkungsgebiet.

Das Klinikum Worms ist ein Krankenhaus der Schwerpunktversorgung mit 696 Betten. Es befindet sich in Herrnsheim. Die Altersmedizin ist am Standort Hochstift im Stadtzentrum ausgegliedert. Mit seinen über 1.800 MitarbeiterInnen werden jährlich ca. 32.000 Patienten/ Patientinnen stationär und 40.000 ambulant behandelt. Damit gehört das Klinikum zu den fünf größten Krankenhäusern in Rheinland-Pfalz (www.klinikum-worms.de). In der Gemarkung praktizieren außerdem 51 Ärzte/ Ärztinnen für Allgemeinmedizin, 96 Fachärzte/ Fachärztinnen sowie 52 Zahnärzte/ Zahnärztinnen. Mit den 12 Altenheimen und Altenpflegeheimen sowie 28 öffentlicher Apotheken wird das Gesundheitswesen vervollständigt.

Als zentrale Orte des Freizeitangebots gelten der Festplatz am Rheinufer nördlich der Nibelungenbrücke, der Stadtpark und der Tiergarten im Süden, die EWR Arena und das Heinrich-Völker-Bad in der Innenstadt West sowie das Freibad in Pfeddersheim.

3.4.6 Kenngrößen der Mobilität

Wie eingangs erwähnt, existiert ein umfassender Bericht über das Mobilitätsverhalten der Bewohner von Worms. Dieser wurde im Rahmen einer Haushaltsbefragung im Jahre 2015 erstellt (Schlussbericht Mobilitätsbefragung Worms. Rodgau: Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH, 2016). Aus diesem Grunde werden nur wichtige Schlussfolgerungen im Bereich des Modal Split dargestellt.

In Worms herrscht eine hohe Fahrrad- und Pkw-Verfügbarkeit der Wormser Bürger. Dies zeigt sich auch im aktuellen Modal Split (siehe **Abbildung 5**). Der starke Motorisierungsgrad wirkt sich dahingehend aus, dass der MIV mit 60,4% um etwa 6% höher liegt als im deutschen Durchschnitt (Weiß, Christine et al.: Deutsches Mobilitätspanel (MOP) – Wissenschaftliche Begleitung und Auswertungen. Bericht 2014/2015: Alltagsmobilität und Fahrleistung. Karlsruhe: BMVI, 2016). Der hohe Fahrradbestand spiegelt sich demgegenüber nicht wider. Dieser liegt mit 14,3% nur geringfügig über dem Bundesdurchschnitt von 13,2%.

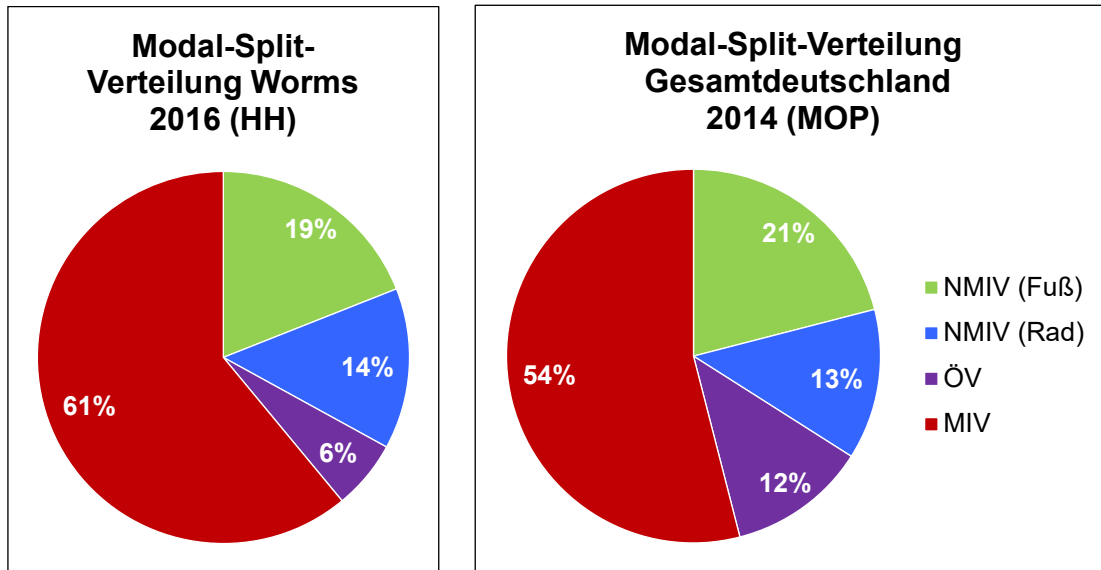


Abbildung 5: Vergleich Modal-Split Worms und Gesamtdeutschland

Bei der Betrachtung des Modal Split in seiner Entwicklung seit 1981 ist zu erkennen, dass der MIV zu Lasten des ÖV und des Verkehrs zu Fuß zunimmt. Einzig der Radverkehr konnte ebenfalls Zunahmen verzeichnen, wobei dieser Anteil seit 2002 stagniert (vgl. **Abbildung 6**).

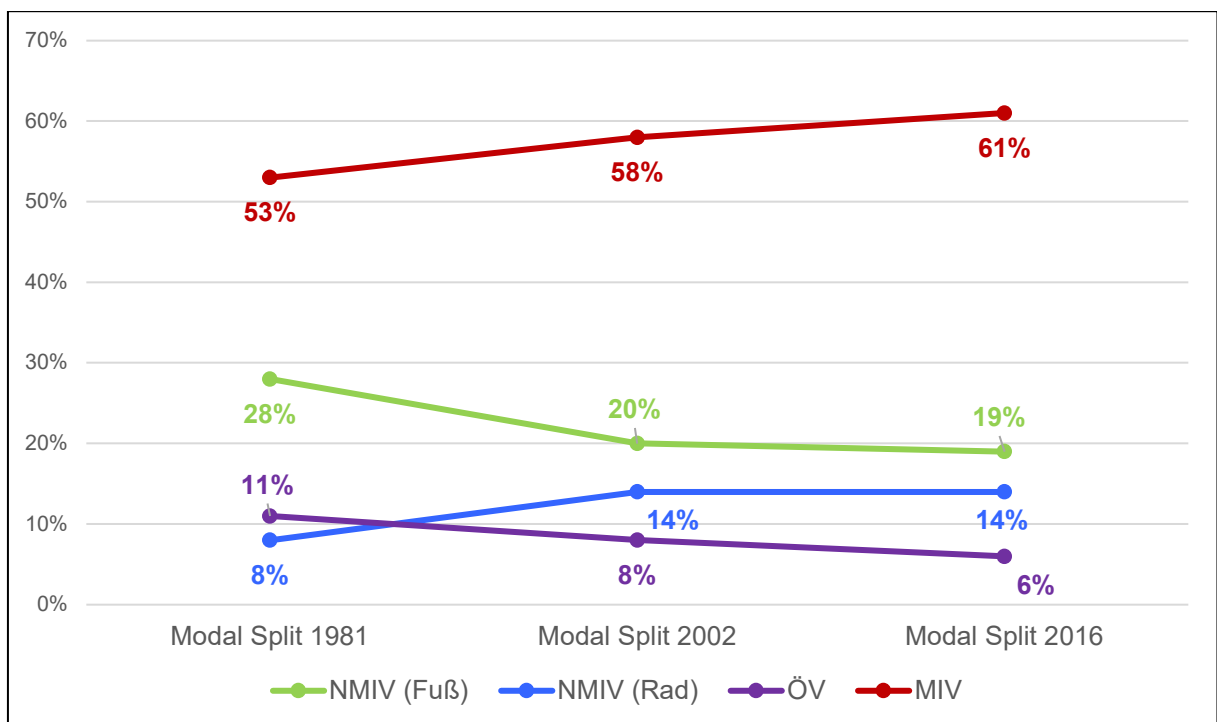


Abbildung 6: Modal Split-Entwicklung in Worms

4 Bestandsanalyse/ Untersuchung Status Quo 2016

Grundlage für das **Stadtentwicklungskonzept Mobilität** ist eine umfassende Analyse des Bestandes. Hierbei sind detaillierte Kenntnisse über den Zustand der Verkehrsnetze zu ermitteln, um im Rahmen der Zustandsanalyse relevante Mängel und somit Ansatzpunkte für eine Problemlösung bzw. Zielsetzung zu bestimmen.

Die Zustandsanalyse im Rahmen von Teil A des Stadtentwicklungskonzepts umfasst hierbei folgende Untersuchungsfelder:

- Verkehrsbelastungen anhand von Knotenpunkt- und Querschnittszählungen,
- Verkehrsverteilung bezüglich Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr anhand von Verkehrsbefragungen im MIV,
- Unfallanalyse auf Grundlage von Unfalldaten der Polizeidirektion Worms,
- Systematische Zustandserfassung der Knotenpunkte anhand von HBS-Nachweisen,
- Bestandsanalyse des vorhandenen lokalen öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV),
- Erfassung und Lage der Haltestellen und deren Einzugsbereiche,
- Analyse des Fahrtenangebots im ÖPNV,
- Linienverlauf der einzelnen ÖPNV-Linien,
- Aufnahme des Fuß- und Radwegenetzes (besonders Querungsmöglichkeiten relevanter Straßenzüge).

Aus der Zustandsanalyse der einzelnen Teilbereiche ergibt sich ein Mängelkatalog. Dieser resultiert aus den während der Analyse erkannten Konflikten und den vorgebrachten Einwendungen aus der Beteiligung der politischen Gremien in Abstimmung mit der Stadtverwaltung.

4.1 Erhebung im fließenden Kfz-Verkehr

Zur Beurteilung von Unverträglichkeiten und Empfindlichkeiten im Straßennetz ist die Kenntnis räumlicher und zeitlicher Verteilung der Verkehrsbelastungen erforderlich. Für die Bestandsanalyse des fließenden Kfz-Verkehrs wird dabei unterschieden zwischen

- Verkehrsbelastungen (Knotenpunkt- bzw. Querschnittsbelastungen) und
- Verkehrsnachfrage (Quell-/ Ziel- und Durchgangsbeziehungen des Kfz-Verkehrs) anhand von Verkehrsbefragungen sowie daraus resultierend
- die Qualität des Verkehrsablaufs nach HBS 2015 (FGSV: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen. Köln: FGSV Verlag GmbH, 2015).

Die Methodik und Ergebnisse der Erhebungen werden in den nachfolgenden Abschnitten erläutert.

4.1.1 Verkehrszählungen

Für die Zustandsanalyse im Rahmen des **Stadtentwicklungskonzept Mobilität** ist eine möglichst flächendeckende Kenntnis der Verkehrsbelastungen erforderlich. Sinngemäß werden die notwendigen Verkehrszählungen an relevanten Knotenpunkten im Straßengrundnetz durchgeführt. In nachgeordneten Netzabschnitten mit vorwiegender Erschließungs- und Aufenthaltsfunktion werden im Rahmen des **SEK Mobilität** Zählungen nur in Bereichen vorgenommen, die ebenfalls in deutlichem Umfang zur Abwicklung der Verkehrsmengen beitragen. Eine grafische Übersicht der Erhebungsstellen ist **Anlage 1.3** zu entnehmen.

Die Zählungen erfolgten im Zeitraum zwischen September 2015 und August 2016. Insgesamt wurden 54 Knotenpunkte und 15 Querschnitte erhoben. Davon liegen 36 Knotenpunkte und 10 Querschnitte im Untersuchungsgebiet der Innenstadt (ca. 66%):

- KP 01: Martinspforte
- KP 02: B47 (Ludwigstr.)/ B47 (Rheinstr.)
- KP 03: B47 (Ludwigstr.)/ B47 (Kyffhäuser Str.)
- KP 04: B47 (Ludwigstr.)/ B47 (Pfauentorstr.)/ L523
- KP 05: B47 (Pfauentorstr.)/ B47 (Schönauer Str.)/ Klosterstr.
- KP 06: B47 (Schönauer Str.)/ B47 (Willy-Brandt-Ring)/ Valckenbergstr./ Speyerer Str.
- KP 07: B47 (Willy-Brandt-Ring)/ B47 (Andreasstr.)/ Lutherring
- KP 08: Lutherring/ Kriemhildenstr./ Stephansgasse
- KP 09: Siegfriedstr./ Renzstr.

- KP 10: Renzstr./ Siegfriedstr.
- KP 21: Friedrich-Ebert-Str./ Von-Steuben-Str./ Gutenbergstr.
- KP 22: Cornelius-Heyl-Str./ Gutleutstr.
- KP 23: L395 (Gutleutstr.)/ Horchheimer Str./ Speyerer Str.
- KP 24: Bypass Rampe L523/ L395 (Scheidtstr.)
- KP 25: B9 (Ludwigstr.)
- KP 26: Mainzer Str./ Pfortenring/ Liebfrauenring
- KP 27: Von-Steuben-Str./ Güterhallenstr.
- KP 28: B47 (Alzeyer Str.)/ K18 (Kirschgartenweg)/ Hochheimer Str.
- KP 29: K17/ K18 (Kirschgartenweg)/ Kolpingstr.
- KP 30: L395 (Horchheimer Str.)/ Kirschgartenweg
- KP 31: B9 (Mainzer Str.)/ L439 (Petrus-Dorn-Str.)
- KP 32: Von-Steuben-Str./ Bebelstr.
- KP 33: Friedrich-Ebert-Str./ Bebelstr./ Erenburger Str.
- KP 34: B47 (Alzeyer Str.)/ Erenburger Str./ Brauereistr.
- KP 35: L523/ Klosterstr.
- KP 36: B9 (Mainzer Str.)/ Dr.-Otto-Röhm-Str.
- KP 37: L439 (Gaustr.)/ Eckenbertstr./ Stiftstr.
- KP 38: Von-Steuben-Str./ Eckenbertstr.
- KP 39: B47 (Alzeyer Str.)/ K1 (Nievergoltstr.)
- KP 40a: B9 (Mainzer Str.)/ Am Holzhof
- KP 40b: B9 (Mainzer Str.)/ Im Pfaffenwinkel
- KP 41: B9 (Mainzer Str.)/ Am Gallborn
- KP 42: L439 (Gaustr.)/ L439 (Dr.-Carl-Sonnenschein-Str.)/ Von-Steuben-Straße
- KP 43: K2 (Dr.-Carl-Sonnenschein-Str.)/ K18 (Höhenstr.)/ Johann-Hinrich-Wichern-Str.
- KP 44: B47 (Alzeyer Str.)/ Heppenheimer Str.
- KP 45: B9 (Mainzer Str.)/ Fahrweg/ Pfaffenweg
- ~~KP 46: K18 (Hochheimer Str.)/ Donnersbergstr./ Parkstr.
(entfällt aufgrund einer Baustelle)~~
- KP 47: K1 (Nievergoltstr.)/ Johann-Hinrich-Wichern-Str./ Winzerstr.

- KP 101: K15 (Rheindürkheimer Str.)/ K15 (Hammer Str.)/ K16 (Bahnhofsallee)
- KP 102: B9/ L386 (Rheinstr.)/ K14 (Osthofener Str.)
- KP 103: B9 (Mainzer Str.)/ L425
- KP 104: L425/ L439
- KP 105: L425/ K18 (Wonnegaustr.)
- KP 106: L425 (Westhofener Str.)/ K13 (Wonnegaustr.)/ K13 (Gundheimer Str.)
- KP 107: K6 (Fahrweg)/ K6 (Am Untertor)
- KP 108a: L439 (Emmrich-Joseph-Str.)/ L439 (Gaugasse)/ K18 (Höhenstr.)
- KP 108b: K18 (Höhenstr.)/ Richard-Knies-Str.
- KP 109: B47 (Odenwaldstr.)/ Weinbrennerstr.
- KP 110: B47 (Zellertalstr.)/ L443 (Nieder-Flörsheimer-Str.)/ Heppenheimer Weg
- KP 111: B47 (Zellertalstr.)/ K9
- KP 112: L456 (Weinsheimer Str.)/ Weinsheimer Hauptstr./ Nidesheimer Str.
- KP 113: L395 (Horchheimer Str.)/ L395 (Wormser Str.)/ K17 (Kolpingstr.)/ Höhlchenstr.
- KP 114: K3 (Weinsheimer Hauptstr.)/ K3 (Wiesoppenheimer Str.)/ K5 (Weinsheimer Postweg)
- KP 115: L395 (Wormser Landstr.)/ K3

Weitere Querschnittszählungen am Außenkordon und ausgewählten Punkten im Grundnetz von Worms erfolgten im selben Zeitraum. Ebenso erfolgten Querschnittszählungen im Rahmen der Verkehrsbefragung zur Kfz-Verkehrsnachfrage im Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr (vgl. **Anlage 1.4** und **1.5**).

- QS 01: Friedrich-Ebert-Str. [Höhe Brücke Gleise]
- QS 02: Hagenstr. [westlich KP Ludwigstr./ Hagenstr.]
- QS 03: Herzogenstr. [westlich KP Ludwigstr./ Herzogenstr.]
- QS 10: B9 (Mainzer Str.) [Höhe Festplatz]
- QS 11: B9 (Mainzer Str.) [Höhe Heidelberger Beton]
- QS 12: B9 (Mainzer Str.) [Höhe Bürgerweide]
- QS 13: Klosterstr. [nördlich KP Cornelius-Heyl-Str./ Klosterstr.]

- QS 14: Schönauer Str. [Höhe Parkplatz Einkaufszentrum]
- QS 15: Landgrafenstr. [Höhe Pfrimm]
- QS 16: B9 [Höhe Tiergarten]
- QS 101: Mittelrheinstr. [Höhe Kreielsbach]
- QS 102: K37 [nördlich Abenheim]
- QS 103: K37 (Mörstädter Str.) [westlich Abenheim]
- QS 104: L395 [westlich Heppenheim]
- QS 105: B47n [Höhe Anschluss K17]
- BS 01: B9 (Mainzer Str.) [Höhe Procter & Gamble]
- BS 02: B47 [Nibelungenbrücke]
- BS 03: L523 [östlich Karl-Marx-Siedlung]
- BS 04: L395 (Horchheimer Str.) [Höhe Parkplatz Renolit SE]
- BS 05: K17 [östlich AS B47n]
- BS 06: B47 (Alzeyer Str.) [Höhe EWR-Arena]
- BS 08: Von-Steuben-Str. [Höhe Lidl]
- BS 09: Gaustr. [Höhe TuS Neuhausen]

4.1.1.1 Erhebungsmethodik

Die Strombelastungen wurden in 15-Minuten Intervallen erhoben. Dabei wurde nach den fahrzeugarten Personenkraftwagen (Pkw), Lieferfahrzeug (Lfz) $\leq 3,5t$, Lastkraftwagen (Lkw) $>3,5t$, Lastzug (Lz), Bus, motorisierte Zweiräder (Krad) und Fahrrad unterschieden. Somit konnten die Zeiten maximaler Belastungen während der morgendlichen bzw. abendlichen Hauptverkehrszeiten sowie deren stündliche Maximalwerte festgestellt werden. Die Ermittlung der zeitlichen Lage der Morgen-/Abendspitze erfolgte für jede Zählstelle separat (siehe **Anlage 2**).

Die Zählungen wurden je nach Bedeutung der Erhebungsstelle in unterschiedlichen Zeiträumen erhoben. Bei überregionalen Verbindungen wurde durchgehend von 6.00 bis 20.00 Uhr, also 14 Stunden erhoben. Die restlichen Erhebungen wurden im Zeitraum 6.00 – 10.00 Uhr und 15.00 – 19.00 Uhr durchgeführt. Anhand dieser Erhebungszeiträume wird auf Basis der Hochrechnungsfaktoren für Kurzzeitmessungen (Schmidt, Gerhard und Thomas, Bernd: Hochrechnungsfaktoren für manuelle und automatische Kurzzeitmessungen im Innerortsbereich. Bonn: Bundesminister für Verkehr, 1996) eine Hochrechnung auf 24-stündige Belastungswerte für den werktäglichen Tagesverkehr vorgenommen.

Die Auswertung der stündlichen Verkehrsbelastungen erfolgt in der für Kapazitätsbetrachtungen maßgebenden Messgröße „Pkw-Einheiten“ (Pkw-E). In dieser Größe sind die Fahrzeugarten Krad, Pkw, Lfz, Lkw, Lz und Bus zueinander gewichtet um den unterschiedlichen Zeitbedarf der Fahrzeugarten darzustellen. Hierbei gelten für die Berechnung der Verkehrsbelastung in Pkw-Einheiten folgende Eingangswerte:

- Rad: 0,0 Pkw-E
- Krad: 0,5 Pkw-E
- Pkw: 1,0 Pkw-E
- Lfz: 1,0 Pkw-E
- Lkw: 2,0 Pkw-E
- Lz: 2,0 Pkw-E
- Bus: 2,0 Pkw-E

4.1.1.2 Ergebnisse der Verkehrszählungen

Die detaillierten Ergebnisse der Verkehrszählungen sind für jede Erhebungsstelle in den **Anlage 2.1 bis 2.77** dargestellt. Dabei sind jeweils die Morgen- und Abendspitze sowie die Ganglinie der gleitenden Stundenbelastung in Pkw-E ausgewertet. Die Stundengruppe 6.00 – 10.00 Uhr, 15.00 – 19.00 Uhr, sowie die Tagesverkehre und die Ganglinien der viertelstündlichen Kfz-Belastung sind jeweils separat nach Gesamt-Kfz und Schwerverkehr (Lkw, Lz und Bus) aufbereitet. Die grafische Übersicht der Knotenstrombelastungen im Untersuchungsraum für die Morgen-/ Abendspitze, die werktägliche Kfz- und SV-Belastung, sowie der prozentuale SV-Anteil und der Tagesverkehr pro Knotenpunkt sind **Anlage 3.1** zu entnehmen. Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse der Erhebung im fließenden Verkehr zusammenfassend dargestellt:

Untersuchungsraum Kernstadt:

- Die **Morgenspitze** ist im Untersuchungsraum der Kernstadt klar ersichtlich. So variiert sie nur innerhalb einer dreiviertel Stunde zwischen 7.00 – 8.00 und 7.45 – 8.45 Uhr.
- Die zeitliche Lage der **Abendspitze** weist für die einzelnen Zählstellen ebenfalls einen klaren Rahmen auf, der allerdings geringfügig länger ausfällt als in der Morgenspitze. So liegt er im Zeitbereich von 16.00 – 17.00 und 17.15 – 18.15 Uhr.
- Die Betrachtung der **Ganglinien der gleitenden Stundenwerte** (vgl. **Abbildung 7**) ergibt ein typisches Ergebnis. Morgens existiert ein deutlicher Anstieg der Verkehrsbelastungen mit einer häufig ausgeprägten, singulären

Morgenspitze und einer danach abnehmenden Verkehrsmenge. Dies weist auf einen vorhandenen starken Pendlerverkehr hin.

- Die Knotenpunkte KP 01, KP 03 und KP 05 weisen demgegenüber einen flacheren Verlauf in der Morgenspitze auf. Dies ist auf ihre Lage im Netz zurückzuführen. KP 01 ist ein Verbindungspunkt vieler Grundnetzstraßen, KP 03 bündelt die Innenstadtverkehre auf die Nibelungenbrücke (Richtung Hessen) und KP 05 wird durch den angrenzenden WEP – Wormser Einkaufspark definiert (morgendliche Einkaufsverkehre).
- Nachmittags ist an vielen Knotenpunkten ein relativ „flacher“ Verlauf erkennbar. Diese Ganglinie weist gegenüber der Morgenspitze ein höheres Belastungsniveau auf. Dies ist einerseits durch die zu dieser Zeit üblicherweise stattfindenden Überlagerungen des Berufsverkehrs mit dem Freizeit- und Einkaufsverkehr zu erklären. Andererseits weist eine flach verlaufende Ganglinie häufig auf das Erreichen bzw. Überschreiten der maximal abwickelbaren Verkehrsmengen durch die entsprechenden Zuflüsse am Knotenpunkt hin (siehe hierzu **Kapitel 4.1.4**). Die Folge hieraus ist eine zunehmende Verteilung der Verkehrsbelastungen auf längere Zeitbereiche, da die vorhandene Kapazität an Knotenpunkten einen weiteren Anstieg der Verkehrsspitze nicht zulässt.
- Ausreißer sind hierbei die Knotenpunkte KP 04 und KP 05, die in diesem Fall einen singulären Peak aufzeigen. Dies ist jedoch abermals auf den nahegelegenen WEP – Wormser Einkaufspark zurückzuführen, da viele Arbeitnehmer direkt nach der Arbeit einkaufen gehen, wodurch es hier zu einer starken Bündelung der Verkehre kommt.

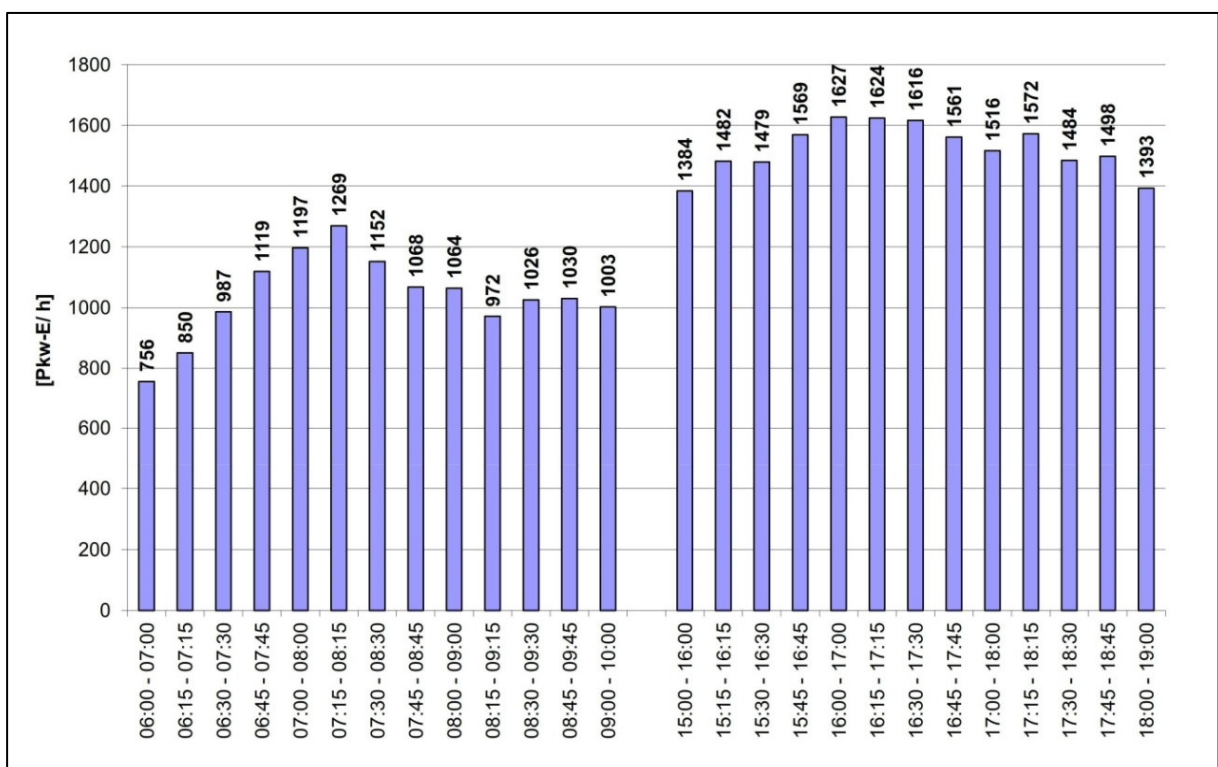


Abbildung 7: Ganglinie der gleitenden Stundenbelastung [Pkw-E/ h] am KP 02

Untersuchungsraum Innenstadt (ohne Kernstadt):

- Morgenspitze ebenfalls klar ersichtlich (6.45 – 7.45 bis 7.45 – 8.45 Uhr).
- Abendspitze mit einem Rahmen von eineinhalb Stunden etwas weiter gefächert (15.30 – 16.30 bis 17.00 – 18.00 Uhr).
- Ganglinie der gleitenden Stundenbelastung morgens mit einem typischen Verlauf.
- Nachmittags sind KP 22, KP 23, KP 26, KP 34, KP 37 und KP 39 abweichend vom erwarteten Verlauf und zeigen einen vereinzelt Spitzenwert. Bei KP 22 und KP 23 ist es auf das angrenzende Industriegebiet mit vermutlich einheitlichen Feierabendzeiten zurückzuführen. Die restlichen Knotenpunkte liegen am klassifizierten Grundnetz mit Zubringerfunktion. Somit kommt es hier ebenfalls zu einer Bündelung der Verkehre.

Untersuchungsraum überregionales Grundnetz:

- Beginn der Morgenspitze zwischen 7.00 und 8.30 Uhr.
- Abendspitze beginnt im Zeitraum 15.45 bis 17.00 Uhr.
- Am Morgen zeigen die Knotenpunkte an der B9 einen flachen Verlauf. Grund dafür ist die gleichmäßige hohe Belastung der B9 im Tagesverlauf.
- Nachmittags sind die Knotenpunkte KP 25, KP 29 und KP 35 mit einer singulären Spitzenstunde vom Erwartungswert abweichend. Dies zeigt, dass diese Knotenpunkte hauptsächlich im Pendlerverkehr genutzt werden und es somit zu keiner Überlagerung mit Einkaufs- und Freizeitverkehren kommt.

Untersuchungsraum des Außenkordons:

- Morgenspitze in einem sehr engen Rahmen (7.00 – 8.00 und 7.15 – 8.15 Uhr).
- Beginn der Abendspitze zwischen 15.45 und 16.45 Uhr.
- Ganglinien der gleitenden Spitzenstunde zeigen standardmäßige Ergebnisse.

Aus der Betrachtung der Verkehrsbelastungen nimmt die B9 (Nibelungenring) die größte Verkehrsbedeutung mit rund 20.000 Kfz/ 24h im Querschnitt ein. Im Industriegebiet steigt der Wert der B9 (Mainzer Str.) sogar auf rund 22.000 Kfz/ 24h. Der zweibahnig ausgebaute Abschnitt im Süden weist eine Verkehrsbelastung von 23.500 Kfz/ 24h auf. Die höchste Querschnittsbelastung herrscht auf der Nibelungenbrücke mit rund 27.500 Kfz/ 24h. Weitere stark befahrene Straßenzüge sind:

- L523 bis 20.500 Kfz/ 24h
- B47n (Zubringer A61) bis 16.000 Kfz/ 24h

- B47 (Alzeyer Str.) bis 16.000 Kfz/ 24h Richtung Westen
abnehmend bis 9.000 Kfz/ 24h westlich Pffligheim
- Innenstadtring 7.500 – 17.000 Kfz/ 24h
- L395 bis 16.000 Kfz/ 24h Richtung Westen
abnehmend bis 3.000 Kfz/ 24h westlich Heppenheim
- Gaustr. bis 14.000 Kfz/ 24h
- Von-Steuben-Str. bis 13.500 Kfz/ 24h
- K6 (Fahrweg) bis 11.000 Kfz/ 24h

Tabelle 4 können die am stärksten belasteten Knotenpunkte mit über 19.000 Kfz/ 24h entnommen werden.

Nr.	Name	Belastung [Kfz/ 24h]
01	Martinspforte	19.700
04	B47 (Ludwigstr.)/ B47 (Pfauentorstr.)/ L523	22.600
07	B47 (Willy-Brandt-Ring)/ B47 (Andreasstr.)/ Lutherring	22.800
25	B9 (Ludwigstr.)	20.700
28	B47 (Alzeyer Str.)/ K18 (Kirschgartenweg)/ Hochheimer Str.	27.500
29	K17/ K18 (Kirschgartenweg)/ Kolpingstr.	21.700
31	B9 (Mainzer Str.)/ L439 (Petrus-Dorn-Str.)	30.000
32	Von-Steuben-Str./ Bebelstr.	21.000
34	B47 (Alzeyer Str.)/ Erenburger Str./ Brauereistr.	20.200
35	L523/ Klosterstr.	25.900
42	L439 (Gaustr.)/ L439 (Dr.-Carl-Sonnenschein-Str.)/ Von-Steuben-Str.	22.100
45	B9 (Mainzer Str.)/ Fahrweg/ Pfaffenweg	26.800

Tabelle 4: Gesamttagesverkehrsbelastungen der Knotenpunkte

Der höchste Schwerverkehrsanteil ist im Zuge der B9 und B47 erkennbar. Die Hauptrouten des regionalen Durchgangsverkehrs im Schwerverkehr sind in Nord-Süd-Richtung die B9 und in West-Ost-Richtung die B47. Im Stadtgebiet kommt es zu einer Bündelung des Schwerverkehrs auf dem klassifizierten Grundnetz (siehe **Abbildung 8**).

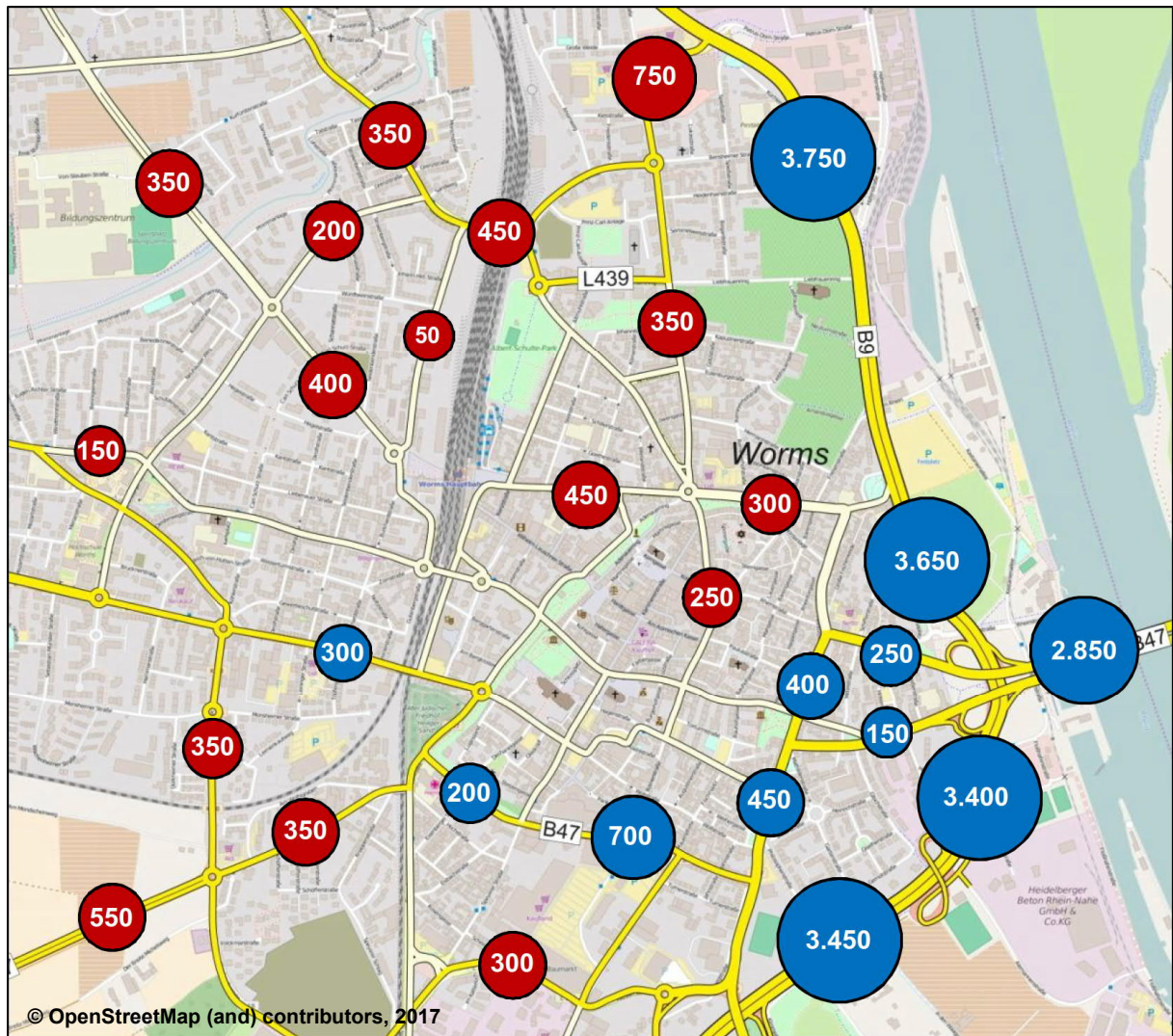


Abbildung 8: Absoluter Schwerverkehrsanteil in der Kernstadt [Kfz_{sv}/ 24h]

4.1.1.3 Verkehrsentwicklung

Um ein Gefühl der aktuellen Verkehrsentwicklung im Bereich des MIV in Worms zu erhalten, kommt es zum Vergleich der Erhebungsergebnisse mit denen der Modus Consult Ulm GmbH. Grundlage sind dabei zum einen die Erhebungen im Rahmen des **Gesamtverkehrsplan Worms** aus dem Jahre 2001 sowie dessen Fortschreibung aus dem Jahre 2010. Hierbei werden 10 Knoten- oder Querschnittszählungen miteinander verglichen. Im System des aktuellen **SEK Mobilität** sind dies die Knotenpunkte KP 35, KP 44, KP 45, KP 105, KP 112 und KP 115 sowie die Querschnitte QS 16 und QS 105 und die Querschnittszählung BS 02 im Rahmen der Befragung.

Insgesamt kommt es zu einer deutlichen Steigerung des Gesamtverkehrsaufkommens (siehe **Tabelle 5**). Insbesondere die B47 (Rheinbrücke), die B47n als Zubringer zur BAB A61 (westlich K17), die B9 Süd (2-bahniger Ausbau) und die L523 erfahren eine Steigerung im Verkehrsaufkommen (vgl. **Abbildung 9**). Während von 2001 bis 2010 der Schwerverkehr sehr stark zugenommen hat, fällt der Anstieg des Schwerverkehrsaufkommens von 2010 bis 2015 eher gering aus (**Tabelle 6** und **Abbildung 10**).

Erhebungsjahr	2001	2010	2015	Veränderung 2001 - 2010		Veränderung 2010 - 2015	
				absolut	in %	absolut	in %
Ausfahrend	54.879	60.883	67.188	6.004	11%	6.305	10%
Einfahrend	54.715	60.700	69.158	5.985	11%	8.458	14%
Summe	109.594	121.583	136.346	11.989	11%	14.763	12%

Tabelle 5: Verkehrsentwicklung am Außenkordon [Kfz/ 24h]

Erhebungsjahr	2001	2010	2015	Veränderung 2001 - 2010		Veränderung 2010 - 2015	
				absolut	in %	absolut	in %
Ausfahrend	4.387	5.828	6.432	1.411	33%	604	10%
Einfahrend	4.372	5.809	5.652	1.437	33%	-157	-3%
Summe	8.759	11.637	12.084	2.878	33%	447	4%

Tabelle 6: Verkehrsentwicklung Schwerverkehr am Außenkordon [Kfz_{sv}/ 24h]

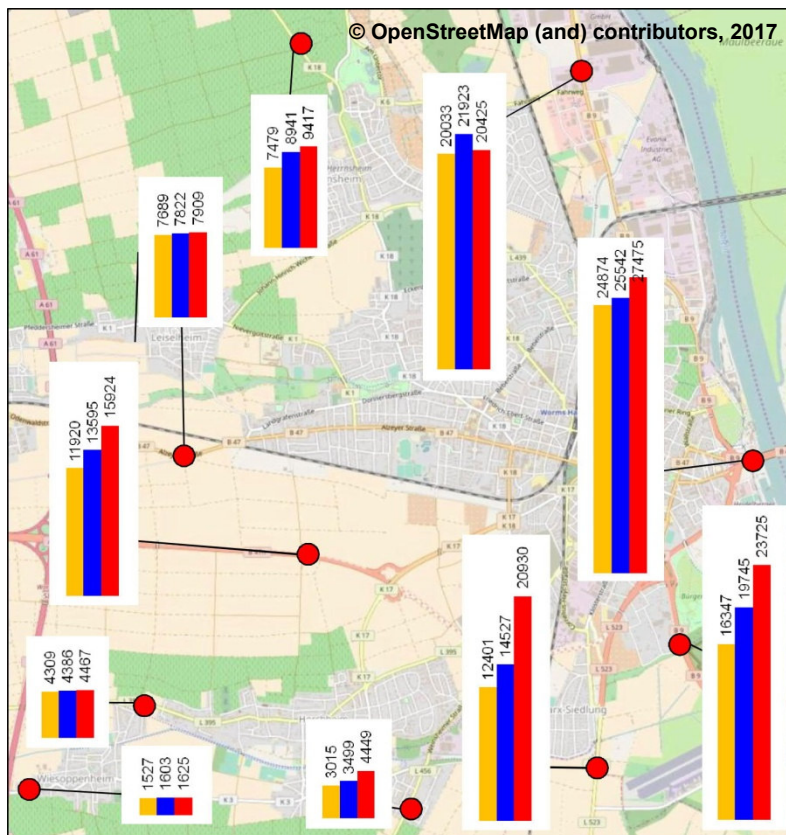


Abbildung 9: Verkehrsentwicklung Gesamtverkehr [Kfz/ 24h]

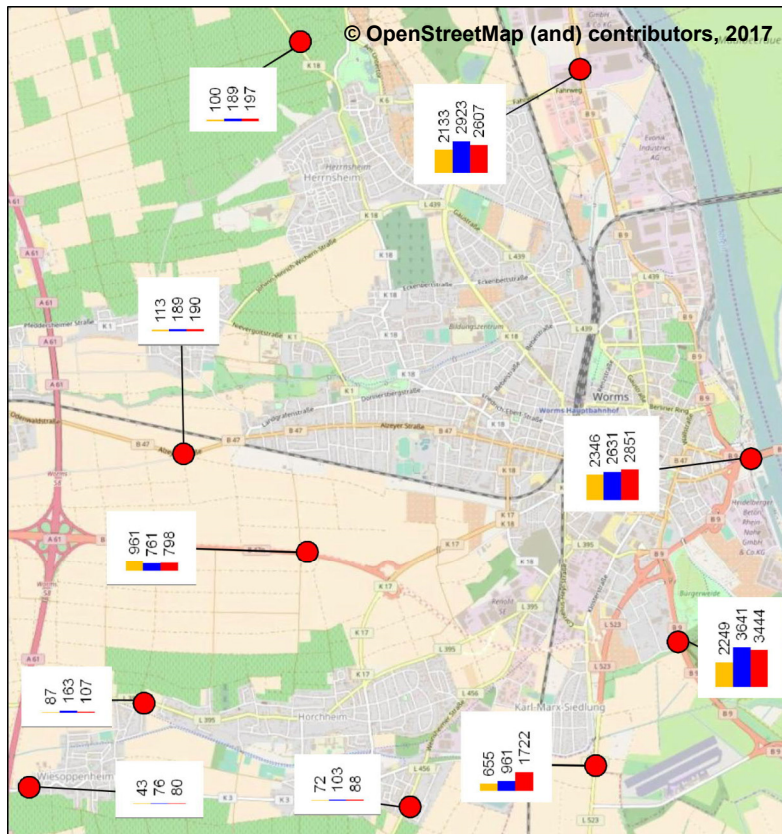


Abbildung 10: Verkehrsentwicklung Schwerverkehr [Kfzsv/ 24h]

4.1.2 Verkehrsbefragung – Nachfrage im Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr

Um eine höchstmögliche Genauigkeit der räumlichen Verteilung im Planungsgebiet zu erhalten, wurde am Außenkordon der Kernstadt Verkehrsbefragungen am 15.09.2015 und am 14.04.2016 durchgeführt. Dies erfolgte insgesamt an 8 Querschnitten (vgl. **Anlage 1.5**):

- BS 01: B9 (Mainzer Str.) [Höhe Procter & Gamble]
- BS 02: B47 [Nibelungenbrücke]
- BS 03: L523 [östlich Karl-Marx-Siedlung]
- BS 04: L395 (Horchheimer Str.) [Höhe Parkplatz Renolit SE]
- BS 05: K17 [östlich AS B47n]
- BS 06: B47 (Alzeyer Str.) [Höhe EWR Arena]
- BS 08: Von-Steuben-Str. [Höhe Lidl]
- BS 09: Gaustr. [Höhe TuS Neuhausen]

4.1.2.1 Methodik

Die Befragung wurde vormittags im Zeitraum von 6.00 – 10.00 Uhr und nachmittags von 15.00 – 19.00 Uhr durchgeführt.

Ein Verkehrssicherungsplan verordnet die Befragungsstelle und sieht einen Geschwindigkeitstrichter zur Drosselung vor. Dadurch besteht die Möglichkeit, in den fließenden Kfz-Verkehr einzugreifen und Fahrzeuge durch die Polizei in die Befragungsstelle einfahren zu lassen. Anhand eines Fragebogens erkundigt sich das Befragungspersonal bei den Fahrzeugführenden. Neben der Uhrzeit, der Art des Fahrzeugs (Krad, Pkw, Lfz, Lkw, Lz) sowie dessen Besetzungsgrad, wird ebenfalls nach dem Start (Quelle) und Ziel der Fahrt und deren Zweck gefragt. Gleichzeitig wird an der Befragungsstelle eine Querschnittszählung vorgenommen. Im Nachgang werden die Befragungsbögen in ein EDV-Programm eingegeben. In Kombination mit der Erhebung kann somit der Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr ausgewertet werden.

4.1.2.2 Ergebnisse der Verkehrsbefragung

Die Verteilung des Quell- und Zielverkehrs kann **Anlage 3.2** entnommen werden. Nennenswerte Quell- und Zielorte außerhalb der Gemarkung Worms sind:

Quellverkehr (QV)

- Bereich Eich,
- Bereich Gundersheim,
- Frankenthal (Pfalz)/ Ludwigshafen und
- Bereich Bobenheim.

Zielverkehr (ZV)

- Bereich Bürstadt und
- Frankenthal (Pfalz)/ Ludwigshafen.

Das Gesamtverkehrsaufkommen am Befragungskordon beträgt ca. 135.000 Kfz/ 24h. Dabei beträgt das Quell- und Zielverkehrsaufkommen rund 101.200 Kfz/ 24h (75%) und somit der Durchgangsverkehr 33.800 Kfz/ 24h (25%). Rund ein Viertel Durchgangsverkehr ist ein sehr hoher Wert. Dies ist auf die Bundesstraßen B9 und B47 zurückzuführen, die eine hohe Verbindungsfunktion aufweisen und im Befragungskordon liegen.

Zur besseren Verortung der Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehre wurde das Umland des Befragungskordons in 5 Gebiete eingeteilt (Nord, West, Süd-West, Süd und Ost). Die räumliche Verteilung des Quell- und Zielverkehrs ergibt sich damit zu (siehe auch **Anlage 3.3.1**):

- Nord 30 %

- West 7 %
- Süd-West 20 %
- Süd 25 %
- Ost 18 %

Im Bereich des Durchgangsverkehrs, sind die Beziehungen Nord ↔ West (0,5%) und Nord ↔ Süd-West (2,1%) stark unterrepräsentiert. Ersteres zeigt die gute Funktion des nördlichen Teils des „Äußeren Ring“ (K6/ K2), der diese Verkehre abfängt. Die zweite Relation dürfte auf die BAB A61 zurückzuführen sein, die den Fernverkehr abfertigt. Die stärkste Relation im Durchgangsverkehr ist Süd ↔ Ost mit knapp 20% (vgl. **Abbildung 11** und **Anlage 3.3.2**).

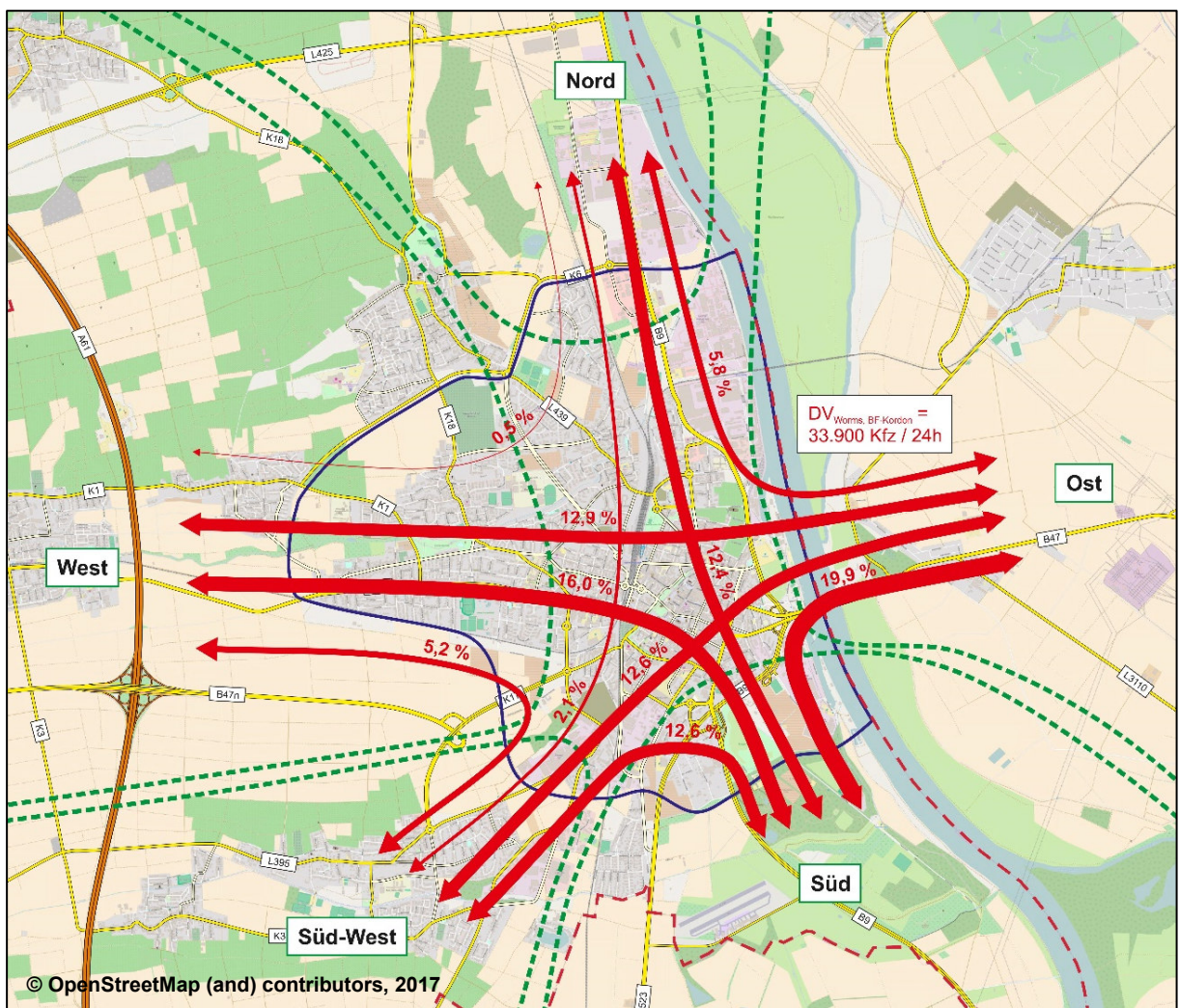


Abbildung 11: Verteilung des Durchgangsverkehrs

Durchgangsverkehre, die durch die Südumgehung Worms aufgenommen werden könnten, sind Süd-West ↔ Ost und Süd-West ↔ Süd (je 12,6%). Bei einem Lückenschluss des „Äußeren Rings“ mit der Verlängerung der „Krankenhaustangente“ besteht ebenso das Potential die Durchgangsverkehre Nord ↔ Süd-West (2,1%), West

↔ Süd-West (5,2%) und West ↔ Süd (16,0%) aufzunehmen. In absoluten Zahlen wären dies für die Südumgehung 8.500 Kfz/ 24h und in Verbindung mit dem Lückenschluss „Krankenhaustangente“ +7.900 Kfz/ 24h (**Tabelle 7**).

[Kfz/ 24h]	West	Süd-West	Süd	Ost	Nord
West	■	900	2.700	2.200	100
Süd-West	900	■	2.150	2.100	350
Süd	2.700	2.150	■	3.350	2.100
Ost	2.200	2.100	3.350	■	1.000
Nord	100	350	2.100	1.000	■

Tabelle 7: Relationen Durchgangsverkehr

4.1.3 Nachfrage im Binnenverkehr

Zur Betrachtung der gesamten Verkehrsnachfrage ist der noch fehlende Anteil, der mittels einer Befragung am Außenkordon nicht zu erfassen ist, zu ergänzen. Dieser umfasst den Binnenverkehr (BV) innerhalb des Stadtgebietes, d.h. die Verkehrsnachfrage zwischen den einzelnen Stadtteilen.

Hierzu wird ein rechnergestütztes Verkehrserzeugungsmodell angewendet, welches auf Basis relevanter Strukturdaten entsprechende Wegeketten im Kfz-Binnenverkehr abbildet. Die Ergebnisse der durchgeführten Haushaltsbefragung dienen dabei als Grundlage und somit zur Verfeinerung der allgemeingültigen durchschnittlichen Mobilitätskenngrößen.

Entgegen vorläufiger Untersuchungen ist die Nachfrage im Binnenverkehr neben dem Kfz-Verkehr auch für die Nutzergruppen ÖPNV, Radverkehr und Verkehr zu Fuß durchgeführt worden. Hierfür erfolgte ebenfalls ein Verkehrserzeugungslauf, wodurch alle Verkehrsteilnehmer im Modell abgebildet werden können. Dies ist Grundvoraussetzung um spätere Wechselwirkungen zwischen den Verkehrsträgern untersuchen zu können.

Die Ergebnisse der Verkehrserzeugung im Rahmen des Kfz-Binnenverkehrs werden nicht explizit dargestellt. Vielmehr sind sie in den Modellumlegungen für den Kfz-Verkehr enthalten, die auch **Kapitel 5** entnommen werden können.

4.1.4 Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015

Zur Ableitung des erforderlichen Handlungsbedarfs erfolgt die Bewertung der Verkehrsqualität im betrachteten Untersuchungsraum anhand des HBS 2015 (FGSV: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen. Köln: FGSV-Verlag, 2015). Zusätzlich dient sie als Wirkungsanalyse späterer Prognose- und Szenarien-Entwicklungen.

4.1.4.1 Methodik

Die Verkehrsqualität an Knotenpunkten orientiert sich gemäß HBS 2015 an der mittleren Wartezeit von Verkehrsströmen. Zur Beurteilung der Knotenpunktleistungsfähigkeit erfolgt eine Einstufung nach den sechs Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) gemäß HBS 2015. Dabei wird an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage (LSA) nach den im Folgenden beschriebenen Qualitätsstufen A – F unterschieden.

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
- Stufe B:** Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind kurz.
- Stufe C:** Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel ein geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
- Stufe D:** Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Rest Stau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E:** Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind lang. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F:** Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Anlage ist überlastet.

Für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage sollte in den Spitzenstunden die **Qualitätsstufe D** erreicht werden. Maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunkts ist dabei die Signalgruppe mit der niedrigsten Qualitätsstufe. Die Grenzwerte der Qualitätsstufen sind in **Tabelle 8** aufgeführt.

QSV	Kfz-Verkehr	Verkehr zu Fuß und Radverkehr ⁴
	mittlere Wartezeit [s]	maximale Wartezeit [s]
A	≤ 20	≤ 30
B	≤ 35	≤ 40
C	≤ 50	≤ 55
D	≤ 70	≤ 70
E	> 70	≤ 85
F	„ ⁵	> 85 ⁶

Tabelle 8: HBS-Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Lichtsignalanlagen

Zur Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen (KVP) wird gemäß HBS 2015 nach dem im folgenden beschriebenen Qualitätsstufen A – F unterschieden:

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B:** Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C:** Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.

⁴ Die Grenzwerte gelten für den Radverkehr auch, wenn er auf der Fahrbahn gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt wird.

⁵ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q < C$).

⁶ Die Grenze zwischen den QSV E und F ergibt sich aus dem in den RiLSA (2015) vorgegebenen Richtwert für die maximale Umlaufzeit von 90s und der Mindestfreigabezeit von 5s.

Stufe D: Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

Stufe E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität ist erreicht.

Stufe F: Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Für Kreisverkehrsplätze und Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage sollte in den Spitzenstunden ebenfalls die **Qualitätsstufe D** erreicht werden. Maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunkts ist dabei die Zufahrt mit der niedrigsten Qualitätsstufe. Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A – F gelten die Grenzwerte der mittleren Wartezeit nach **Tabelle 9**.

QSV	Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn	Radverkehr auf Radverkehrsanlagen und Verkehr zu Fuß
	mittlere Wartezeit [s]	mittlere Wartezeit [s]
A	≤ 10	≤ 5
B	≤ 20	≤ 10
C	≤ 30	≤ 15
D	≤ 45	≤ 25
E	> 45	≤ 35
F	⁷	> 35

Tabelle 9: HBS-Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an vorfahrtsregelten Knotenpunkten und Kreisverkehrsplätzen

⁷ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$)

Die Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs nach HBS 2015 erfolgt softwaregestützt. Sie wird für Lichtsignalanlagen mit den Programmen **AMPEL 6.1** (BPS GmbH) und **LISA+ 6.2** (Schlothauer & Wauer GmbH), für vorfahrtsgeregelte Knotenpunkte mit dem Programm **KNOBEL 7.0** (BPS GmbH) und für Kreisverkehrsplätze mit dem Programm **KREISEL 8.0** (BPS GmbH) durchgeführt.

In allen genannten Fällen wird der Leistungsfähigkeitsnachweis anhand geschlossener mathematischer Modelle (Formeln) geführt, bei vorfahrtsgeregelten Knotenpunkten auf Basis der Zeitlückentheorie (angenommene und abgelehnte Grenz- und Folgezeitlücken), bei signalisierten Knotenpunkten auf Basis der Warteschlangentheorie (Umlaufzeit, Freigabezeitanteil, Sättigungsgrad). Es wird grundsätzlich von Einzelknotenpunkten mit zufallsverteilten Fahrzeugankünften ausgegangen. An Lichtsignalanlagen beschränkt sich die Gültigkeit der angewendeten mathematischen Modelle auf Festzeitprogramme. Da diese Voraussetzungen insbesondere im Netzzusammenhang und an verkehrabhängig gesteuerten Signalanlagen nur eingeschränkt zutreffen und somit Einflüsse durch benachbarte Knotenpunkte unberücksichtigt bleiben, können die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 lediglich als Näherung an die Realität betrachtet werden.

Sofern mit nennenswerten Wechselwirkungen zwischen den Knotenpunkten eines Straßenzuges zu rechnen ist, sollte daher zusätzlich zu den analytischen Berechnungen die mikroskopische Verkehrsflusssimulation Anwendung finden, um die Funktionsfähigkeit der Anlage zu überprüfen.

4.1.4.2 Ergebnisse der HBS-Nachweise

Bei den Kapazitätsbetrachtungen im Status Quo 2016 werden alle erhobenen Knotenpunkte im Untersuchungsraum mit ihrer jeweilig bestehenden Knotenpunktsform (Vorfahrt geregelt, signalisiert oder KVP) auf ihre Leistungsfähigkeit untersucht. Die Kapazitätsbetrachtungen erfolgen auf Grundlage der ermittelten Verkehrsbelastungen 2016. Hierbei dient die erhobene Morgen- (MoSp) bzw. Abendspitze (AbSp) als Dimensionierungsbelastung.

Die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage wird auf Grundlage der vor Ort geschalteten Signalprogramme überprüft.

Von den insgesamt 52 zu prüfenden Knotenpunkten sind 22 mit Lichtsignalanlagen ausgestattet, 19 Vorfahrt geregelt sowie 11 als Kreisverkehrsplätze ausgebaut.

Die Ergebnisse der Kapazitätsberechnungen im Status Quo 2016 zeigt **Tabelle 10**.

Knotenpunkt	Knoten- punkts- form	Qualitätsstufe (QSV)		
		MoSp	AbSp	Gesamt
Status Quo 2016				
KP01: Martinspforte	KVP	A	B	B
KP02: Ludwigsstr./ Rheinstr.	LSA	B	B	B
KP03: Ludwigsstr./ Kyffhäuser Str.	unsig.	A	A	A
KP04: Ludwigsstr./ Pfautenrstr./ L523	LSA	D	F	F
KP05: Pfautenrstr./ Schönauer Str./ Klosterstr.	LSA	B	D	D
KP07: Willy-Brandt-Ring/ Andreasstr./ Lutherring	KVP	A	C	C
KP08: Lutherring/ Kriemhildenstr./ Stephansgasse	LSA	E	F	F
KP09: Siegfriedstr./ Renzstr.	unsig.	A	A	A
KP10: Renzstr./ Siegfriedstr.	unsig.	A	A	A
KP21: Friedrich-Ebert-Str./ Von-Steuben-Str./ Gutenbergstr.	KVP	A	A	A
KP22: Cornelius-Heyl-Str./ Gutleutstr.	unsig.	B	B	B
KP25: B9/ L523	unsig.	B	C	C
KP26: Mainzer Str./ Pfortenring/ Liebfrauenring	LSA	C	C	C
KP27: Von-Steuben-Str./ Güterhallenstr.	KVP	A	A	A
KP28: Alzeyer Str./ Kirschgartenweg/ Hochheimer Str.	KVP	B	E	E
KP29: K17/ Kirschgartenweg/ Kolpingstr.	KVP	C	A	C
KP30: Horchheimer Str./ Kirschgartenweg	LSA	E	E	E
KP31: Mainzer Str./ Petrus-Dorn-Str.	LSA	D	E	E
KP32: Von-Steuben-Str./ Bebelstr.	KVP	A	C	C
KP33: Friedrich-Ebert-Str./ Bebelstr./ Erenburger Str.	LSA	E	E	E
KP34: Alzeyer Str./ Erenburger Str./ Brauereistr.	KVP	A	B	B
KP35: L523/ Klosterstr.	unsig.	F	F	F
KP36: Mainzer Str./ Dr.-Otto-Röhm-Str.	LSA	B	D	D
KP37: Gaustr./ Eckenbertstr./ Stiftstr.	LSA	D	D	D
KP38: Von-Steuben-Str./ Eckenbertstr.	LSA	C	C	C
KP40: Mainzer Str./ Im Pfaffenwinkel	unsig.	E	E	E
KP41: Mainzer Str./ Am Gallborn	KVP	D	D	D
KP42: Gaustr./ Dr.-Carl-Sonnenschein-Str./ Von-Steuben-Str.	LSA	A	E	E
KP43: Dr.-Carl-Sonnenschein-Str./ Höhenstr./ Johann-Hinrich-Wichern-Str.	LSA	D	D	D

Knotenpunkt	Knoten- punkts- form	Qualitätsstufe (QSV)		
		MoSp	AbSp	Gesamt
KP44: Alzeyer Str./ Heppenheimer Str.	unsig.	B	B	B
KP45: Mainzer Str./ Fahrweg/ Pfaffenweg	LSA	D	E	E
KP47: Nievergoltstr./ Johann-Hinrich-Wichern-Str./ Winzerstr.	unsig.	B	B	B
KP101: Rheindürkheimer Str./ Hammer Str./ Bahnhofsallee	unsig.	A	A	A
KP102: B9/ Rheinstr./ Osthofener Str.	LSA	E	E	E
KP103: B9/ L425	LSA	D	E	E
KP104: L425/ L439	unsig.	E	C	E
KP105: L425/ Wonnegaustr.	unsig.	A	B	B
KP106: Westhofener Str./ Wonnegaustr./ Gundheimer Str.	unsig.	A	B	B
KP107: Fahrweg/ Am Untertor	unsig.	A	A	A
KP108: Höhenstr./ Richard-Knies-Str.	LSA	F	C	F
KP111: Zellertalstr./ K9	unsig.	A	A	A
KP112: Weinsheimer Str./ Weinsheimer Hauptstr./ Nidesheimer Str.	unsig.	A	A	A
KP113: Horchheimer Str./ Wormser Str./ Kolpingstr./ Höhlchenstr.	KVP	A	A	A
KP114: Weinsheimer Hauptstr./ Wiesoppenheimer Str./ Weinsheimer Postweg	unsig.	A	A	A
KP115: Wormser Landstr./ K3	unsig.	A	A	A

Tabelle 10: Leistungsfähigkeitsbewertung Einzelknoten, Status Quo 2016

Die lichtsignalisierten Knotenpunkte KP 06, KP 23, KP 39, KP 109 und KP 110 können nicht untersucht werden. Wie eingangs erwähnt, wird für einen HBS-Nachweis an einer LSA das vorhandene Festzeitprogramm benötigt. Leider stehen hierfür die verkehrstechnischen Unterlagen nicht zur Verfügung. Für KP 24 kann ebenfalls kein HBS-Nachweis geführt werden, da hier nur der Bypass des Kreisverkehrs erhoben wurde.

Insgesamt gut zwei Drittel der untersuchten Knotenpunkte sind bei einer sehr guten bis befriedigenden Verkehrsqualität leistungsfähig. Demgegenüber sind 10 (22%) im unbefriedigenden und 4 (9%) im mangelhaften Bereich. Bei den mangelhaften handelt es sich um drei lichtsignalisierte und einen Vorfahrt geregelten Knotenpunkt. Bei den unbefriedigenden sind es sieben lichtsignalisierte und zwei unsignalisierte (Vorfahrt geregelte) Knotenpunkte sowie ein Kreisverkehrsplatz. Da gerade im Bereich von lichtsignalisierten Knotenpunkten der HBS-Nachweis nur eine Näherung darstellt (Festzeitprogramm; keine Koordinierung) ist hier ein weiterer Untersuchungsbedarf

gegeben. An den vorfahrtsgeregelten Knotenpunkten wäre zu prüfen, ob eine andere Knotenpunktsform (LSA, KVP) umgesetzt werden kann.

4.2 Verkehrssicherheit

Im Rahmen des **Stadtentwicklungskonzepts Mobilität** für die Stadt Worms wird eine Grobanalyse des Unfallgeschehens auf Basis von Unfallsteckkarten durchgeführt. Diese basieren auf den Unfalllisten der Polizeiinspektion Worms. Die Grobanalyse orientiert sich bezüglich der Methodik am Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (FGSV: Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (M Uko). Köln: FGSV Verlag GmbH, 2012). Ziel ist die Lokalisierung von Unfallhäufungen im Stadtgebiet. Hierbei ist die mehrjährige Betrachtung des Unfallgeschehens von zentraler Bedeutung bei der Bewertung der Verkehrssicherheit. Diese Methodik beruht einerseits auf der Zielsetzung, Verfälschungen bei der einjährigen Betrachtung infolge der üblichen jährlichen Schwankungen im Unfallgeschehen entgegenzuwirken. Andererseits sind bei der Bewertung der Verkehrssicherheit Unfälle mit Personenschäden von besonderer Bedeutung, deren Anzahl innerhalb eines Jahres in der Regel zu gering ist, um eine Bewertung zu ermöglichen.

4.2.1 Analysemethodik

Eine Grobanalyse des Unfallgeschehens auf Basis von Unfallsteckkarten wird üblicherweise auf Basis der Daten „Unfalltyp“, „Unfallschwere“ sowie bestimmter Unfallmerkmale durchgeführt. Die Definition der relevanten Unfalltypen zeigt **Tabelle 11**.

Für das Kriterium der Unfallschwere ist die Betrachtung der schwersten aufgetretenen Unfallfolge von Bedeutung. Hierbei werden folgende Unterscheidungen getroffen:

- **U(GT):** Unfall mit Getöteten
Kat. 1 Mindestens **ein** getöteter Verkehrsteilnehmer.
- **U(SV):** Unfall mit Schwerverletzten
Kat. 2 Mindestens **ein** schwerverletzter Verkehrsteilnehmer, aber **keine** Getöteten.
- **U(LV):** Unfall mit Leichtverletzten
Kat. 3 Mindestens **ein** leichtverletzter Verkehrsteilnehmer, aber **keine** Getöteten und **keine** Schwerverletzten.
- **U(SS):** schwerwiegender Unfall mit Sachschaden
Kat. 4 Unfälle mit Sachschaden und Straftatbestand oder Ordnungswidrigkeits-Anzeige (unfallursächlich), bei denen mindestens ein Kraftfahrzeug **nicht mehr fahrbereit** ist.
Kat. 6 Alle übrigen Sachschadunfälle unter Einfluss berauschender Mittel.

- **U(LS):** sonstiger Unfall mit Sachschaden
- Kat. 5 Sachschadenumfälle
 - Mit Straftatbestand oder Owi-Anzeige ohne Einfluss berauschender Mittel, bei denen alle Kraftfahrzeuge **fahrbereit** sind,
 - Mit lediglich geringfügiger Ordnungswidrigkeit (Verwarnung), unabhängig, ob Kfz fahrbereit oder nicht fahrbereit.








Unfalltyp	Bezeichnung	Kurzbeschreibung	Farbe
1	Fahrerunfall	Unfall durch Verlust der Kontrolle über das Fahrzeug, der ohne den Beitrag anderer Verkehrsteilnehmer ausgelöst wurde.	
2	Abbiege-Unfall	Konflikt zwischen einem Abbiegenden und einem aus gleicher oder entgegengesetzter Richtung kommenden Verkehrsteilnehmer.	
3	Einbiegen-Kreuzen-Unfall	Konflikt zwischen einem einbiegenden oder kreuzenden Fz. und einem vorfahrtberechtigten Fz.	
4	Überschreiten-Unfall	Konflikt zwischen einem Fahrzeug und einer zu Fuß gehenden Person auf der Fahrbahn, die sich nicht in Längsrichtung bewegt.	
5	Unfall durch ruhenden Verkehr	Konflikt zwischen einem fließenden Fahrzeug und einem Fz., das Fahrmanöver im Zusammenhang mit Parken/ Halten durchführt.	
6	Unfall im Längsverkehr	Konflikt zwischen Verkehrsteilnehmer, die sich in gleicher oder entgegengesetzter Richtung bewegen.	
7	Sonstiger Unfall	Unfall, der sich nicht den Typen 1 – 6 zuordnen lässt (z.B. Wenden, Tier auf der Fahrbahn)	

Tabelle 11: Unfalltypen gemäß M Uko, R2 (FGSV 2012)

Weiterhin sind bei der Erkennung von gleichartigen Unfällen die aufgetretenen Unfallmerkmale heranzuziehen. Eine Auflistung der üblicherweise in den Unfallsteckkarten mit Hilfe von Unterlegdreiecken gekennzeichneten Unfallmerkmale zeigt **Tabelle 12**.


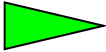


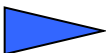
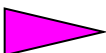

Merkmal	Kennzeichnung
zu Fuß Gehende	
Radfahrende	
Krad	
Baum	
Alkohol	
Überholen	
Wild	

Tabelle 12: Sondermerkmale gemäß M Uko, R2 (FGSV 2012)

Bei der Identifikation von Unfallhäufungen wird unterschieden nach

- **Unfallhäufungsstellen (UHS)** mit einer punktuellen Häufung von Unfällen (z.B. Unfälle an Knotenpunkten oder in einer Kurve),
- **Unfallhäufungslinien (UHL)** als linienhafte Häufung von Unfällen mit mindestens einem Unfall je Streckenkilometer.

Gemäß Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen wird für die Erkennung von Unfallhäufungslinien allein das Kriterium der Unfälle mit schwerem Personenschaden betrachtet. Das insbesondere in Waldgebieten häufig festzustellende Aufkommen an Wildunfällen, die häufig keinen oder nur leichten Personenschaden zur Folge haben, gilt dabei nicht als auffällig.

Diese Einstufung unfallauffälliger Bereiche erfolgt nach dem Erreichen bestimmter Grenzwerte im Unfallaufkommen innerhalb des einjährigen bzw. mehrjährigen Betrachtungszeitraumes. Die relevanten Grenzwerte gehen aus **Tabelle 13** hervor.

UHS innerorts			
	Karte	Grenzwert	Ausdehnung
Freie Strecke	1-JK	$5 U_{gTyp}^8$	Fahrbahnrand = 25 m
	3-JK _{U(P)}	5 U	Fahrbahnachse = 50 m
Knoten	1-JK	$5 U_{gTyp}$	Max. 50 m (ab Knoteneinfluss)
	3-JK _{U(P)}	5 U	
UHS Landstraße			
Freie Strecke	3-JK _{U(P)}	$n_{U(SP)} \cdot 5 + n_{U(LV)} \cdot 2 \geq 15$	Max. 300 m
Knoten	3-JK _{U(P)}	$n_{U(SP)} \cdot 5 + n_{U(LV)} \cdot 2 \geq 15$	Fahrbahnrand = 25 m Achsschnittpunkt = 50 m

Tabelle 13: Kriterien für UHS nach M Uko, R2 (FGSV 2012)

Hierbei definiert sich die Bezeichnung „gleichartige Unfälle“ durch das Auftreten von Unfällen gleichen Typs und Merkmals, z.B. Einbiegen-Kreuzen-Unfall mit Merkmal Krad. Sofern bestimmte Merkmale auf Basis der Unfallsteckkarten nicht bekannt sind, findet der Unfalltyp als alleiniges Kriterium Verwendung.

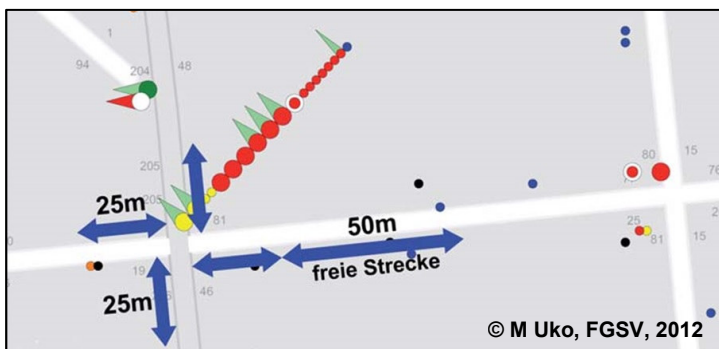


Abbildung 12: Räumliche Ausdehnung UHS innerorts, Fahrbahnrand

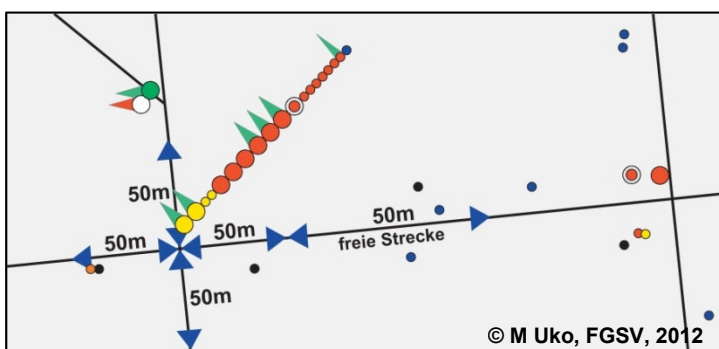


Abbildung 13: Räumliche Ausdehnung UHS innerorts, Achsschnittpunkt

⁸ U_{gTyp} : Unfälle gleichen Unfalltyps

Abbildung 12 und **Abbildung 13** zeigen wie Unfallhäufungsstellen gemäß Fahrbahnrand bzw. -achse ermittelt werden.

4.2.2 Ergebnisse der Verkehrssicherheit

Als Datengrundlage für die Unfallanalyse lagen die Unfalllisten 2011 bis 2015 als Excel-Tabellen durch die Polizeiinspektion Worms vor. Darauf aufbauend wurden Unfallsteckkarten erstellt und hier das klassifizierte Grundnetz sowie die innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen beurteilt. Neben den Unfällen mit Personenschäden wurde explizit auf die Unfälle mit Beteiligung von Radfahrenden und/oder zu Fuß Gehenden geachtet.

	Kat. 1	Kat. 2	Kat. 3	Kat. 4	Kat. 5	Kat. 6	Gesamt
2011	3	74	306	135	2.086	15	2.619
2012	4	65	277	141	2.148	10	2.645
2013	2	73	270	141	2.250	21	2.757
2014	6	78	261	114	2.190	11	2.660
2015	2	76	277	115	2.273	11	2.754
Gesamt	17	366	1.391	646	10.947	68	13.435

Tabelle 14: Auswertung nach Unfalltypen

In den Unfallsteckkarten sind alle Unfälle aus dem Zeitraum abgebildet (d.h. 5-Jahreskarten). Sie sind separat nach Stadtteil in der stadtteilbezogen Bestandsanalyse 2015 dargestellt. **Anlage 10-28.4.1.1** zeigt die Unfälle mit Personenschäden, während **Anlage 10-28.4.1.2** die Unfälle mit Beteiligung von Radfahrenden und/oder zu Fuß Gehenden entnommen werden kann. In **Tabelle 14** ist ersichtlich, dass sich in den fünf Jahren 13.435 Unfälle in der Gemarkung Worms ereigneten. Es kam insgesamt zu 383 Unfällen mit schwerem Personenschaden, 1.391 Unfälle mit leichtem Personenschaden und 11.661 Unfälle mit Sachschaden. Demzufolge sind weniger als ein Siebtel der Unfälle mit Personenschäden. Im Jahresdurchschnitt kam es zu rund 2.700 Unfällen pro Jahr. Dies zeigt, dass die Unfälle über die Jahre homogen verteilt sind. In **Anlage 6.1** kann den Grafiken die monatliche und tägliche Verteilung sowie die Verteilung im Tagesverlauf entnommen werden. Dies ist sowohl einzeln für jedes Jahr wie auch für alle Jahre gemeinsam dargestellt. **Tabelle 15** zeigt wie sich unfallbegünstigende Faktoren auf das Unfallgeschehen auswirken können. Dabei kommt es zu keinen Auffälligkeiten, da weder in den einzelnen Jahren noch in der Gesamtbetrachtung gravierende Abweichungen vom Erwartungswert verzeichnet wurden.

Bezeichnung	Ausprägung	Erwartungswert ⁹	Gesamtzeitraum 2011 – 2015 [%]
Winter	Dez-Mär	30 %	31,7
Wochenende	Sa/So	25 %	20,1
Spitzenzeiten	6.00 – 9.00 Uhr 16.00 – 19.00 Uhr	45 %	34,7
Nacht	Dämmerung/dunkel	30 %	18,7 ¹⁰
Nässe/Glätte	Nass/winterglatt	30 %	27,0 ¹⁰

Tabelle 15: Unfallbegünstigende Faktoren

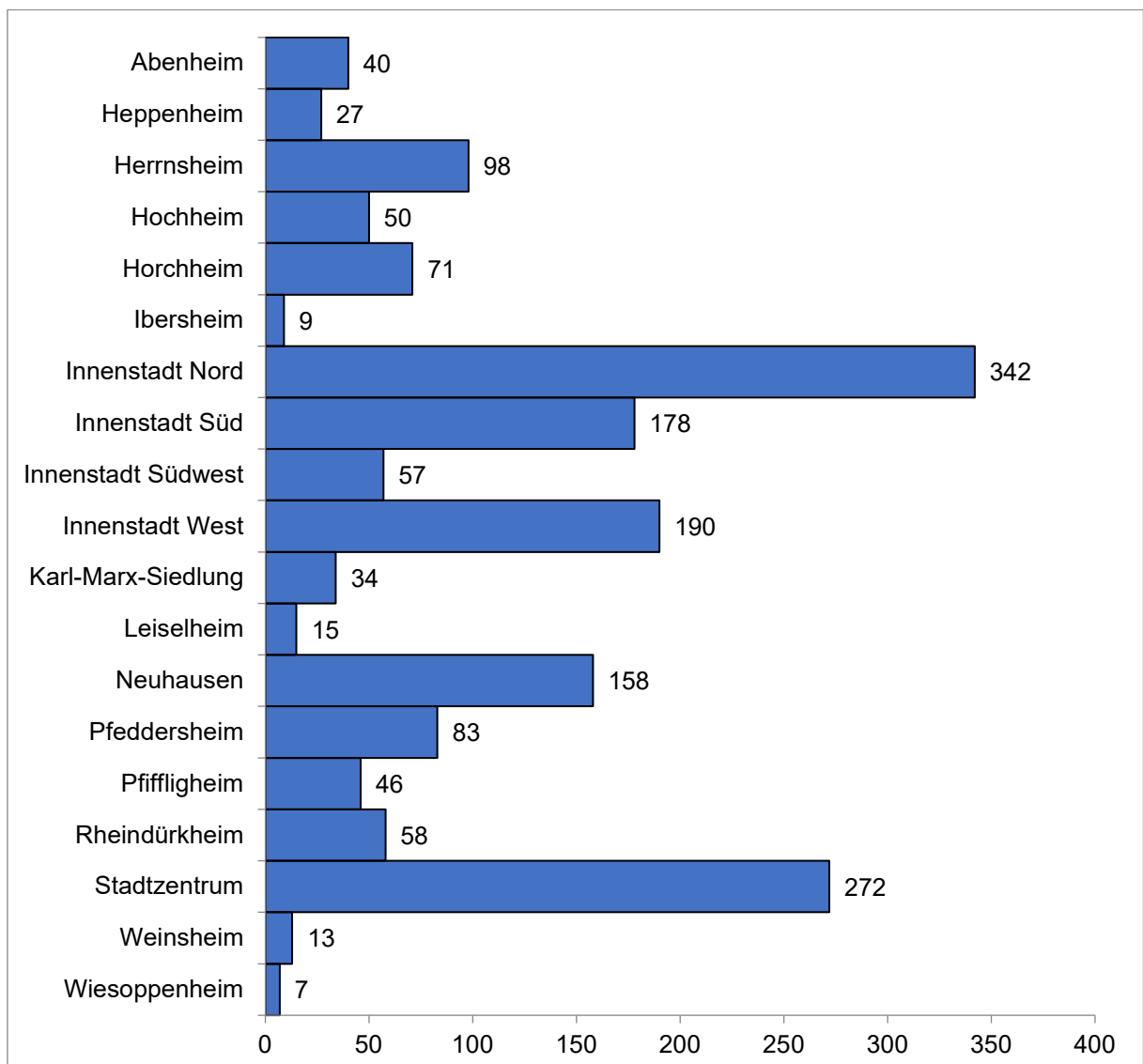


Abbildung 14: Verteilung des Unfallgeschehens mit Personenschaden in absoluten Zahlen [U(P)/ 5Jahre]

⁹ M Uko, R2 2012

¹⁰ Keine Angabe wird als ungünstig angenommen

Bei der Verteilung der Unfälle nach Stadtbezirken, sind nur die Unfälle mit Personenschaden betrachtet [1.774 U(P)]. Hierbei kommt es zu 272 (15,3%) Unfällen in der Kernstadt, 975 (55,0%) Unfällen in der Innenstadt (ohne Unfälle der Kernstadt) und 501 (28,2%) Unfällen in den Außenbezirken. 26 (1,5%) Unfälle konnten nicht genau zugeordnet werden, da die bereitgestellte Unfallliste hierfür keine Koordinaten aufweist. **Abbildung 14** zeigt die Verteilung der Unfälle mit Personenschaden pro Stadtbezirk. Dabei fällt auf, dass die Innenstadt Nord und das Stadtzentrum die meisten Unfälle aufweisen. Aufgrund der Lage der hochbelasteten B9 im Bereich der Innenstadt Nord und dem hochverdichteten Gebiet des Stadtzentrums mit sehr vielen Verkehrsteilnehmern, sind diese Werte zu erwarten und vertretbar.

Bei der Beteiligung von Radfahrenden und/oder zu Fuß Gehenden zeigt sich ein sehr homogenes Bild. So sind pro Jahr an ca. 5% der Unfälle Radfahrende und an ca. 2% zu Fuß Gehende beteiligt (siehe **Tabelle 16**).

	Radfahrende	[%]	zu Fuß Gehende	[%]	Gesamt	[%]
2011	145	5,5	49	1,9	194	7,4
2012	133	5,0	52	2,0	185	7,0
2013	138	5,0	61	2,2	199	7,2
2014	155	5,8	52	2,0	207	7,8
2015	135	4,9	54	2,0	189	6,9
Gesamt	706	5,3	268	2,0	974	7,2

Tabelle 16: Anzahl Unfälle Beteiligung von Radfahrenden und/oder zu Fuß Gehenden

Insgesamt zeigt die Grobanalyse im Unfallgeschehen folgende Anzahl unfallauffälliger Bereiche in der Gemarkung Worms (vgl. **Abbildung 15** und **Anlage 6.2**):

- **37 Unfallhäufungsstellen (UHS) und**
- **Keine Unfallhäufungslinie (UHL)**

Für eine Unfallhäufungsstelle sind mindestens auf einer 3-Jahreskarte die Voraussetzungen erfüllt. Da für den betrachteten Zeitraum jedoch drei 3-Jahreskarten (2011 - 2013; 2012 - 2014; 2013 - 2015) untersucht werden, kann eine UHS auch mehrfach auftreten. Sie zählt trotzdem nur als eine UHS. **Anlage 6.1 S. 5 f.** gibt hierzu einen detaillierteren Überblick. Jede UHS ist in **Anlage 6.3** sowohl schematisch wie auch koordinatenfein dargestellt.

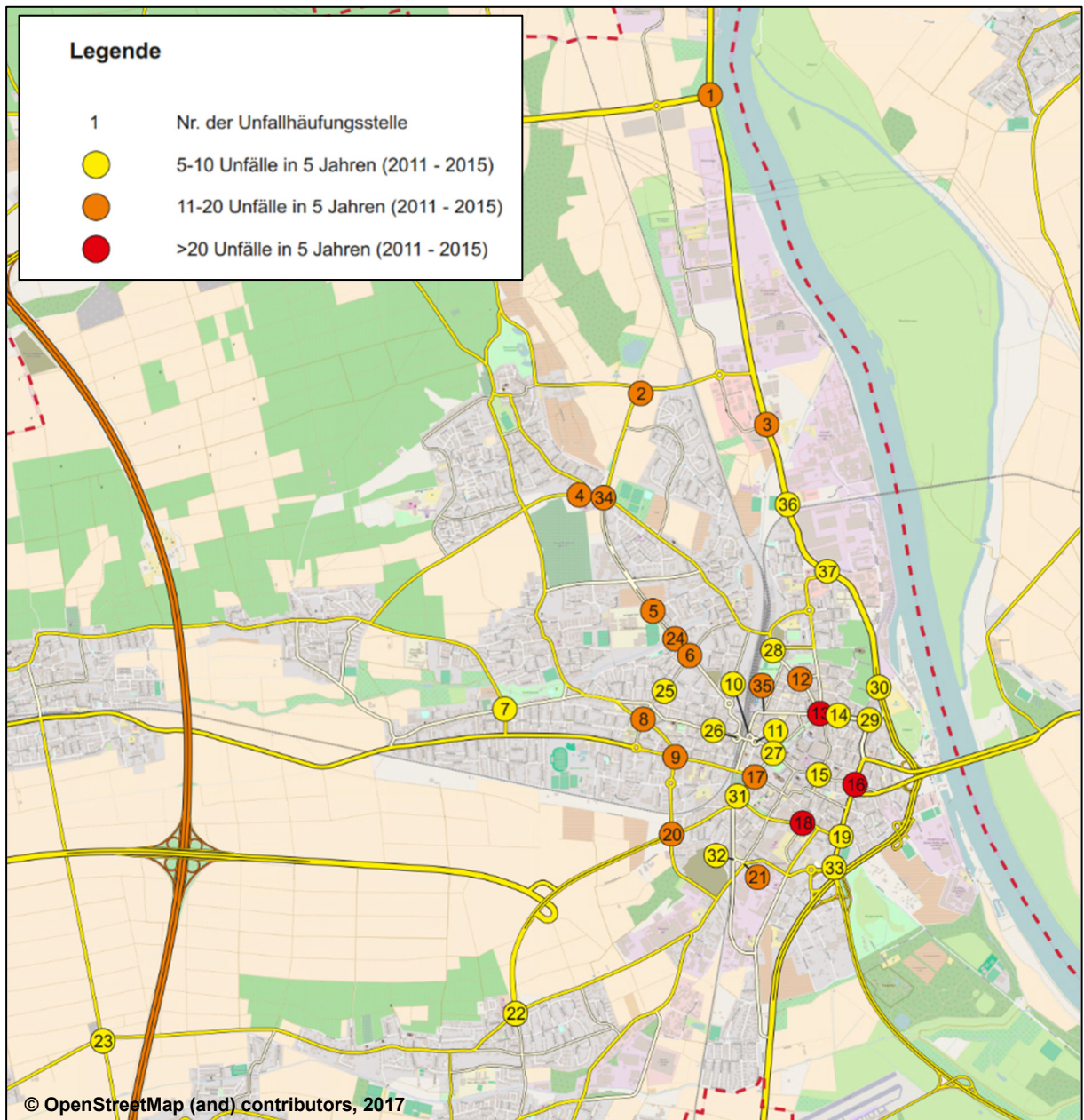


Abbildung 15: Übersichtsplan über die Unfallhäufungsstellen

In der Innenstadt Worms kommt es zu 13 UHS. In den Klammern ist die Anzahl der aufgetretenen Unfälle sowie der Jahreszeitraum der 3-JK angegeben. Bei mehrfach auftretenden UHS wird die 3-JK mit den meisten Unfällen angegeben:

- UHS 10: KP Bahnhofstr./ Kriemhildenstr.
[8 U(LV); 2011 – 2013]
- UHS 11: KVP Kriemhildenstr./ Friedrich-Ebert-Str./ Rathenaustr.
[1 U(SV) + 6 U(LV); 2011 – 2013]
- UHS 13: KVP Martinspforte
[1 U(SV) + 21 U(LV); 2013 – 2015]
- UHS 14: KP Berliner Ring/ Remeyerstr.
[1 U(SV) + 8 U(LV); 2012 – 2014]

- UHS 15: LSA Petersstr./ Römerstr.
[3 U(SV) + 4 U(LV); 2013 – 2015]
- UHS 16: LSA Ludwigstr./ Herzogenstr.
[3 U(SV) + 11 U(LV); 2013 – 2015]
- UHS 17: KVP Andreasstr./ Willy-Brandt-Ring/ Lutherring
[7 U(LV); 2011 – 2013]
- UHS 18: LSA Schönauer Str./ WEP
[4 U(SV) + 19 U(LV); 2012 – 2014]
- UHS 19: LSA Ludwigstr./ Pfauentorstr.
[5 U(LV); 2011 – 2013]
- UHS 27: LSA Kriemhildenstr./ Lutherring/ Stephansgasse
[5 U(LV); 2012 – 2014]
- UHS 29: LSA Berliner Ring/ Wallstr.
[2 U(SV) + 5 U(LV); 2012 – 2014]
- UHS 31: LSA Willy-Brandt-Ring/ Neusatz
[2 U(SV) + 5 U(LV); 2013 – 2015]
- UHS 35: KP Siegfriedstr./ Renzstr.
[1 U(SV) + 7 U(LV); 2013 – 2015]

Im Bereich der restlichen Kernstadt liegen 19 Unfallhäufungsstellen:

- UHS 03: LSA B9 (Mainzer Str.)/ Am Gallborn
[1 U(SV) + 12 U(LV); 2011 – 2013]
- UHS 05: LSA Von-Steuben-Str./ Kurfürstenstr.
[1 U(SV) + 7 U(LV); 2011 – 2013]
- UHS 06: KP Von-Steuben-Str./ Bebelstr.
[5 U(SV) + 9 U(LV); 2013 – 2015]
- UHS 07: LSA K1 (Nievergoltstr.)/ Donnersbergstr.
[2 U(SV) + 5 U(LV); 2011 – 2013]
- UHS 08: KP Hochheimer Str./ Erenburger Str.
[1 U(SV) + 7 U(LV); 2012 – 2014]
- UHS 09: KVP Alzeyer Str./ Kirschgartenweg/ Hochheimer Str.
[2 U(SV) + 9 U(LV); 2012 – 2014]
- UHS 12: KP Gaustr./ Arndtstr.
[3 U(SV) + 7 U(LV); 2013 – 2015]
- UHS 20: KVP K17/ Kirchgartenweg/ Kolpingstr.
[2 U(SV) + 6 U(LV); 2013 – 2015]
- UHS 21: LSA Speyerer Str./ Gutleutstr.
[2 U(SV) + 8 U(LV); 2011 – 2013]

- UHS 24: KP Von-Steuben-Str./ Pfrimmanlage
[2 U(SV) + 6 U(LV); 2012 – 2014]
- UHS 25: KP Bebelstr./ Schützenstr./ Kantstr.
[3 U(SV) + 3 U(LV); 2013 – 2015]
- UHS 26: KVP Friedrich-Ebert-Str./ Von-Steuben-Str./ Gutenbergstr.
[8 U(LV); 2013 – 2015]
- UHS 28: KVP Gaustr./ Pfortenring
[1 U(SV) + 5 U(LV); 2012 – 2014]
- UHS 30: LSA B9 (Nibelungenring)/ Am Rhein
[2 U(SV) + 4 U(LV); 2012 – 2014]
- UHS 32: KP Cornelius-Heyl-Str./ Gutleutstr.
[1 U(SV) + 4 U(LV); 2012 – 2014]
- UHS 33: KP B9/ Ludwigstr.
[5 U(LV); 2012 – 2014]
- UHS 34: KVP Von-Steuben-Str./ Gaustr./ Dr.-Carl-Sonnenschein-Str.
[3 U(SV) + 6 U(LV); 2013 – 2015]
- UHS 36: LSA B9 (Mainzer Str.)/ Dr.-Otto-Röhm-Str.
[2 U(SV) + 3 U(LV); 2013 – 2015]
- UHS 37: LSA B9 (Mainzer Str.)/ L439/ Petrus-Dorn-Str.
[3 U(SV) + 4 U(LV); 2013 -2015]

Die restlichen 5 UHS sind im Bereich der Außenbezirke:

- UHS 01: B9 (Mainzer Str.)/ L425
[3 U(SV) + 6 U(LV); 2012 – 2014]
- UHS 02: KP K6/ Fahrweg
[7 U(LV); 2011 – 2013]
- UHS 04: KVP Dr.-Carl-Sonnenschein-Str./ Herrnsheimer Haupstr.
[2 U(SV) + 6 U(LV); 2011 – 2013]
- UHS 22: KVP K17 (Kolpingstr.)/ Wormser Str./ Horchheimer Str./
Höhlchenstr.
[5 U(LV); 2011 – 2013]
- UHS 23: KP L395/ K3
[1 U(GT) + 2 U(SV) + 2 U(LV); 2011 – 2013]

Im Folgenden werden die aus dem Unfallaufkommen resultierenden volkswirtschaftlichen pauschalen Unfallkosten für die 37 Unfallhäufungsstellen bestimmt (siehe **Tabelle 18**). Es werden nur die Kosten für Unfälle mit Personenschaden und die maßgebende 3-JK berechnet. Grundlage für die Festlegung der volkswirtschaftlichen Unfallkosten ist eine Betrachtung des volkswirtschaftlichen Nutzens. Dieser entsteht aus der Vermeidung eines Unfalles, d.h. wenn eine Person nicht verletzt oder getötet worden wäre. Hierbei werden bei Personenschäden beispielsweise Ausfallkosten

durch Erwerbs-/ Arbeitsunfähigkeit, Kosten durch medizinische Behandlung bzw. Rehabilitation berücksichtigt. Weiterhin werden die entstandenen Reparaturkosten, Mietwagenkosten sowie Gemeinkosten für Polizei und Verwaltung bewertet. Die pauschalen Unfallkostensätze sind im Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (FGSV 2012) enthalten. Sie haben den Preisstand 2009 und sind differenziert nach schwere des Unfalls und des Straßentyps. Die zum Zeitpunkt der Untersuchung gültigen pauschalen Unfallkostensätze sind in **Tabelle 17** zusammengefasst.

	Unfallkategorie (Schwerste Unfallfolge)	Kostensatz KS _U [Euro/ U]			
		Straßentyp			
		außerorts	innerorts		
		Landstr. (L)	Verkehrs- str. (VS)	Erschl.- str. (ES)	Gesamt
U(SP):	Unfall mit GT _U oder SV _U	266.000	173.000	154.000	162.000
U(LV):	Unfall mit LV _U	24.700	14.800	14.400	14.600
U(P):	Unfall mit Personenschaden	100.000	43.100	36.700	41.500
U(SS):	Schwerwiegender Unfall mit S _U	17.900	16.600	14.100	15.100
U(LS):	Sonstiger Unfall mit S _U	4.190	6.780	5.930	6.310
U(S):	Unfall mit Sachschaden (S _U)	5.190	7.480	6.240	6.740

Tabelle 17: Kostensätze KS_U, Preisstand 2009 (M Uko, FGSV 2012)

für die Stadt Worms

Unfallstelle	GT _U	SV _U	LV _U	Straßentyp	Unfallkosten
UHS 01		3	6	L	946.200 €
UHS 02			7	VS	103.600 €
UHS 03		1	12	L	562.400 €
UHS 04		2	6	VS	434.800 €
UHS 05		1	7	VS	276.600 €
UHS 06		5	9	VS	998.200 €
UHS 07		2	5	ES	380.000 €
UHS 08		1	7	ES	254.800 €
UHS 09		2	9	VS	479.200 €
UHS 10			8	ES	115.200 €
UHS 11		1	6	VS	261.800 €
UHS 12		3	7	VS	622.600 €
UHS 13		1	21	VS	483.800 €
UHS 14		1	8	VS	291.400 €
UHS 15		3	4	ES	519.600 €
UHS 16		3	11	VS	681.800 €
UHS 17			7	VS	103.600 €
UHS 18		4	19	VS	973.200 €
UHS 19			5	VS	74.000 €
UHS 20		2	6	VS	434.800 €
UHS 21		2	8	VS	464.400 €
UHS 22			5	VS	74.000 €
UHS 23	1	2	2	L	847.400 €
UHS 24		2	6	VS	434.800 €
UHS 25		3	3	ES	505.200 €
UHS 26			8	VS	118.400 €
UHS 27			5	VS	74.000 €
UHS 28		1	5	VS	247.000 €
UHS 29		2	5	VS	420.000 €
UHS 30		2	4	L	630.800 €
UHS 31		2	5	VS	420.000 €
UHS 32		1	4	ES	211.600 €
UHS 33			5	L	123.500 €
UHS 34		3	6	VS	607.800 €
UHS 35		1	7	ES	254.800 €
UHS 36		2	3	L	606.100 €
UHS 37		3	4	L	896.800 €

Tabelle 18: Volkswirtschaftliche Unfallkosten je UHS

4.3 Nichtmotorisierter Individualverkehr

Der Nichtmotorisierte Individualverkehr (NMIV) setzt sich aus Radverkehr und Verkehr zu Fuß zusammen. Ihre Bedürfnisse sind besonders schützenswert, da sie die schwächsten Glieder der Verkehrsträger sind. Des Weiteren bilden sie zusammen mit dem ÖPNV den Umweltverbund. Dieser bietet die besten Voraussetzungen um die durch den Verkehr entstehenden Emissionen zu reduzieren.

Das Untersuchungsnetz ist auf folgende Fragen hin zu überprüfen bzw. aufzunehmen:

- Lokalisierung von neuralgischen Schnittstellen zum Grundnetz des fließenden Kfz-Verkehrs (insbesondere Querungsstellen im innerörtlichen Grundnetz des fließenden Kfz-Verkehrs).
- Darstellung des Radwegenetz Rheinland-Pfalz, der Radfernwege, der Themenrouten, der Rheinland-Pfalz Radrouten und dem Grundnetz der Stadt Worms nach Art der Radverkehrsführung (z.B. Radweg, Radfahrstreifen, freigegebene Einbahnstraßen, Schutzstreifen usw.).
- Wegehäufigkeit und Quell- / Zielverkehre anhand der Haushaltsbefragung.

Die in der Analyse erhobenen Daten werden in das Verkehrsmodell eingepflegt (aufgenommenes Radwegenetz; Verkehrsnachfragematrizen aufgrund der HH). Hierdurch ist es möglich Wechselwirkungen zwischen dem MIV und dem NMIV aufzuzeigen.

4.3.1 Analysemethodik

Zur Ermittlung des vorhandenen Radverkehrsnetzes in Worms, sowie aller den Radverkehr betreffenden Informationen, wurde das gesamte Stadtgebiet einschließlich aller Stadtteile und der umliegenden Wirtschaftswege befahren.

Erhoben wurde die Art der Radverkehrsanlage, getrennt nach Radfahrstreifen, Schutzstreifen, gemeinsamen und getrennten Geh- und Radwegen sowie Gehwege, Radfahrende frei. Wenn keine Radverkehrsanlagen vorhanden sind, muss gemäß StVO der Radverkehr die Fahrbahn nutzen.

Geschwindigkeitsbeschränkende Maßnahmen für den Kfz-Verkehr wirken sich auch auf das Radverkehrsnetz aus. Sämtliche Tempo-30-Zonen, Tempo-20-Zonen und Verkehrsberuhigte Bereiche wurden aufgenommen. Ebenso sind Geschwindigkeitsdrosselungen im Grundnetz (20 km/h, 30km/h) dargestellt.

Neben der Beschilderung von Radverkehrsanlagen nach der StVO zur Kennzeichnung der Benutzungspflicht, sind außerorts insbesondere die Beschilderungen der Wirtschaftswege von Interesse. Die Freigabe dieser Wege für den Radverkehr ist erforderlich, wenn entsprechende wegweisende Beschilderung die Wege als Verbindungsrouten ausweisen.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Bestandsanalyse detailliert aufgeführt.

4.3.2 Verkehrsangebot NMIV

Die Grundlage für das regionale Radverkehrsnetz ist die Internetseite Radwanderland des Rheinland-Pfälzischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (www.radwanderland.de). Dieser wurden auch die überregionalen Themenrouten entnommen. **Abbildung 16** zeigt das Radverkehrsnetz (Haupttrouten) im Untersuchungsgebiet. Haupttrouten, die Abschnitte von Themenrouten darstellen, sind gesondert hervorgehoben.

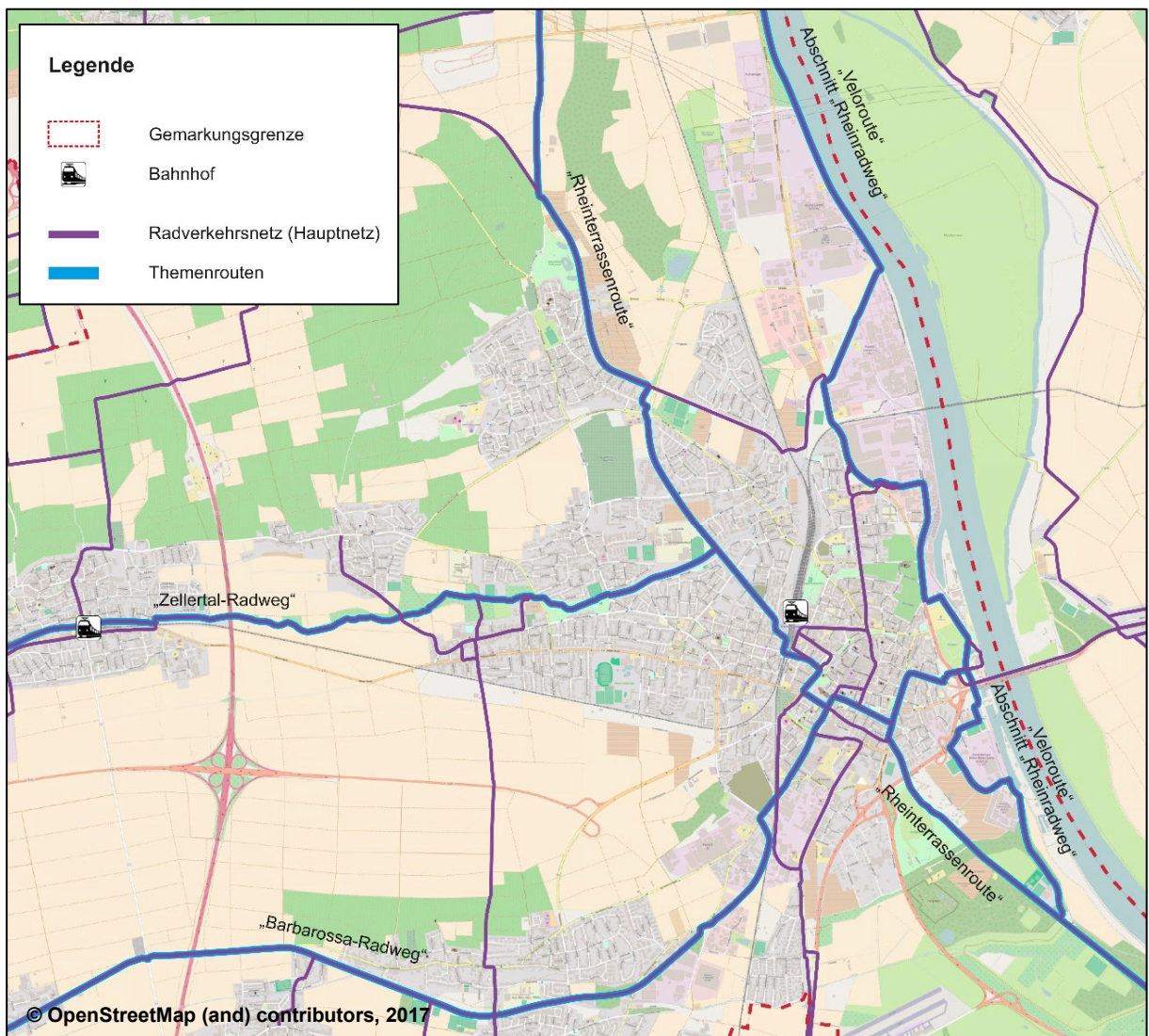


Abbildung 16: Radverkehrsnetz mit Themenrouten

In der Gemarkung Worms verlaufen vier Themenrouten:

- Veloroute (Abschnitt Rheinradweg)
- Rheinterrassenroute
- Barbarossa-Radweg
- Zellertalradweg.

Für ein besseres Gefühl über die Entfernungen der einzelnen Stadtteile wurde eine Distanzmatrix erstellt (siehe **Anlage 4.2**). Dabei wurden die Entfernungen zwischen zentralen Orten der Stadtteile bestimmt. Sie wurden mit dem Routenplaner auf Radwanderland ermittelt und entsprechen nicht der Luftlinie, sondern der kürzesten möglichen Route für den Radverkehr. Weiterhin enthalten die **Anlagen 4.3** und **4.4** fußgängerfreundliche bzw. radfahrerfreundliche Distanzen bezogen auf die Stadtteile. Dabei wurden standardmäßige Geschwindigkeiten von 4,5 km/h im Verkehr zu Fuß und 15,0 km/h im Radverkehr angenommen. Die Durchmesser der Kreise setzen sich aus der Geschwindigkeit und dem Zeitaufwand zusammen.

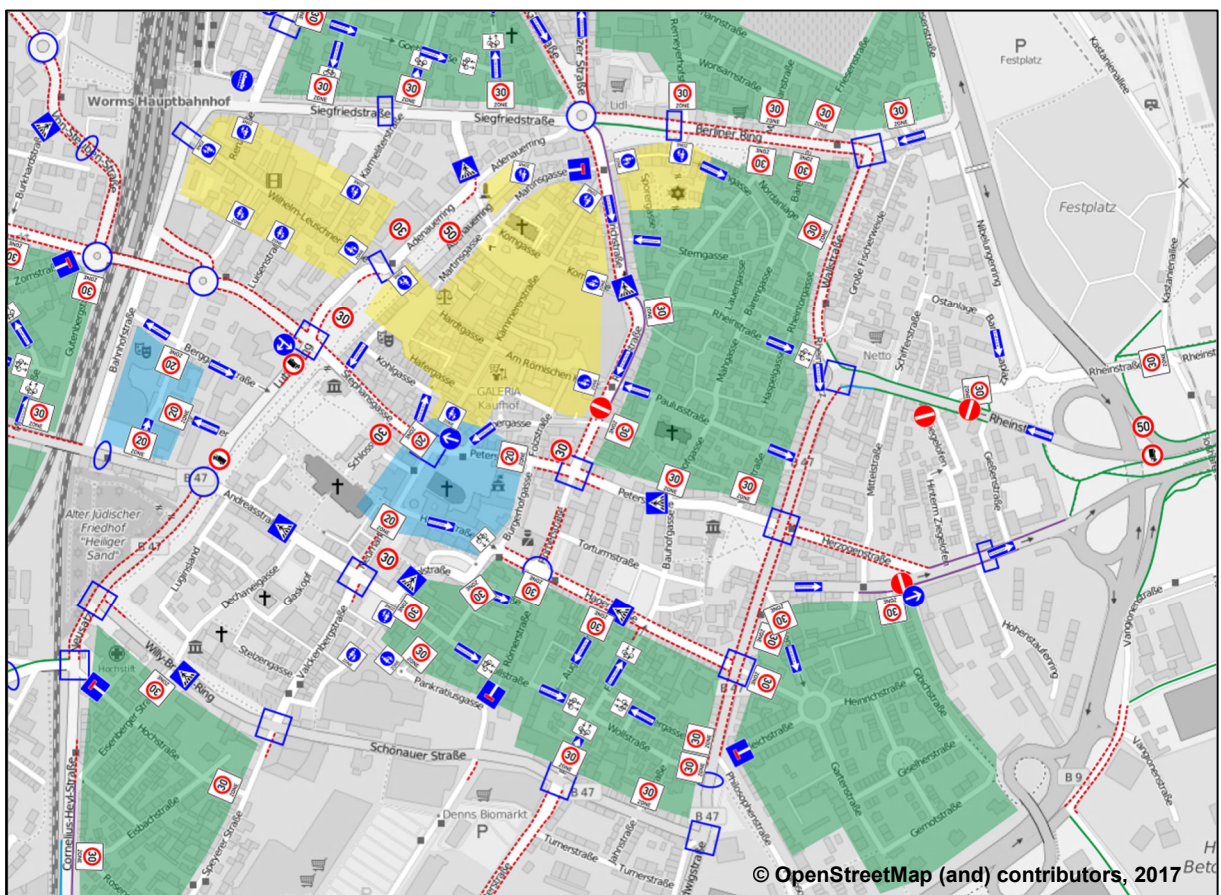


Abbildung 17: Bestandsaufnahme Kernstadt

In den **Anlagen 10-28.2.2** ist die Bestandsaufnahme dargestellt. In ihr sind die Radverkehrsanlagen (RA), Einbahnstraßen (Gegenrichtung für Radfahrende freige-

geben), Geschwindigkeitszonen und Querungsanlagen zu sehen. **Abbildung 17** zeigt die Bestandsaufnahme der Kernstadt.

4.3.3 Ergebnisse Verkehrsangebot NMIV

Allgemein:

- Die Netzsituation wird durch die Bahntrasse sowie durch das übergeordnete Straßennetz der B9 bestimmt (Trennungswirkung/ Querungsmöglichkeiten).
- Kein geschlossenes Radverkehrsnetz in der Innenstadt.
- Insgesamt günstige Rahmenbedingungen für höheres Radverkehrsaufkommen (Topographie, Entfernungen Stadtteile – Innenstadt, Netzsituation/ Hauptachsen, zentrale Radabstellanlagen).

Kernstadt:

- Im Bereich des Hauptbahnhofs Siegfriedstr./ Bahnhofstr. keine Radverkehrsanlagen vorhanden.
- Teilweise große Lücken im Radverkehrsnetz (Alzeyer Str.; Lutherring; Willy-Brandt-Ring; Schönauer Str.; Andreasstr.; Peterstr.).
- Verwirrende Radführung im Bereich Adenauerring (Schutzstreifen in Kurven ansonsten keine RA).
- Kein einheitliches Konzept im Bereich von Einbahnstraßen (teils Gegenrichtung für Radverkehr freigegeben, teils nicht).
- An neuralgischen Punkten sind Querungsstellen vorhanden (gerade im Bereich Fußgängerzone).

Innenstadt:

- Bahnunterführung „Neuhäuser Tunnel“ eingeschränkte Platz- und Sichtverhältnisse ohne Radverkehrsanlage.
- Lücken im Radverkehrsnetz (Gaustr.; Bensheimer Str.; Renzstr.; Pfaffenwinkel; Hochheimer Str.; Erenburger Str. [kritisch da Bereich Hochschule Worms mit hohem Radverkehrsaufkommen]).
- KP Cornelius-Heyl-Str./ Kolpingstr. sehr unübersichtlich (teils Schutzstreifen, teils Gehweg, Radfahrende frei, teils keine RA).
- Vereinzelt augenscheinlich unterdimensionierte Radverkehrsanlagen [gerade Bahnunterführung B9 (Mainzer Str.) besonders kritisch, da offizieller Weg der Themenroute „Veloroute“ (siehe **Abbildung 18**)].



Abbildung 18: Bahnunterführung B9 (Mainzer Str.) Richtung Rheindürkheim

Abenheim:

- Ortsdurchfahrt ohne Radanlagen.

Heppenheim:

- Ortsdurchfahrt ohne Radanlagen.

Herrnsheim:

- Ortsdurchfahrt ohne Radanlagen.
- Keine Radanlage auf Gabriel-von-Seidl-Str. (Straße zum Krankenhaus).

Hochheim:

- Auf der Höhenstr. Richtung Süden Radanlagen, Richtung Norden nicht.
- Auf der Berggasse/ Binger Str. keine Radanlagen.
- Schutzstreifen auf der Eckenbertstr. Richtung Osten beginnt erst später zugunsten von Parkplätzen.
- Nur im Westen Querungsmöglichkeiten an der Eckenbertstr. trotz Hauptfriedhof und Berufsbildungswerk.

Horchheim:

- Ortsdurchfahrt ohne Radanlagen.
- An den Straßen Postweg und Weinbergstr. sind keine Querungsmöglichkeiten obwohl hier eine Themenroute quert.
- Probleme in der Neubachstr. aufgrund hohem Schülerverkehr.

Ibersheim:

- Ortsdurchfahrt ohne Radanlagen.

Karl-Marx-Siedlung:

- An der Klosterstr. keine Querungsmöglichkeiten.

Leiselheim:

- Keine Anbindung Richtung Norden.

Neuhausen:

- Radverkehrsnetz in der Gaustr. hat Lücken.
- Keine Querungsmöglichkeiten der Gaustr. in Höhe des TuS Neuhausen.

Pfeddersheim:

- Radanlage auf Leiselheimer Str. endet, trotz überregionaler Themenroute.
- Routenführung durch Leiselheimer Str. kritisch da sehr beengte Verhältnisse mit schlechter Sicht (siehe **Abbildung 19**).



Abbildung 19: Beengte Verhältnisse und schlechte Sicht in Leiselheimer Str.

Pfiffligheim:

- Radanlage auf der Alzeyer Str. endet bzw. beginnt im Osten.
- Keine Radanlage auf der Donnersbergstr. (als Alternative zur Alzeyer Str.).

Rheindürkheim:

- Ortsdurchfahrt ohne Radanlagen.

Weinsheim:

- Ortsdurchfahrt ohne Radanlagen.

Wiesoppenheim:

- Ortsdurchfahrt ohne Radanlagen.
- Keine Querungsmöglichkeiten an der Zelterstr. trotz querender Themenroute.
- Einbahnstraße Kirchpfad nicht für Radfahrende freigegeben (langer Umweg).

4.3.4 Verkehrsnachfrage NMIV

Für das **Stadtentwicklungskonzept Mobilität** der Stadt Worms wird ein Gesamtverkehrskonzept angestrebt. Zur Darstellung von Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Verkehrsträgern muss der NMIV ebenfalls im Verkehrsmodell der Metropolregion Rhein-Neckar modelliert (siehe **Kapitel 5**) werden. Gegenüber den Verkehrsträgern MIV und ÖV existieren im NMIV keine Verflechtungsmatrizen auf Bundesebene. Eine Datengrundlage ist somit nicht vorhanden. Zur modellmäßigen Darstellung des NMIV wird die Haushaltsbefragung herangezogen und auf Grundlage der Zelleinteilung ein Verkehrserzeugungslauf durchgeführt (vgl. **Kapitel 5**). Dieser wird iterativ mit der Haushaltsbefragung abgeglichen. Die daraus resultierende Verkehrsnachfrage ist in separaten Verkehrsmatrizen für den Radverkehr und den Verkehr zu Fuß hinterlegt.

Anlage 7 gibt eine grafische Auswertung dieser Verkehrsnachfrage. Sie stellt den Binnenverkehr und den kombinierten Quell-/ Zielverkehr innerhalb der einzelnen Stadtteile dar. Diese Auswertungen sind getrennt nach Radverkehr und Verkehr zu Fuß. Bei der Darstellung des Quell- und Zielverkehrs sind zusätzlich die wichtigsten Relationen zwischen den einzelnen Stadtteilen mit ihrer Verkehrsstärke zu erkennen.

Erwartungsgemäß finden die meisten Wege im Radverkehr und Verkehr zu Fuß im Bereich des Stadtzentrums, der Innenstadt sowie der Innenstadt nahen Stadtteile (Pfiffligheim, Hochheim, Neuhausen) statt. Dies gilt sowohl für den Binnenverkehr der einzelnen Stadtteile, wie auch der Wegerelationen dazwischen. Insgesamt werden in der Gemarkung Worms 55.473 Wege/ 24h im Verkehr zu Fuß und 40.183 Wege/ 24h im Radverkehr zurückgelegt. Während davon im Verkehr zu Fuß die meisten innerhalb eines Bezirks, also als Binnenverkehr, stattfinden (74%), werden im Radverkehr

größere Strecken zurückgelegt und somit bezirksübergreifende Fahrten vorgenommen (BV nur 14%).

Stadtteil	Verkehr zu Fuß				Radverkehr			
	BV	BV	QV/ZV	QV/ZV	BV	BV	QV/ZV	QV/ZV
	$[W_{Fu\beta}/d]^{11}$	[%]	$[W_{Fu\beta}/d]^{11}$	[%]	$[W_{Rad}/d]^{11}$	[%]	$[W_{Rad}/d]^{11}$	[%]
Gesamtaufkommen	40.894	100,0	29.157	100,0	5.561	100,0	69.090	100,0
Stadtzentrum	10.152	24,8	5.240	18,0	827	14,9	6.582	9,5
Innenstadt Nord	1.810	4,4	2.109	7,2	437	7,9	7.775	11,3
Innenstadt Süd	1.358	3,3	901	3,1	140	2,5	2.447	3,5
Innenstadt Südwest	1.389	3,4	1.955	6,7	174	3,1	3.393	4,9
Innenstadt West	13.384	32,7	6.369	21,8	1.537	27,6	9.379	13,6
Abenheim	466	1,1	0	0,0	56	1,0	945	1,4
Heppenheim	211	0,5	0	0,0	22	0,4	684	1,0
Herrnsheim	1.442	3,5	2.469	8,5	263	4,7	5.137	7,4
Hochheim	1.442	3,5	2.606	8,9	301	18,5	5.653	8,2
Horchheim	1.277	3,1	134	0,5	278	5,0	4.200	6,1
Ibersheim	129	0,3	0	0,0	35	0,6	58	0,1
Karl-Marx-Siedlung	177	0,4	302	1,0	16	0,3	1.338	1,9
Leiselheim	588	1,4	963	3,3	48	0,9	1.651	2,4
Neuhausen	4.224	10,3	4.512	15,5	784	14,1	8.487	12,3
Pfeddersheim	1.286	3,1	4	0,0	401	7,2	4.478	6,5
Pfiffligheim	134	0,3	1.421	4,9	30	0,5	2.434	3,5
Rheindürkheim	522	1,3	0	0,0	102	1,8	1.281	1,9
Weinsheim	837	2,0	172	0,6	102	1,8	2.223	3,2
Wiesoppenheim	66	0,2	0	0,0	8	0,1	945	1,4

Tabelle 19: Verkehrsaufkommen im Fuß- und Radverkehr nach BV und QV/ZV

¹¹ $W_i/d \equiv \text{Wege}_i / \text{Tag (24h)}$

Quell-/ Zielverkehr:

- Hauptrelationen zwischen den Verkehrszellen Stadtzentrum, Innenstadt West, Innenstadt Nord und Neuhausen.
 - Hauptrelation Verkehr zu Fuß:
 - Stadtzentrum ↔ Innenstadt West (1.530 Wege/ 24h)
 - Innenstadt West ↔ Neuhausen (1.330 Wege/ 24h)
 - Stadtzentrum ↔ Neuhausen (1.100 Wege/ 24h)
 - Hauptrelation Radverkehr:
 - Innenstadt West ↔ Neuhausen (1.450 Wege/ 24h)
 - Innenstadt West ↔ Innenstadt Nord (1.160 Wege/ 24h)
 - Stadtzentrum ↔ Neuhausen (1.040 Wege/ 24h)
 - Stadtzentrum ↔ Innenstadt West (1.030 Wege/ 24h)
- Hohes NMIV-Aufkommen im äußeren Stadtbereich (Hochheim, Herrnsheim).

Binnenverkehr:

- Stärkstes NMIV-Aufkommen im Stadtteil Innenstadt West (Hochschule, Gymnasium, Sportstätten [EWR Arena, Heinrich-Völker-Bad] usw.).
- Stadtzentrum weist aufgrund Hauptgeschäftsbereich weiteren hohen Binnenverkehrsanteil auf.
- Neuhausen ebenfalls hohes Binnenverkehrsaufkommen (u.a. Bildungszentrum).

4.4 Öffentlicher Verkehr

Als Alternative zum motorisierten Individualverkehr und als Bestandteil des Umweltverbundes ist der Öffentliche Verkehr (ÖV) ebenfalls ein wichtiger Verkehrsträger. Die Bestandsanalyse des ÖV beinhaltet sein Bedienungsangebot und seine gegenwärtige Qualität. Es wird dabei ausschließlich auf vorhandene Daten des Verkehrsverbundes Rhein-Neckar (VRN) zurückgegriffen. Die Bestandsanalyse des vorhandenen ÖV-Angebots wurde anhand folgender Punkte bearbeitet:

- Erfassung der Lage der Haltestellen und deren Einzugsbereiche,
- Analyse des Fahrtenangebots im ÖV,
- Lokalisierung von Quellen und Zielen,
- Auswertung von vorhandenen Fahrgastzählungen bei den zuständigen Verkehrsverbänden,
- Auswertung von Fahrplänen und Liniennetzplänen.

Insgesamt setzt sich der ÖV aus dem Fernverkehr und dem öffentlichen Personen-
nahverkehr (ÖPNV) zusammen. Eine genauere Abbildung der verkehrenden
ÖV-Systeme ist **Kapitel 3.1** zu entnehmen.

4.4.1 Analysemethodik

Als Eingangsdaten sind die Fahrpläne und Liniennetzpläne des VRN ausgewertet
(Stand: 07/2016). Auf dieser Basis kann der ÖV in Hinsicht seines Angebots analysiert
werden. Ebenso werden die Haltestellen in der Gemarkung erfasst. Zur Ermittlung der
Anbindung der Wormser Bevölkerung mit dem ÖV, werden den Haltestellen Einzugs-
gebiete hinterlegt. Dabei wurden übliche Radien verwendet, die sich nach ÖV-System
und Lage der Haltestelle wie folgt darstellen (vgl. **Anlage 5.4**, angelegt an Prof. Dr.-Ing.
Uwe Köhler et. al.: Empfehlungen für Planung und Betrieb des öffentlichen Personen-
nahverkehrs. Köln: FGSV, 2010):

- Schienenhaltepunkt 1.000 m
- Bushaltestelle im urbanen Raum (städtisch) 200 m
- Bushaltestelle im ländlichen Raum 300 m
- Haltestelle eines Ruftaxis 300 m

Bei der Auswertung der Liniennetzpläne des VRN wird nach „Normalverkehr“ und
„Sternverkehr“ unterschieden. Normalverkehr sind die Linien, die Mo – Fr tagsüber bis
20.30 Uhr und Sa von 8.00 bis 19.30 Uhr verkehren. Demgegenüber werden die
verkehrenden Linien Mo – Fr ab 20.30 Uhr, Sa vor 8.00 und ab 19.30 Uhr sowie So
und feiertags ganztags als Sternverkehr betitelt.

4.4.2 Verkehrsangebot ÖV

Im Fahrtenregister (siehe **Anlage 5.2**) sind alle in Worms verkehrenden Linien aufge-
gliedert. Neben der Gesamtübersicht existiert für jeden Stadtteil ein eigenes Fahrten-
register, das jeweils für das ÖV-System Bahn bzw. Bus dargestellt ist. Dabei sind alle
verkehrenden Linien des jeweiligen Stadtteils mit ihrer Anzahl an Fahrten, der durch-
schnittlichen Taktung, der frühesten und spätesten Fahrt getrennt nach Ankunft und
Abfahrt ausgewertet. Die daraus resultierende Bedienungsqualität setzt sich aus der
Anzahl der ankommenden bzw. abfahrenden Linien zusammen. Sie werden im
Verhältnis zum Hauptbahnhof gesetzt und bewertet (vgl. **Tabelle 20**).

- Hbf. = A
- $\geq 50\%$ = B
- $\geq 20\%$ = C
- $\geq 10\%$ = D
- $< 10\%$ = E

Stadtteil	Normalverkehr (Mo-Fr bis 20.30 Uhr an Schultagen)					Sternverkehr (So und feiertags)				
	an	ab	Σ	[%]	QSV	an	ab	Σ	[%]	QSV
Hauptbahnhof	920	902	1.822	100%	A	252	266	518	100%	A
Abenheim	52	52	104	6%	E	27	26	53	10%	D
Heppenheim	52	52	104	6%	E	22	21	43	8%	E
Herrnsheim	143	145	288	16%	D	69	68	137	26%	C
Hochheim	212	212	424	23%	C	51	51	102	20%	C
Horchheim	134	135	269	15%	D	49	49	98	19%	D
Ibersheim	56	56	112	6%	E	10	10	20	4%	E
Innenstadt Nord	230	230	460	25%	C	44	44	88	17%	D
Innenstadt Süd	223	223	446	24%	C	105	105	210	41%	C
Innenstadt Südwest	133	133	266	15%	D	49	49	98	19%	D
Innenstadt West	338	338	676	37%	C	51	51	102	20%	C
Karl-Marx-Siedlung	33	32	65	4%	E	18	17	35	7%	E
Leiselheim	70	70	140	8%	E	35	35	70	14%	D
Neuhausen	205	210	415	23%	C	33	33	66	13%	D
Pfeddersheim	34	37	71	4%	E	35	35	70	14%	D
Pfiffligheim	104	108	212	12%	D	35	35	70	14%	D
Rheindürkheim	86	86	172	9%	E	18	18	36	7%	E
Stadtzentrum	522	522	1:044	57%	B	189	189	378	73%	B
Weinsheim	33	65	98	5%	E	28	35	63	12%	D
Wiesoppenheim	64	64	128	7%	E	35	35	70	14%	D

Tabelle 20: Bedienungsqualität ÖV

Die Linienverläufe der einzelnen Buslinien können **Anlage 5.1** entnommen werden. Im Rahmen der Linienbündel sind die Linien, getrennt nach Normal- bzw. Sternverkehr, überlagernd dargestellt. Je nach Anzahl der verkehrenden Linien auf der Strecke bzw. an der Haltestelle, sind diese verschiedenfarbig. Somit ist ersichtlich, wie viele Linien die einzelnen Stadtbezirke befahren (**Abbildung 20** und **Anlage 5.3**).

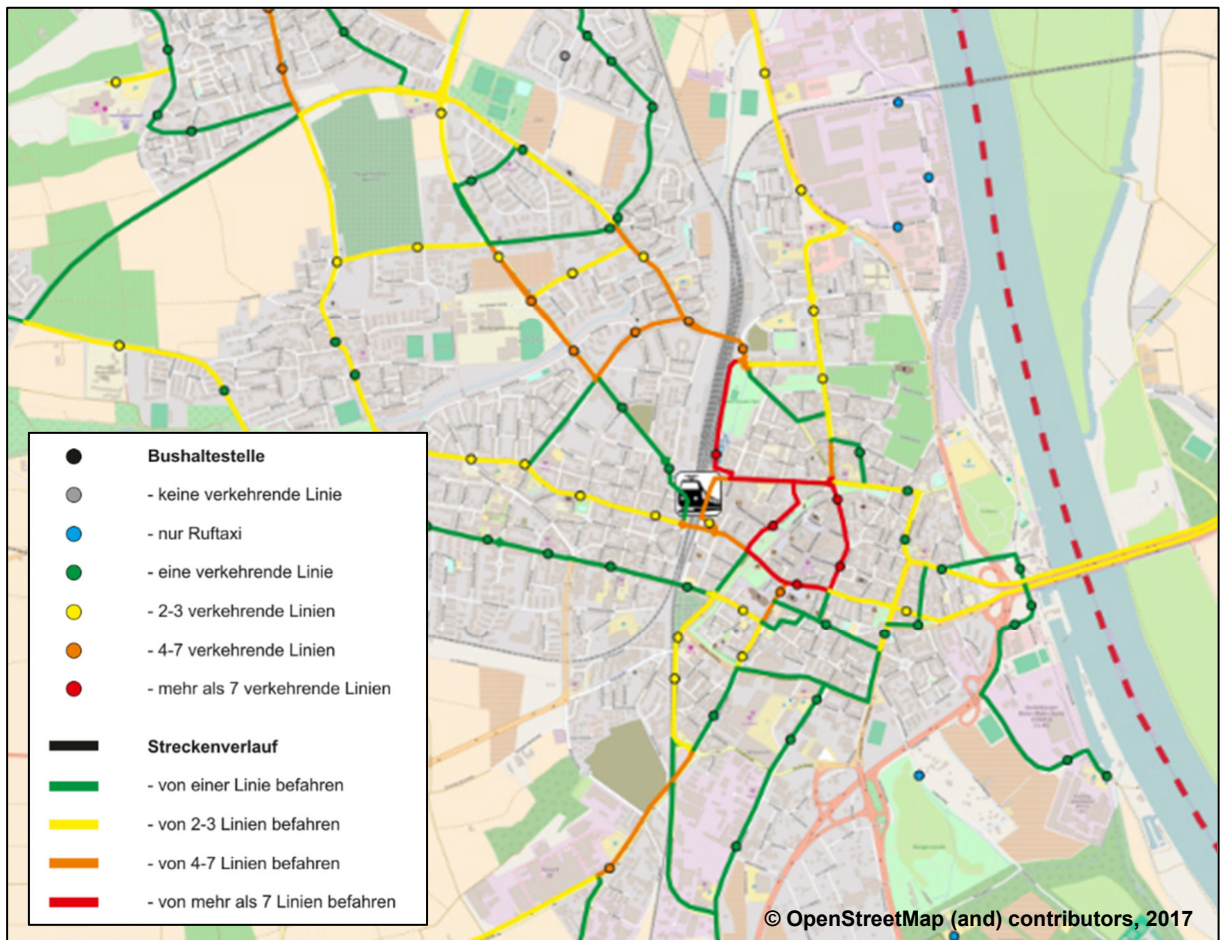


Abbildung 20: Linienbündel Innenstadt

4.4.3 Ergebnisse Verkehrsangebot ÖV

In der Gesamtmarkung Worms verkehren 6 Bahnlinien, 8 Regional- und 14 Stadtbuslinien. Es existieren 2 Bahnhaltepunkte (Hbf. Worms; Bf. Pfeddersheim) und 189 Bushaltestellen. Der Hauptbahnhof als maßgeblicher Verbindungspunkt wird von allen Linien angefahren.

Die Analyse der Haltestelleneinzugsbereiche ergibt für den Normalverkehr (siehe **Abbildung 21**):

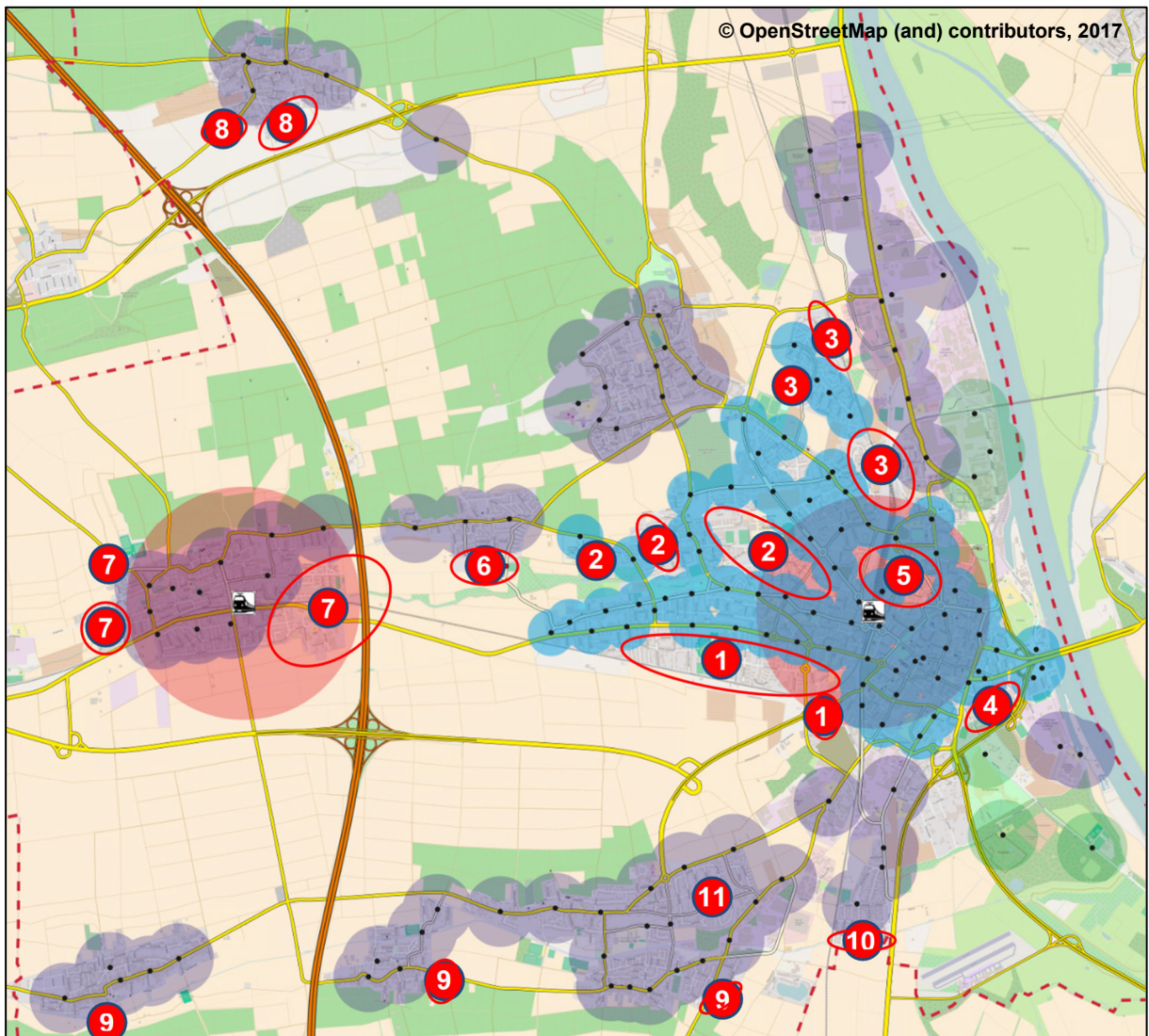


Abbildung 21: Haltestelleneinzugsbereiche - Defizite in der ÖV-Erschließung

- Keine Erschließung der südlichen Innenstadt West und Pfiffligheim. (1)
- Teile von Hochheim nicht erschlossen. (2)
- Keine vollständige Erschließung der Nordend-Siedlung. (3)
- Lückenhafte Erschließung der Innenstadt Süd. (4)
- Im Bahnhofsumfeld keine vollständige Buserschließung. (5)
- Südlicher Teil von Leiselheim nicht erschlossen. (6)
- Große Teile von Pfeddersheim ohne Buserschließung. (7)
- Lückenhafte Erschließung von Abenheim. (8)
- Neubaugebiete nicht an Erschließungskonzept angebunden. (9)
- Keine Erschließung im südlichen Teil der Karl-Marx-Siedlung. (10)
- Lückenhafte Erschließung von Horchheim. (11)

Aus der Analyse der Bedienungsqualität anhand der Linienbündel ergibt sich:

- Eine gute räumliche Erschließung im Innenstadtbereich.
- Haltestellen mit höchster Priorität im Normalverkehr (≥ 4 Linien):
 - Busbahnhof (Stadtzentrum),
 - Untere Kämmererstr. (Stadtzentrum),
 - Adenauerring (Stadtzentrum),
 - Römische Kaiser (Stadtzentrum),
 - Marktplatz/ Petersstr. (Stadtzentrum),
 - Vorstadt (Innenstadt Südwest),
 - Prinz-Carl-Anlage (Innenstadt Nord),
 - Bebelstr. (Neuhausen),
 - Thomasstr. (Neuhausen),
 - Von-Steuben-Str. (Neuhausen),
 - Bildungszentrum (Neuhausen),
 - Neuhäuser Str. (Herrnsheim),
 - Höhenstr. (Herrnsheim).
- Streckenabschnitte mit Linienbündel mit höchster Priorität im Normalverkehr (≥ 4 Linien):
 - Siegfriedstr. (Stadtzentrum),
 - Friedrichstr./ Römerstr. (Stadtzentrum),
 - Stephansgasse/ Petersstr. (Stadtzentrum),
 - Adenauerring (Stadtzentrum),
 - Bahnhofstr. (Stadtzentrum),
 - Kriemhildenstr. (Stadtzentrum),
 - Valckenbergstr./ Neumarkt/ Marktplatz (Stadtzentrum),
 - Gaustr. (Innenstadt Nord/ Neuhausen),
 - Bebelstr. (Neuhausen),
 - Von-Steuben-Str. (Neuhausen),
 - Höhenstr. (Herrnsheim).
- Generelle Linientaktung Bus/ Bahn (Referenz Hbf. Worms):
 - 15/ 30 min (Hauptverkehrszeit) bzw.
 - 30/ 60 min (Normal-/ Schwachverkehrszeit).

- Insgesamt gute ÖV-Anbindung der Stadtteile an die Innenstadt (Im Normal-und Sternverkehr wird jeder Stadtteil von mindestens einer Linie angefahren).
- Insgesamt gute Stadt-Umland-Bedienung (Bus und Bahn).
- Busverkehr größtenteils auf Bahnverkehr abgestimmt.
- Heppenheim, Karl-Marx-Siedlung und Pfeddersheim werden im Normalverkehr von weniger als 10% der verkehrenden Linien angefahren.
- Ibersheim wird im Sternverkehr von weniger als 10% der verkehrenden Linien angefahren.

4.4.4 Verkehrsnachfrage ÖV

Für die Verkehrsnachfrage wird der ÖV wie der NMIV im Verkehrsmodell abgebildet. Hierbei ist dem Modell aus den Verflechtungsmatrizen bereits der Fernverkehr hinterlegt. Gemäß **Kapitel 5** wurde ein Verkehrserzeugungslauf für den ÖV durchgeführt. Die Kalibrierung dieser ersten Grundlage erfolgte anhand einer Fahrgastbefragung des Verkehrsverbund Rhein-Neckar vom Dezember 2015. Somit kann das Fahrgastaufkommen im geeichten Verkehrsmodell Haltestellenscharf nach Einsteigern (Quellverkehr) und Aussteigern (Zielverkehr) abgebildet werden.

Anlage 7.1.3 und **7.2.3** zeigen den Binnen- bzw. den gesamten Quell- und Zielverkehr der einzelnen Stadtteile an einem durchschnittlichen Wochentag. Zusätzlich sind die Hauptrelationen zwischen den einzelnen Stadtteilen zu erkennen. Weiterhin ist in **Anlage 7.3** die Wegerelationen im regionalen und überregionalen ÖV dargestellt (siehe **Abbildung 22**).

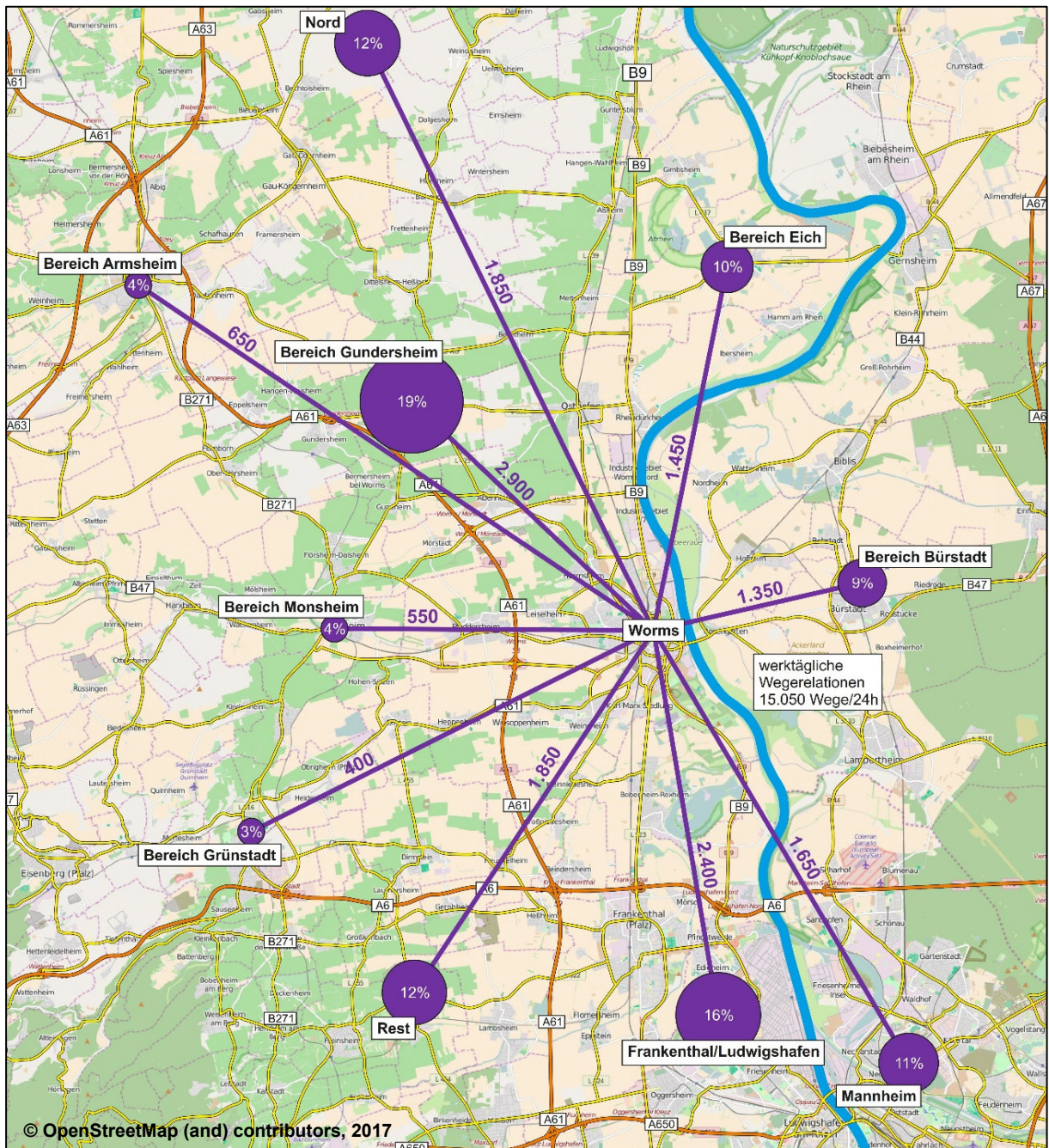


Abbildung 22: Wegerelation im regionalen und überregionalen ÖV

Aus der Analyse der Verkehrsnachfrage im ÖV ergeben sich folgende Aussagen:

- Hauptbahnhof am stärksten frequentiert.
- Hohes Fahrgastaufkommen im Innenstadtbereich (insbesondere Stadtzentrum, Innenstadt West, Hochheim).
- Außenliegende Stadtteile (Heppenheim, Wiesoppenheim, Abenheim, Ibersheim) geringeres Fahrgastaufkommen.
- Pfeddersheim mit zusätzlicher ÖV-Nachfrage aufgrund Bahnhofs.

- Stärkste Wegerelationen innerhalb der Gemarkung Worms:
 - Hauptbahnhof ↔ Hochheim (620 Wege/ 24h),
 - Hauptbahnhof ↔ Pfeddersheim (560 Wege/ 24h),
 - Hauptbahnhof ↔ Horchheim (460 Wege/ 24h),
 - Hauptbahnhof ↔ Herrnsheim (460 Wege/ 24h),
 - Hauptbahnhof ↔ Neuhausen (440 Wege/ 24h).
- Anzahl Wegerelationen außerhalb der Gemarkung Worms liegen bei 15.040 Wege/ 24h.
- Die Verteilung stellt sich wie folgt dar:

○ Bereich Gundersheim	19 %
○ Frankenthal/ Ludwigshafen	16 %
○ Nord	12 %
○ Mannheim	11 %
○ Bereich Eich	10 %
○ Bereich Bürstadt	9 %
○ Bereich Armsheim	4 %
○ Bereich Monsheim	4 %
○ Bereich Grünstadt	3 %
○ Rest	12 %
- Knapp Zweidrittel dieser Verkehre finden im SPNV statt (9.706 Wege/ 24h [64,5%]).
- Es ist ein klarer Fokus auf die Bahn-Hauptstrecke Mainz – Worms – Ludwigshafen/ Mannheim zu erkennen (ca. 7.000 Wege/ 24h).

4.5 Schlussfolgerung und Ziele der Verkehrsentwicklung

Insgesamt arbeitet die Zielsetzung im Tenor eines ganzheitlichen Programms aus Stadt- und Verkehrsplanung auf ein ausgewogenes Verhältnis aus Umweltverbund und MIV hin. Aufgrund des prognostizierten steigenden Verkehrsaufkommens wird die wichtige Verbindungsfunktion der Nibelungenstadt Worms zwischen den Metropolregionen Rhein-Main und Rhein-Neckar weiter steigen. Um dieser zusätzlichen Belastungen Rechnung zu tragen und weiterhin eine leistungsfähige Infrastruktur aufrecht zu halten, ist es unabdingbar in einem Gesamtverkehrssystem die Wechselwirkungen der einzelnen Verkehrsträger aufzuzeigen. Somit können notwendige Ausbauten erkannt und die Verknüpfung zwischen den Systemen gesteigert werden. Es stellt die Grundvoraussetzung zur Zielerreichung des Regionalen Flächennutzungsplans dar.

4.5.1 Fließender Kfz-Verkehr

Im fließenden Kfz-Verkehr ist die Hauptzielsetzung die Heraushaltung von Durchgangsverkehren aus dem Stadtgebiet und die Bündelung der innerstädtischen Verkehre. Das Angebot im Binnenverkehr muss für den Umweltverbund attraktiver gestaltet werden, um den MIV auf Kurzstrecken zu vermeiden. Insgesamt muss es zu einer Eindämmung der aktuellen Entwicklung des gesamtstädtischen Verkehrsaufkommens kommen (vgl. **Kapitel 3.4.6**).

4.5.2 Nichtmotorisierter Individualverkehr

Für einen optimalen Verkehrsverlauf des NMIV ist ein geschlossenes innerstädtisches Grundnetz aus Radverkehrsanlagen zu entwickeln. Es ist dabei essentiell für die Akzeptanz, dass diese eine ausreichende wegweisende Beschilderung erhält. Dieses Radverkehrsangebot ist auch auf die Verbindung zwischen den einzelnen Stadtteilen auszuweiten, mit besonderem Augenmerk auf Erreichbarkeit der Innenstadt. Im Verlauf der touristisch interessanten Themenrouten sind eine einheitliche Radverkehrsführung, Beschilderung und Querungsmöglichkeiten besonders wichtig.

Des Weiteren ist eine zentrale Achse für den Radverkehr sowie dem Verkehr zu Fuß zu entwickeln. Hierbei sind öffentliche publikumswirksame Einrichtungen wie Schulen, Grünanlagen, Sport- und Freizeiteinrichtungen miteinander zu verbinden. Um für die attraktiven „Hot Spots“ zusätzlich den Freizeitverkehr zu gewinnen, muss die Achse in die regionalen Radrouten eingebunden werden.

Das Unfallaufkommen zeigt, dass die Alzeyer Str., Gaustr. und Von-Steuben-Str. ein erhöhtes Radverkehrsaufkommen aufweisen. Demnach sind diese Streckenzüge besonders attraktiv für den Radverkehr zu gestalten.

4.5.3 Öffentlicher Verkehr

Die oberste Zielsetzung des ÖV muss die weitere Reduzierung vorhandener Zugangs- und Nutzungshemmnisse sein. Im gesamten Stadtgebiet ist die zeitliche und räumliche Erschließung zu verbessern. Während einige Haltestellen nicht ausgelastet sind, kann an Anderen die Nachfrage kaum befriedigt werden. Neben der ÖV-Verknüpfung Bus-Bahn ist auch die Verknüpfung Bus-Bus zu verbessern. Nur so besteht die Möglichkeit jeden Stadtteil mit dem ÖPNV zu erreichen.

5 Verkehrsmodellrechnungen

Die Grundlage für alle Belange der Infrastruktur ist der Bundesverkehrswegeplan (BVWP). Um diesen Plan zu realisieren, ist eine realistische Vorausschätzung der künftigen Verkehrsentwicklung unabdingbar. Diese enthalten eine Verteilung der prognostizierten Gesamtwerte, abhängig vom jeweiligen Verkehrsnetz. Diese Prognosen werden in Verflechtungsprognosen und Verkehrsnachfragematrizen dargestellt. Für die Metropolregion Rhein-Neckar ist eigens hierfür ein Verkehrsmodell im Auftrag der Metropolregion Rhein Neckar GmbH erstellt worden. Dessen Zelleinteilung ist in **Abbildung 23** dargestellt.

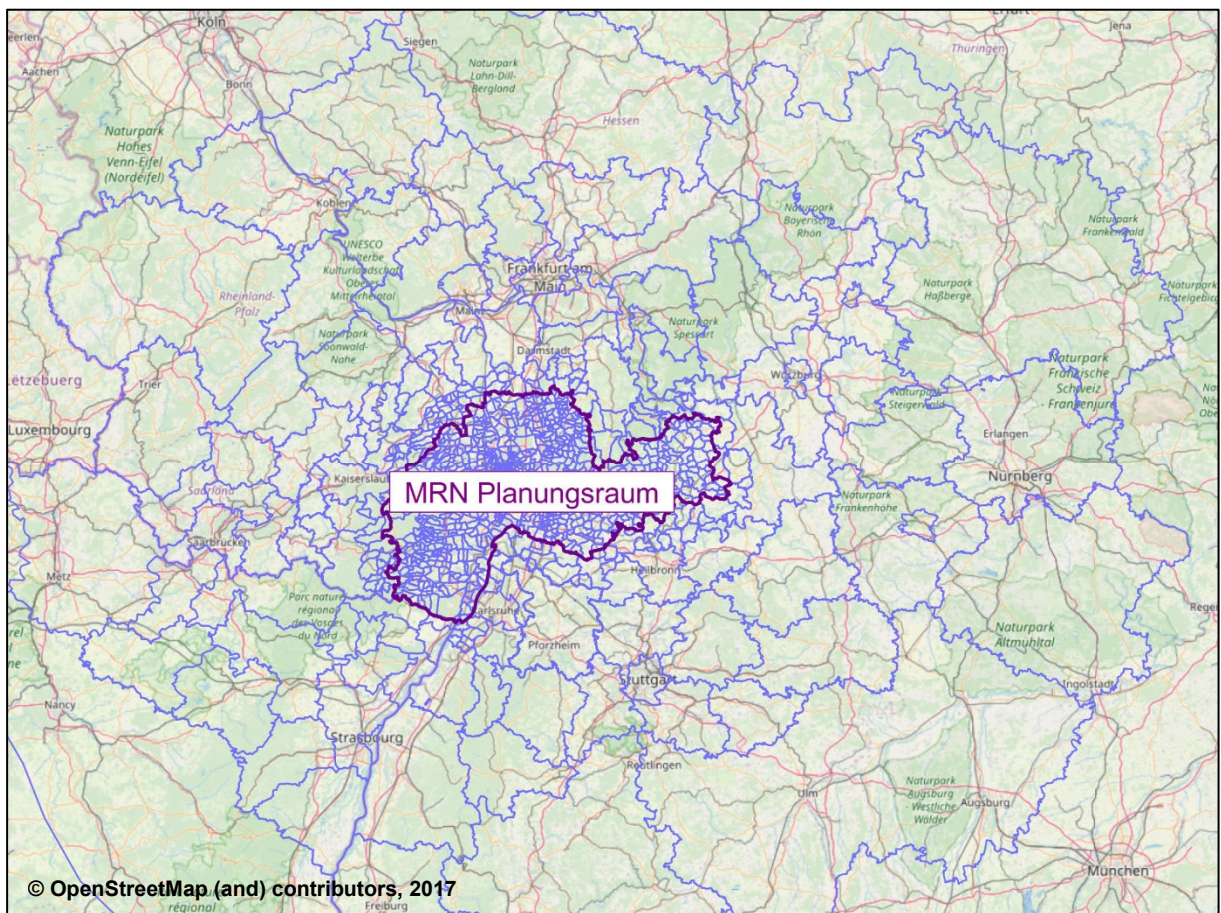


Abbildung 23: Zelleinteilung des KIT-Modell

Der MIV und der ÖV werden auf Grundlage der Verkehrsnachfragematrizen aus der Bundesverkehrswegeplanung erzeugt. Da diese Matrizen das Gesamtgebiet Deutschland abdecken, sind sie für eine genaue Fragestellung auf einem kleinen Untersuchungsgebiet zu ungenau. Bei der Erstellung der Matrizen werden sie auf das Bundesverkehrsnetz, sprich Bundesautobahnen, Bundesstraßen und dem Bahnnetz, geeicht. Dadurch kann es gerade im untergeordneten Netz zu Ungenauigkeiten kommen. Daher ist es essentiell, für derartige Fragestellungen die Matrizen anhand aktueller Daten, meist Verkehrserhebungen und -befragungen, anzupassen und aufzubereiten.

Anhand des Angebots- und Nachfragemodells wird das Verkehrsgeschehen im Untersuchungsgebiet abgebildet.

5.1 Allgemeine Informationen zu Verkehrsmodellen

Modelle werden verwendet, um die Realität näherungsweise abzubilden, da diese meist zu komplex ist, um sie genau darzustellen. Eine exakte Kopie wird auch nicht beabsichtigt bzw. benötigt. Vielmehr sollen lediglich die wesentlichen Faktoren identifiziert und abgebildet werden, die für den zu betrachtenden Prozess bedeutsam sind. Auf der einen Seite sind Verkehrsmodelle durch die ausschließliche Darstellung der wesentlichen Faktoren mit Ungenauigkeiten behaftet, auf der anderen Seite sollen sie dennoch so detailliert sein, dass projektbezogene Fragen ausreichend und plausibel beantwortet werden können.

In der Verkehrsplanung kommen, je nach der gewünschten Detailtiefe, mikroskopische und/ oder makroskopische Verkehrsmodelle zum Einsatz. Makroskopische Modelle beschränken sich im Allgemeinen auf die Berechnung und Darstellung von Verkehrsbelastungen ganzer Straßennetze (Abbildung der Verkehrsnachfrage im Untersuchungsraum). Mikroskopische Verkehrsmodelle (Simulation des Verkehrsablaufs) betrachten gezielt einzelne Punkte im Untersuchungsraum viel detaillierter, wie z.B. einen Streckenzug oder Knotenpunkt.

Modellgrundlage für die Verkehrsuntersuchung im Rahmen des **SEK Mobilität Worms** bildet das makroskopische Verkehrsmodell **Integrierte Verkehrsnachfrageanalyse und Prognose der Verkehrsentwicklung in der Metropolregion Rhein-Neckar** des Karlsruher Institut für Technologie (kurz: **KIT-Modell**), das vom Verband Region Rhein-Neckar in Auftrag gegeben wurde. Mit diesem Verkehrsmodell steht ein aktualisiertes und genehmigungsfähiges Modell zur Verfügung, das die verkehrlichen Verflechtungen innerhalb der Metropolregion Rhein-Neckar sowie dessen Fernverkehre enthält. Es bildet sowohl die Verkehrsnachfrage im MIV als auch im ÖV ab und ist somit geeignet, Wirkungen von netzbezogenen Maßnahmen darzustellen.

Entgegen des reinen KIT-Modells wurden für das **SEK Mobilität Worms** im Verkehrsmodell ebenfalls der Radverkehr und der Verkehr zu Fuß als eigenständige Verkehrssysteme abgebildet und erzeugt. Diese Berechnungen bilden das Grundgerüst, um Wechselwirkungen – also Modal Split-Veränderungen – zwischen den einzelnen Verkehrssystemen aufzuzeigen.

Ein Verkehrsmodell hat mehrere Aufgaben. Seine Bedeutung liegt aber vor allem in seiner Anwendung als Prognoseinstrument, d.h. in der Abbildung und vergleichenden Bewertung von Szenarien bzw. Planfällen. Aus den Ergebnissen der Verkehrsmodellrechnungen lassen sich u.a. Aussagen zu folgenden relevanten Aspekten der Verkehrssituation ableiten:

- Anteile der relativen Verkehrsarten Binnen-, Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr im Untersuchungsgebiet,
- Quantifizierte Darstellung der Stadt-Umland-Verflechtungen,
- Verteilung der MIV-Belastungen im Netz,
- Änderung der Verkehrsverteilung im Netz infolge von Maßnahmen (Mehr-, Minderbelastungen),
- Streckenbezogene Reisezeiten,
- Linienbezogene ÖV-Nachfragepotentiale,
- Änderungen des Modal Split infolge von Maßnahmen,
- Querschnittsbelastungen von Prognoseplanfälle als Eingangsgrößen für die Berechnung von Lärm- und Schadstoffemissionen,
- Verkehrsstrombezogene Belastungen als Eingangsgröße für Kapazitätsbetrachtungen, für die Dimensionierung von Verkehrsanlagen (Knotenpunkte und Streckenabschnitte), für mikroskopische Verkehrsflusssimulationen sowie als Grundlage für die Planung von Signalsteuerungen.

5.1.1 Angebots- und Nachfragemodell

Anhand des Angebots- und Nachfragemodells wird das Verkehrsgeschehen im Untersuchungsgebiet abgebildet. Grob gesagt wird in diesem Modell dem vorhandenen verkehrlichen Infrastrukturnetz (Angebot) das vorliegende Verkehrsaufkommen (Nachfrage) gegenübergestellt. Eingangsdaten sind:

- Raumstrukturdaten zur Abbildung der Potentiale in den Verkehrsbezirken (z.B. Bevölkerung, Erwerbstätige, Beschäftigte etc.),
- Verkehrskennwerte zur Beschreibung des Verkehrsverhaltens (z.B. Verkehrsaufkommen, Motorisierungsgrad, Modal Split etc.) sowie
- Angebotsdaten für die betrachteten Verkehrsarten (z.B. vorhandenes Straßennetz, Liniennetz, Fahrpläne etc.).

Mit diesen Eingangsdaten wird das Infrastrukturnetz digital abgebildet. Auf dessen Grundlage werden für die Verkehrsbezirke des Untersuchungsgebietes Aufwandsmatrizen berechnet. In diesen Matrizen ist z.B. die Reisezeit, die Entfernung und eventuelle Wartezeiten hinterlegt. Zusammen mit den Nachfrageeingangsdaten werden Verkehrsstrommatrizen erzeugt, welche die Verkehrsverflechtung zwischen den Bezirken abbilden. Bei der folgenden Umlegung werden die verschiedenen Matrizen miteinander kombiniert. Hierbei wird die Wege-Wahl der Verkehrsteilnehmer im Netz simuliert. Wie bereits im vorherigen Text beschrieben, ist diese Umlegung für ein untergeordnetes Verkehrsnetz sehr grob. Daher muss das Analysenetzmmodell mit

vorhandenen Kontroll- und Prüfgrößen verglichen und plausibilisiert werden. Dieser „Eichung“ genannte Prozess ist eine iterative Kalibrierung des Analysemodells.

Für eine Abschätzung des Verkehrsaufkommens wird ein Prognosenetzmodell (Prognose-Nullfall) aufgestellt. Die Verfahrensschritte sind analog derer des Analysenetzmmodells. Das Infrastrukturangebot wird mit allen Maßnahmen erweitert, die bis zum Prognosehorizont verkehrswirksam werden (sprich: indisponibel). Daraus berechnen sich angepasste Aufwandsmatrizen. Für die Verkehrsstrommatrizen werden die Raumstrukturdaten und Verkehrskennwerte für die Prognose verwendet. Abschließend werden die Matrizen miteinander umgelegt. Eine Eichung des Prognosemodells ist selbstredend nicht möglich (nichtexistente Kontroll- und Prüfgrößen). Aus diesem Grund wird eine Korrekturmatrix zwischen ungeeichtem und geeichtem Analyse-Nullfall erzeugt und auf das Prognosemodell angewendet. Mit dem daraus resultierenden Prognosenetzmodell lassen sich Aussagen zu den zu erwartenden Verkehrsbelastungen tätigen.

5.1.2 Datengrundlagen der Nachfrage

Um die Verkehrsnachfrage möglichst realitätsnah abzubilden, ist eine detaillierte Datengrundlage unabdingbar. Von zentraler Bedeutung für das Verkehrsaufkommen ist die Zahl der Personen, die ein Gebiet nutzen und dadurch Verkehr erzeugen. Für die jeweiligen Verkehrsnachfragegruppen bestimmt die Abschätzung der Anzahl der Personen je Nutzung als „Schlüsselgröße“ maßgeblich die gebietsbezogene Verkehrsnachfrage. Daher existieren grundsätzlich zwei Arbeitsschritte:

- Durchführung einer Haushaltsbefragung mittels Fragebögen zur Erhebung des Verkehrsverhaltens der Bevölkerung und
- Verwendung eines rechnergestützten Verkehrserzeugungsmodells, welches auf Basis relevanter Strukturdaten (Bevölkerungsdaten, Arbeits- und Schulplätze, Verhaltensdaten, räumliche Nutzungsstrukturen) entsprechende Wegeketten im Verkehr abbildet.

Die im Rahmen der Haushaltsbefragung 2015 für die Stadt Worms erhobenen Daten (siehe **Schlussbericht Mobilitätsbefragung Worms**. Rodgau: Habermehl & Follmann Ingenieurgesellschaft mbH, 2016) wurden im ersten Schritt mit allgemeingültigen Daten aus deutschlandweiten Mobilitätsbefragungen wie der **Mobilität in Deutschland** 2008 (MiD) und dem **Deutschen Mobilitätspanel** 2015/2016 (MOP) abgeglichen und erweitert. Danach wurden folgende Arbeitsschritte erforderlich:

- Aufteilung der vorliegenden stadtteilbezogenen Bevölkerungszahlen anhand der Verteilung der Wohngebietsflächen auf die Verkehrszellenstruktur,
- „verkehrszellenscharfe“-Ermittlung von Arbeitsplatzzahlen im Untersuchungsgebiet, getrennt nach gewerblichen Nutzungen (Handel, produzierendes

Gewerbe und übrige Wirtschaftszweige) gemäß vorhandenen Datenbeständen,

- Aufteilung der Bevölkerung in verhaltenshomogene Gruppen:
 - Erwerbstätige mit Personenkraftwagen (Pkw),
 - Erwerbstätige ohne Pkw,
 - Nicht-Erwerbstätige mit Pkw,
 - Nicht-Erwerbstätige ohne Pkw,
 - Auszubildende,
 - Studierende an Hochschulen,
 - Schulkinder ab 5. Klasse,
 - Grundschulkinder sowie Kinder unter 6 Jahren,
 - alle Gruppen differenziert nach Frauen und Männern.
- Festlegung von Wegeketten auf Basis von Aktivitätenwahrscheinlichkeiten für jede Gruppe gemäß Haushaltsbefragung; MiD 2008; MOP 2015/2016. Eine Wegekette beschreibt die Abfolge typisierter Ortsveränderungen im Tagesablauf einer Person, wie z.B.: Wohnung – Arbeit – Einkaufen – Wohnung (WAEW),
- Festlegung verschiedener Verhaltensparameter hinsichtlich der Verkehrsmittelwahl gemäß standardisierter Verkehrsteilnehmer-Gruppen unter Berücksichtigung der Verkehrsmittelverfügbarkeit und Zugänglichkeit der einzelnen Verkehrszellen (z.B. Zu-/ Abgangszeiten zum ÖV entsprechend dem lokalen Angebot).

Die hierauf basierende Nachfrage kann neben dem Kfz-Verkehr auch für die Nutzergruppen im ÖV, Radverkehr und Verkehr zu Fuß erzeugt werden. Damit können durch parallel durchgeführte Verkehrserzeugungsläufe alle Verkehrsteilnehmer im Modell abgebildet werden. Dies ist die Grundvoraussetzung, um prognostizierte Wechselwirkungen zwischen den Verkehrsmitteln untersuchen zu können. Eine modelltechnische Umlegung der Verkehre – also eine visuelle Darstellung der räumlichen Verteilung – wird ausschließlich im MIV durchgeführt.

Neben den „eigenen“ Verkehrsteilnehmern eines Untersuchungsgebietes in Form der Bevölkerung und/oder Arbeitsplätzen, ist die Lage und Größe von Verkehr anziehenden Orten wie Freizeiteinrichtungen oder Einkaufsmöglichkeiten nötig.

Die Anordnung der Größe und der Verteilung von verkehrserzeugenden Potentialen im Untersuchungsgebiet wird durch Strukturdaten abgebildet. Dabei wird der Personenverkehr in Quelle-Ziel-Gruppen (QZG) eingeteilt. Für einen umfangreichen Überblick werden komplette Strukturdatensätze für das Analysejahr und den Prognose-

horizont benötigt. Diese Datensätze können in flächen- und punktbezogene Strukturdaten unterteilt werden.

Bei der Neuanlegung von Datensätzen wird nach diesen beiden Arten unterschieden. Daten, die sich auf eine Fläche beziehen, z.B. Bevölkerung pro Hektar in einem definierten Verkehrsbezirk, werden der ersten Gruppe zugeordnet. Die zweite Gruppe beinhaltet punktuelle Verkehrserzeuger. Damit sind Orte gemeint, die bei relativ geringer Fläche ein großes Verkehrsaufkommen erzeugen. Beispielhaft sind hier Schulen, Einkaufszentren, Sportstadien oder Großbetriebe zu nennen. Diese punktuellen Verkehrserzeuger werden als Points of Interest (PoI) definiert, was spätere Anpassungen, wie z.B. ein Stadionausbau, einfacher gestaltet.

5.1.3 Modellierung des Angebotes

Zur Abbildung des verkehrlichen Angebotes im Untersuchungsraum wird ein Netzmodell verwendet. Dieses besitzt die vier Basisobjektkategorien Bezirke, Bezirksanbindungen, Knoten und Strecken. Eine Strecke beginnt und endet immer an einem Knoten. Sie stellen im übertragenden Sinne die Verkehrsinfrastruktur im Untersuchungsgebiet dar (z.B. Fahrbahn, Schienen- oder Radwege etc.). Knoten stellen Verknüpfungspunkte verschiedener Strecken dar. So ist jede Kreuzung mit mindestens einem Knoten abgebildet. Allerdings können auch ohne Verknüpfung Knoten gesetzt werden. Dies ist zum Beispiel notwendig, wenn sich die Geschwindigkeit oder die Kapazität einer Strecke ändert. Ebenso benötigt man Knoten, um eine Bezirksanbindung an das Streckennetz anzuschließen. Für die Darstellung des Angebots im ÖV sind zusätzliche Objekte nötig, die unter anderem die Haltestellen, Linien und Fahrpläne enthalten.

Im Allgemeinen finden Untersuchungen im kombinierten Netz statt, dass neben dem MIV und dem ÖV ebenfalls den Radverkehr sowie den Verkehr zu Fuß enthält.

Verkehrsbezirke dienen als Verbindungspunkt zwischen der Angebots- und Nachfrageseite.

Um die Verkehrsbezirke mit dem Gesamtnetz zu kombinieren, sind Anbindungen notwendig. Im Normalfall wird jeder Bezirk an mehrere Knoten angebunden. Die Anzahl und jeweilige Gewichtung der Anbindungen orientiert sich an Marktzellen. Diese bestehen durchschnittlich aus etwa 400 Haushalten und sind somit meistens wesentlich kleiner als Verkehrsbezirke.

5.2 Vorgehensweise

Die Untersuchung und Bewertung der Verkehrsentwicklungen in Folge

- der weiteren zu erwartender Erhöhung des Verkehrsaufkommens,
- der Berücksichtigung der Ausweisung neuer Siedlungsflächen im Untersuchungsgebiet Worms,
- der Berücksichtigung möglicher Netzergänzungen bzw. -erweiterungen,
- sowie von Modal Split-Anpassungen infolge „push“- und „pull“-Maßnahmen,

kann mit einem lokalen Untersuchungsansatz nicht abschließend bewertet werden, sondern erfordert eine netzweite Betrachtung, unter Beachtung bestehender regionaler Verflechtungen, auf Basis von Verkehrsmodellberechnungen.

Die durchzuführenden Modellrechnungen für den Kfz-Verkehr sowie dem Öffentlichen Verkehr basieren auf den Ergebnissen des KIT-Modells (Stand: 2009). Für das Untersuchungsgebiet wurde eine Zellverfeinerung (siehe **Abbildung 24**) und eine Aktualisierung der Strukturdaten durchgeführt. Weiterhin wurde das vorhandene Netz auf Grundlage der Bestandsanalyse überprüft und gegebenenfalls angepasst/ ergänzt (Geschwindigkeiten, Fahrverbote, Kapazitäten etc.). Selbiges erfolgte für die Routenverläufe und Fahrpläne des ÖV. Abschließend wurde das Verkehrsmodell durch fehlende Attribute (Geschwindigkeiten, vorhandene straßengeführte Radverkehrsanlagen wie z.B. Schutzstreifen etc.) und Strecken (separate Radwege etc.) für den Radverkehr erweitert. Anschließend wurde eine Nachfrage für alle Verkehrsmittel (MIV, ÖV, Radverkehr und Verkehr zu Fuß) erzeugt. Der Kfz-Verkehr wurde zusätzlich auf dem Analysenetz umgelegt.

Das somit resultierende Verkehrsmodell wurde an den Befragungsstellen, ausgewählten Einzelknoten und Querschnitten geeicht, sowie für den Prognosehorizont 2030 fortgeschrieben. Auch bereits umgesetzte bzw. geplante relevante Netzergänzungen bzw. -erweiterungen im Grundnetz sind zu berücksichtigen. Die Fortschreibung beinhaltet somit eine Detaillierung/ Neucodierung der Netzparameter und Verkehrszellen im Untersuchungsgebiet sowie eine Aktualisierung der Verkehrsnachfragematrix auf Grundlage relevanter Entwicklungen bis in den Prognosehorizont.

Ziel ist die Entwicklung eines tragfähigen, realisierbaren Konzeptes zur Bewältigung des fließenden Kfz-Verkehrs vor Ort unter Berücksichtigung bestehender regionaler Verflechtungen.

Verschiedene Angebots- und/oder Netzergänzungsmaßnahmen wurden abschließend in das Verkehrsmodell integriert und mit Hilfe der Modellrechnungen bewertet. Diese Szenarien werden Planfälle genannt.

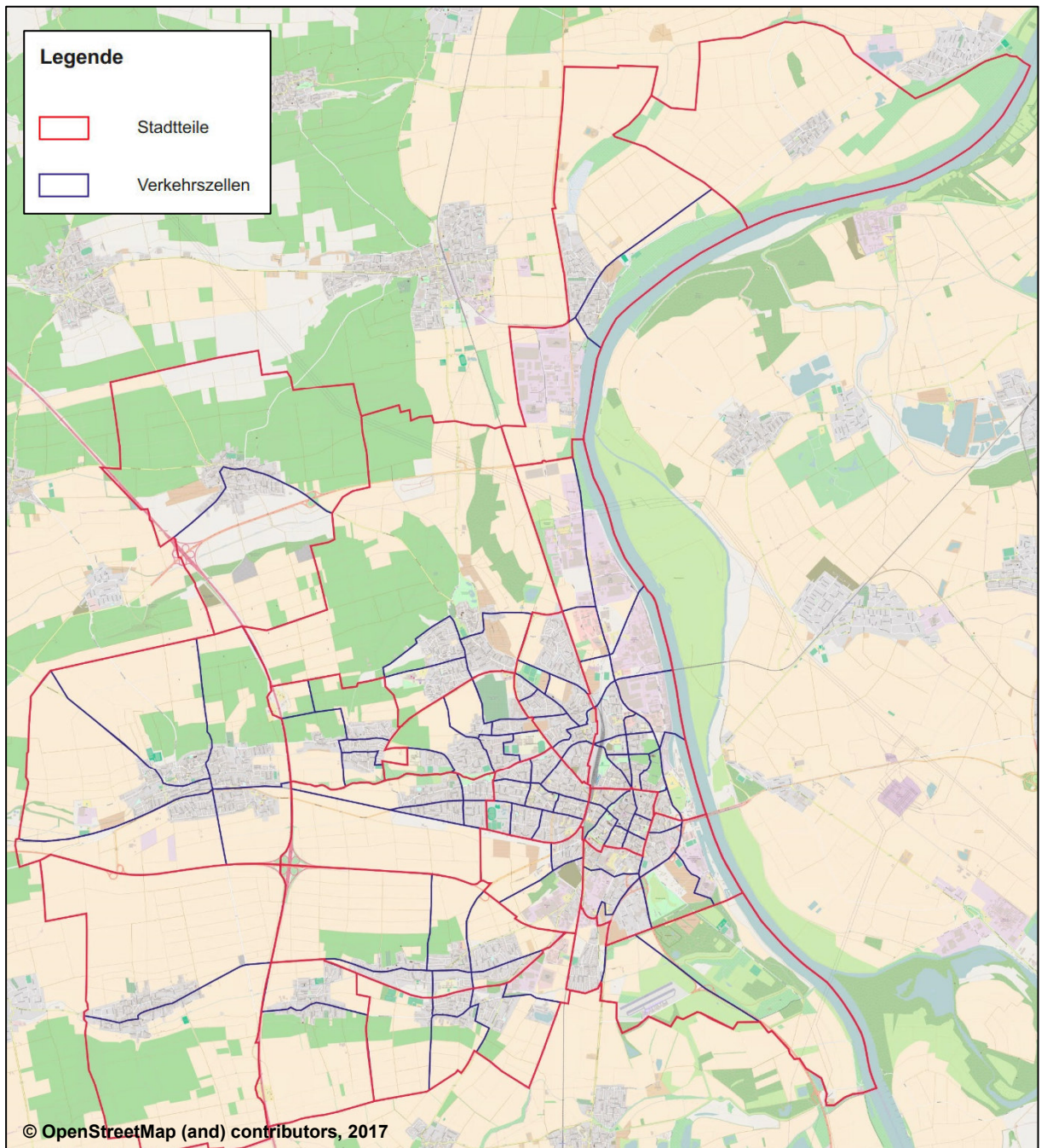


Abbildung 24: Verfeinerte Zelleinteilung von Worms

5.3 Aktualisierung und Fortschreibung des Verkehrsmodells

5.3.1 Analyse-Nullfall 2016

Der **Analyse-Nullfall 2016** stellt die Umlegung der Verkehrsnachfrage am bestehenden Straßennetz zum Zeitpunkt der Bestandsanalyse dar. Das Verkehrsmodell der Metropolregion wurde im Untersuchungsgebiet verfeinert und auf Plausibilität geprüft.

Die folgende Eichung wurde in zwei Schritten durchgeführt. Zuerst wurde die Verkehrsverteilung an den Befragungsquerschnitten überprüft und durch das Erstellen einer Korrekturmatrix kalibriert. Anschließend wurde in einem zweiten Schritt die Verkehrsbelastung an den gezählten Knotenpunkten und Querschnitten stromgenau kalibriert.

Das übergeordnete Netz (BAB A61) wurde an Querschnitten geeicht, die im Rahmen der Bundesverkehrswegezählung 2015 (BVWZ 2015) erhoben worden sind.

Nachdem die Verkehrsbelastung des Modells geeicht wurde, erfolgte eine erneute Überprüfung der Verkehrsverteilung. Das Modell gilt als geeicht, wenn die Abweichungen zwischen Modell und Befragung bzw. Zählung eine mittlere Abweichung von $\pm 15\%$ aufweisen.

Während des Eichvorgangs wurde darauf geachtet, dass die neuralgischen Punkte im Untersuchungsgebiet, im Besonderen die B9 und B47, eine möglichst geringe Abweichung aufweisen.

5.3.2 Prognose-Nullfall 2030

Der Prognose-Nullfall repräsentiert die zu erwartenden Verkehrsbelastungen für das **Jahr 2030**. Er stellt üblicherweise als Umlegung der prognostizierten Verkehrsnachfrage auf das bestehende Straßennetz die Vergleichsbasis für die weitere Planfallbetrachtung dar. In das Netzmodell fließen jedoch auch sogenannte „indisponible“ Maßnahmen ein, für welche als Netzergänzung bzw. -erweiterung bereits Planungssicherheit bzw. Baurecht besteht und/ oder von deren Realisierung bis zum Prognosehorizont ausgegangen werden kann. Um diese Entwicklungen in das Verkehrsmodell integrieren zu können, erfolgt eine Detaillierung/ Neucodierung der Netzparameter/ Verkehrszellen im Untersuchungsraum, d.h. dass eine Verfeinerung des Bestandsmodells vorgenommen werden muss. In dem vorliegenden Fall bedeutet dies eine Anpassung der Nachfrage- und Angebotswerte in den betroffenen Verkehrszellen.

Der **Prognose-Nullfall 2030** basiert auf der aktuellen Netzstruktur, inkl. aller indisponiblen Maßnahmen, die im KIT-Modell hinterlegt sind. Verkehrlich relevante Maßnahmen im Untersuchungsraum der Nibelungenstadt Worms sind:

für die Stadt Worms

- B9 – 4-streifiger Ausbau zwischen Petrus-Dorn-Straße und Am Gallborn
- B9 – 4-streifiger Ausbau zwischen L425 und K6
- B47 – 4-streifiger Ausbau zwischen Bürstadt und Lorsch
- B47 – Ortsumfahrung Lampertheim-Rosengarten
- B47neu – Südumgehung Worms
- L457 – Ortsumfahrung Bobenheim-Roxheim

Stadtteil	Wohnbaufläche	Gewerbliche Baufläche	Ver- und Entsorgungseinrichtung	Sonderbaufläche
	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
Abenheim	1,66	1,73	-	-
Heppenheim	0,61	-	-	-
Herrnsheim	2,17	-	-	5,10
Hochheim	7,78	-	-	-
Horchheim	2,34	-	-	-
Ibersheim	0,82	-	-	-
Innenstadt Nord	-	32,98	4,20	-
Innenstadt Süd	-	7,85	-	-
Innenstadt Südwest	-	6,38	-	-
Innenstadt West	3,03	-	-	2,37
Karl-Marx-Siedlung	-	-	-	-
Leiselheim	0,63	-	-	-
Neuhausen	12,45	-	-	-
Pfeddersheim	19,18	11,80	-	-
Pfiffligheim	-	-	-	-
Rheindürkheim	8,17	16,86	-	-
Stadtzentrum	0,60	-	-	-
Weinsheim	8,17	1,28	-	-
Wiesoppenheim	0,05	-	-	-
Summe	67,66	78,88	4,20	7,47

Tabelle 21: Lokale Bauleitplanung 2030 bezogen auf die Wormser Stadtteile

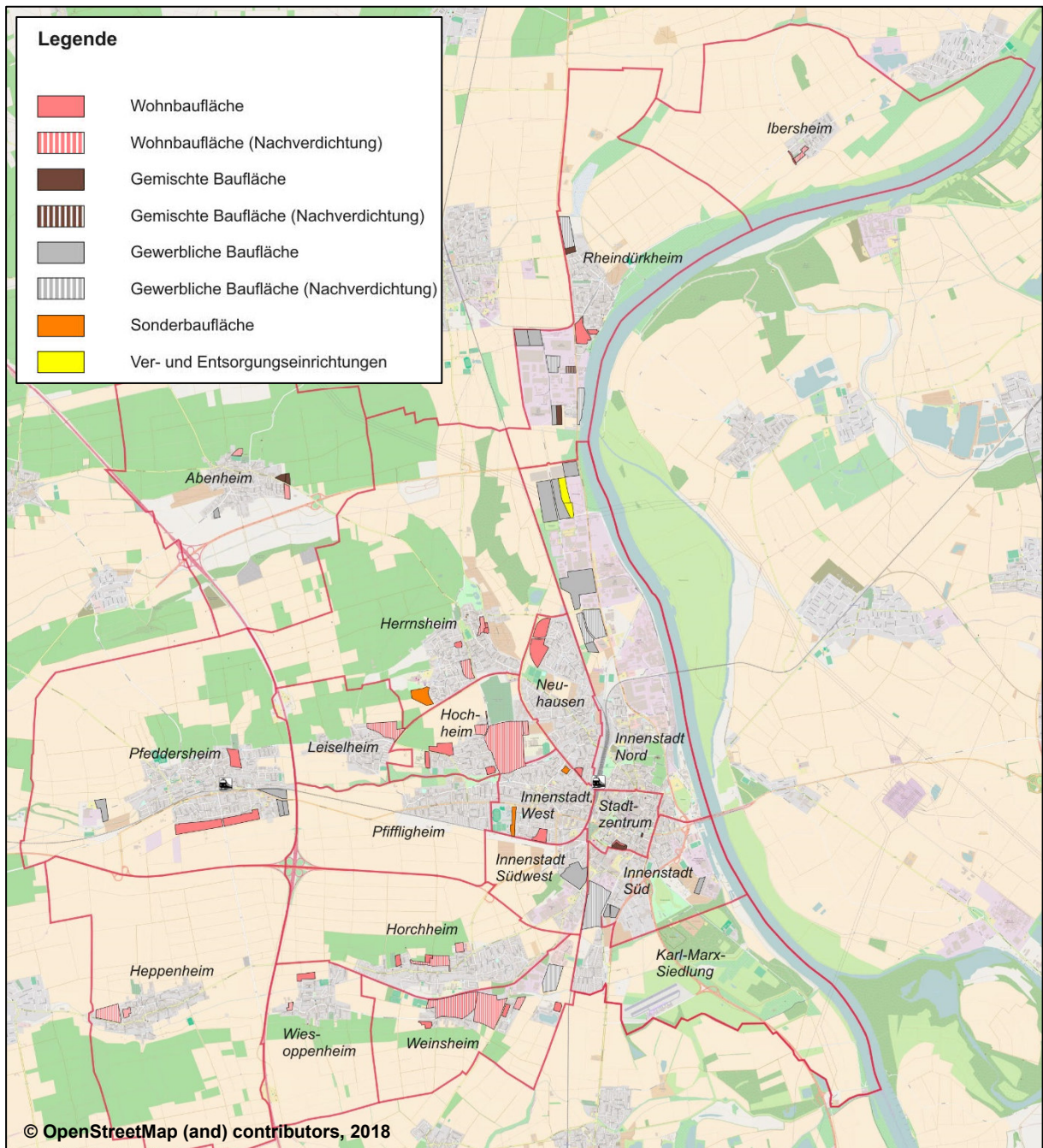


Abbildung 25: Lokale Bauleitplanung 2030 in Worms

Weiterhin fundieren die Nachfragewerte ebenfalls auf den Strukturdaten des fortgeschriebenen KIT-Modells, die analog zum Analyse-Nullfall im Untersuchungsgebiet verfeinert sind. Zusätzlich dazu fanden die lokalen Siedlungsentwicklungen der Stadt Worms Berücksichtigung. Grundlage bildet dabei der **Flächennutzungsplan 2030** der Stadt Worms (Dr. Kuhn: Begründung zum Flächennutzungsplan 2030 der Nibelungenstadt Worms. Stadt Worms: Worms, 2015) sowie die veröffentlichten **Bebauungspläne** (Stadtverwaltung Worms: Geoportal Worms – Bebauungspläne. www.geoportal-worms.de, November 2017). **Tabelle 21** gibt einen Überblick über die Siedlungsflächen im Stadtgebiet. **Abbildung 25** dient zur optischen Verortung. Für den Prognose-Nullfall 2030 wurde in Abstimmung mit der Stadtverwaltung Worms eine

Vollbebauung aller im FNP 2030 ausgeschriebenen Flächen sowie aller veröffentlichten Bebauungspläne angewendet. Das somit resultierende Verkehrsaufkommen zeigt ein „Worst-Case“-Szenario, sprich die maximalen Belastungen.

Durch diese Betrachtungsweise der lokalen Bauleitplanung in der Nibelungenstadt Worms resultiert ein Gesamtzuwachs von:

- ca. + **5.500 Einwohner** und
- ca. + **2.500 Arbeitsplätze**.

5.3.3 Anpassung infolge Planfallbetrachtungen

Für ein zukunftsfähiges, umfeld- und umweltverträgliches Verkehrskonzept wurde mit Blick auf eine Gesamtlösung der Nibelungenstadt Worms verschiedenste Planfallbetrachtungen entwickelt. Diese sind in einem interdisziplinären Austausch zwischen der Fachplanung, den politischen Gremien und verschiedenster Interessensvertretern abgestimmt und beschlossen worden. Im Folgenden werden die verschiedenen Maßnahmen vorgestellt.

5.3.3.1 Verkehrsangebot im regionalen ÖV

Die hochbelastete Hauptstrecke Mainz – Ludwigshafen/ Mannheim wie auch die Verknüpfung der beiden Metropolregionen Rhein-Main und Rhein-Neckar über Bensheim Richtung Frankfurt a.M. zeigen die hohe Verflechtung der Nibelungenstadt Worms mit der Region. Dadurch scheinen hohe Umstiegspotentiale vom MIV zum ÖV vorhanden zu sein. Dies ist allerdings nur in Verbindung mit einer Angebots-erweiterung realisierbar. Um diese regionalen ÖV-Potentiale abschätzen zu können wurden diese in das Verkehrsmodell eingepflegt. Hierzu wurde der **Gemeinsame Nahverkehrsplan Rhein-Neckar 2006** (Schreiner, Werner: Gemeinsamer Nahverkehrsplan Rhein Neckar 2006. Mannheim: ZRN, 2006) mit seinen Ergänzungen aus den Jahren 2011 und 2013 berücksichtigt. Besonderes Augenmerk erhielt dabei der **Rhein-Neckar-Takt 2020** (Schreiner, Werner: Rhein-Neckar-Takt 2020. Mannheim: ZRN, 2009).

Für Worms relevante Angebotserweiterungen sind:

- Erweiterung der Hauptstrecke Mainz – Ludwigshafen/ Mannheim als S-Bahn-Linie (längere Betriebszeiten; durchgängiger 30-Minuten-Takt) damit verbunden
- ein neuer Haltepunkt Worms Süd auf der Hauptstrecke.
- Barrierefreier Ausbau aller Haltepunkte der Nebenstrecken Worms – Bensheim,

- barrierefreier Ausbau aller Haltepunkte der Nebenstrecken Worms – Bingen am Rhein, damit verbunden
- ein neuer Haltepunkt Worms West.

Abbildung 26 zeigt das Verkehrsangebot im SPNV für die Stadt Worms.

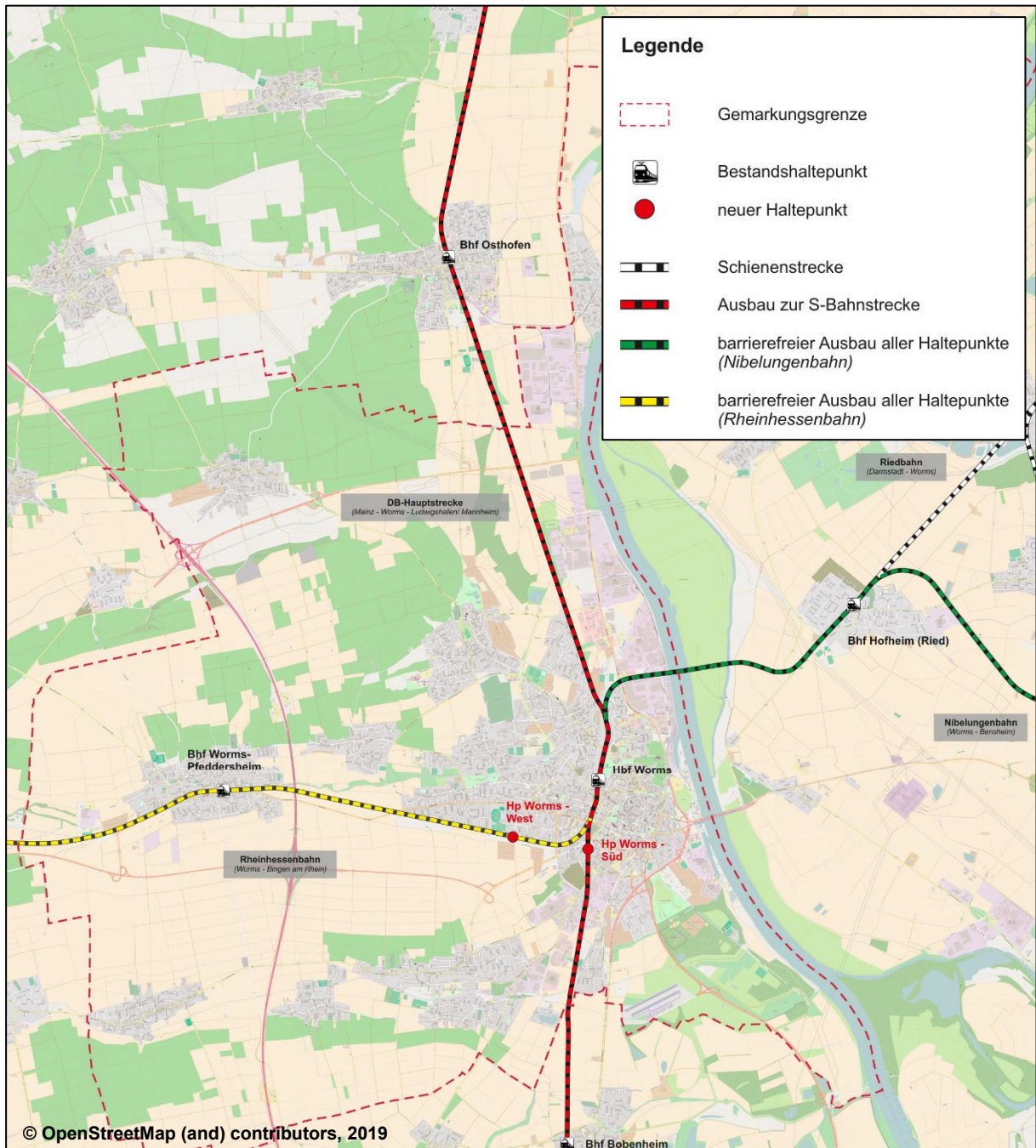


Abbildung 26: Verkehrsangebot 2030 – SPNV

Da als Betreiber und Planer des ÖPNV der VRN auftritt, ist eine Benennung der Kosten, im Besonderen für die Maßnahmen die Worms betreffen, nicht möglich.

5.3.3.2 Verkehrsangebot im lokalen ÖPNV

Neben der regionalen Verflechtung weist die Stadt Worms mit seinen teilweise dezentralen Stadtteilen ebenfalls hohe Umstiegspotentiale im lokalen ÖPNV auf. Zur Abschätzung dieser Möglichkeiten wurde im Verkehrsmodell die Fortschreibung des **Nahverkehrsplan** (NVP) Worms (IGDB GmbH: Nahverkehrsplan Nibelungenstadt Worms 2018 ff. Stadtverwaltung Worms: Worms, 2018) eingearbeitet. Somit können die Effekte durch die darin enthaltenen Veränderungen dargestellt werden.

Die Fortschreibung des NVP Worms sieht vor allem eine Taktverdichtung und eine optimierte Linienführung der verkehrenden Buslinien vor. Gerade die überarbeitete Fahrplanabstimmung mit dem SPNV führt zu einer Attraktivitätssteigerung.

Darüber hinaus werden Norm- und Sternverkehr zusammengelegt. Mit dieser Entschlackung werden weitere Zugangs- und Nutzungshemmnisse abgeschafft. Daraus resultiert ein strukturiertes Planungsnetz für das Stadtgebiet Worms (vgl. **Abbildung 27**).

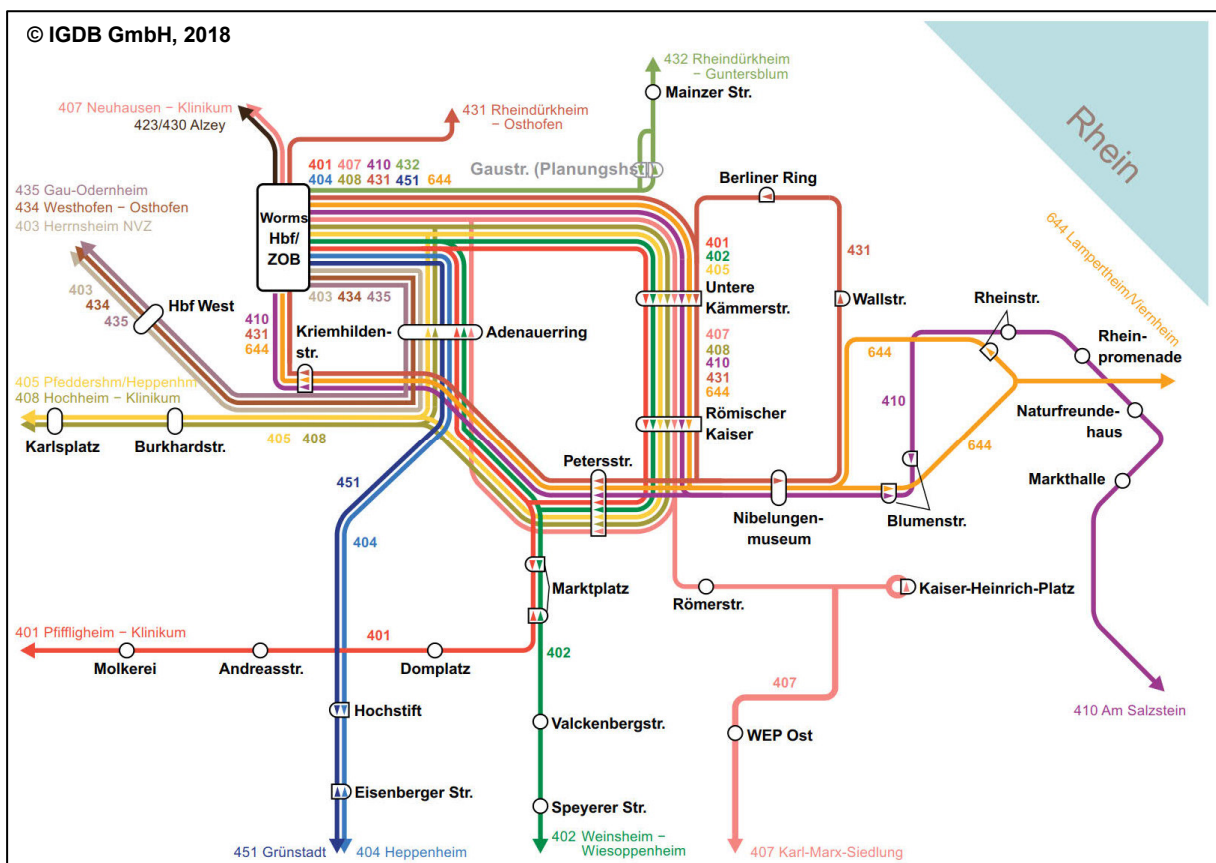


Abbildung 27: Planungsnetz Worms Innenstadt

Da die Planungshoheit und der Betrieb des ÖSPV in Worms ebenfalls bei dem VRN liegt, ist eine Kostenaufstellung nicht möglich.

5.3.3.3 Verkehrsangebot im Radverkehr

Neben dem ÖPNV bildet der Radverkehr als Teil des NMIV besonders auf kurzen Distanzen das höchste Potential, Kfz-Fahrten einzusparen. Dies spiegelt sich in der Zielsetzung einer flächendeckenden Ausweitung des bestehenden Radverkehrsangebots wider. Neben einem flächendeckenden Radwegenetz innerhalb der einzelnen Stadtteile liegt ein besonderes Augenmerk auf der Verbindung der einzelnen Stadtteile. Einhergehend mit der Attraktivitätssteigerung des Verkehrssystems Rad wird somit die Verkehrssicherheit für den Radverkehr erhöht.

Zur Erstellung eines Maßnahmenkonzepts für den Radverkehr wurden neben den topografischen Gegebenheiten und der vorhandenen Radverkehrsanlagen im Besonderen die Radverkehrsrelationen ausgewertet. Die Kernaussagen folgen daraus:

- Die Hauptrelationen finden zwischen dem Stadtzentrum und den Stadtteilen Innenstadt West, Innenstadt Nord und Neuhausen statt,
- zusätzlich existiert ein hohes Aufkommen im äußeren Kernstadtbereich (Hochheim, Herrnsheim),
- das stadtteilbezogene Binnenverkehrsaufkommen im Radverkehr ist in der Innenstadt West am stärksten (u. a. Hochschule Worms, Gymnasium, Sportstätten),
- weitere hohe Binnenverkehrsaufkommen finden im Stadtzentrum (u.a. Einkaufspassage, Hauptbahnhof) und Neuhausen (höchster Bevölkerungsanteil) statt.

Unter Beachtung dieser Voraussetzungen ist ein Maßnahmenkonzept abgeleitet, das sich in zwei Verkehrsszenarien splittet.

Dem Basisszenario liegt ein lückenloses Radverkehrskonzept zugrunde, wo der Schwerpunkt im Bereich der höchsten Priorisierung der Radverkehrsrelationen, sprich in der Kernstadt, liegt. Darüber hinaus ist darauf geachtet, dass jeder Stadtteil über befestigte Wege mit seinen jeweiligen benachbarten Stadtteilen angebunden ist. Auf den Hauptrelationen und/oder Bereichen, in denen ein gewisses Konfliktpotential zwischen dem Radverkehr und dem MIV vorliegt, wurde darauf geachtet, Radverkehrsanlagen, im Besonderen Schutzstreifen, einzurichten. Auf Nebenrouten wird der Radverkehr weiterhin hauptsächlich auf der Fahrbahn geführt. Fahrradstraßen spielen eine untergeordnete Rolle (siehe **Anlage 29.3.1**). Alle baulichen Maßnahmen sind als Konzeption zu verstehen und beinhalten keine Machbarkeitsuntersuchung.

Um die Attraktivität des Radverkehrs weiterhin zu steigern, beinhaltet das Basisszenario „weiche“ Maßnahmen pro Radverkehr in Form von ausreichend und hochwertiger Abstellanlagen sowie eines Bike-Sharing-Angebots.

Die Kosten für die baulichen Maßnahmen für das Basisszenario beziffern sich auf ca. 6,5 Mio. €, wobei hierbei die Kosten für Flächenerwerb, Beschilderung, Abstellanlage und Bike-Sharing-Angebot exklusive sind.

Demgegenüber ist ein Maximalszenario entwickelt. Dieses hat als klare Zielsetzung die maximale Steigerung des Radverkehrs in der Nibelungenstadt Worms. Selbstredend beinhaltet es alle Ausbaustufen des Basisszenarios, wobei in Teilen die Ausbaustufe von Schutzstreifen auf Radfahrstreifen erhöht ist. Darüber hinaus werden im Maximalszenario weitere Radverkehrsanlagen, auch auf Nebenrouten, eingerichtet. Gerade in der Kernstadt bilden Fahrradstraßen einen wesentlichen Aspekt des Radverkehrskonzepts (siehe **Anlage 29.3.3**). Um die Verkehrssicherheit und somit auch die Resonanz pro Radverkehr in den dezentralen Stadtteilen zu erhöhen, sind die Verbindungsrouten als vollwertige und vor allem beleuchtete gemeinsame Geh- und Radwege ausgebaut. Analog dem Basisszenario basieren die baulichen Maßnahmen auf einer Konzeption ohne zugrundeliegender Machbarkeitsuntersuchung.

Übereinstimmend zum Basisszenario enthält das Maximalszenario ebenfalls „weiche“ Maßnahmen pro Radverkehr. Hierbei wird die Anzahl an Abstellanlagen und das Bike-Sharing-Angebot erhöht und um eine flächendeckende Ladeinfrastruktur für E-Bikes erweitert. Gerade mit Blick auf die Topografie der weiter entfernten Stadtteile von Worms ist für die Stärkung des Radverkehrs eine Transformation des Fahrradbestands in E-Bikes Grundvoraussetzung. Um diese Grundannahme bis zum Prognosehorizont 2030 zu verwirklichen sind weitere Anreize in Form von Subventionen durch die Stadt Worms erforderlich.

Die Kosten für die baulichen Maßnahmen für das Maximalszenario belaufen sich auf ca. 37,0 Mio. €. Analog zum Basisszenario beinhalten die Kosten nicht die Auslage für den Flächenerwerb, Beschilderung, Abstellanlagen, Ladeinfrastruktur sowie des Bike-Sharing-Angebots und der E-Bike-Subventionierung.

In der prozesshaften Bearbeitung der Planfälle wurde im Rahmen eines interdisziplinären Verfahrens ein erweitertes Basisszenario entwickelt. Das Radverkehrskonzept wurde gegenüber dem Basisszenario im Bereich der Kernstadt erweitert. Gerade das Konzept der Fahrradstraßen aus dem Maximalszenario wurde hierbei übernommen (siehe **Anlage 29.3.2**). Alle Maßnahmen sind abermals eine reine Konzeption ohne Machbarkeitsuntersuchung.

Im Zuge der „weichen“ Maßnahmen wird das erweiterte Basisszenario um die Ladeinfrastruktur für E-Bikes erweitert.

Die Kosten für die baulichen Maßnahmen für das erweiterte Basisszenario lassen sich auf 15,0 – 18,0 Mio. € abschätzen. Diese beinhalten wiederum nicht die Kosten für Flächenerwerb, Beschilderung, Abstellanlagen, Ladeinfrastruktur und dem Bike-Sharing-Angebot.

5.3.3.4 Verkehrsangebot im MIV – Parkraummanagement

Das Parkraummanagement bezeichnet die zeitliche und räumliche Beeinflussung der Parkraumnutzung und kann durch bauliche, organisatorische und verkehrsrechtliche Maßnahmen erfolgen. Das Hauptaugenmerk ist dabei die Bewirtschaftung des vorhandenen Parkraums. Ein wünschenswerter Effekt ist die damit einhergehende Attraktivitätssteigerung des Umweltverbundes und führt – prognostiziert – zu einer Senkung des Kfz-Verkehrsaufkommens (Reduzierung des Parksuchverkehrs).

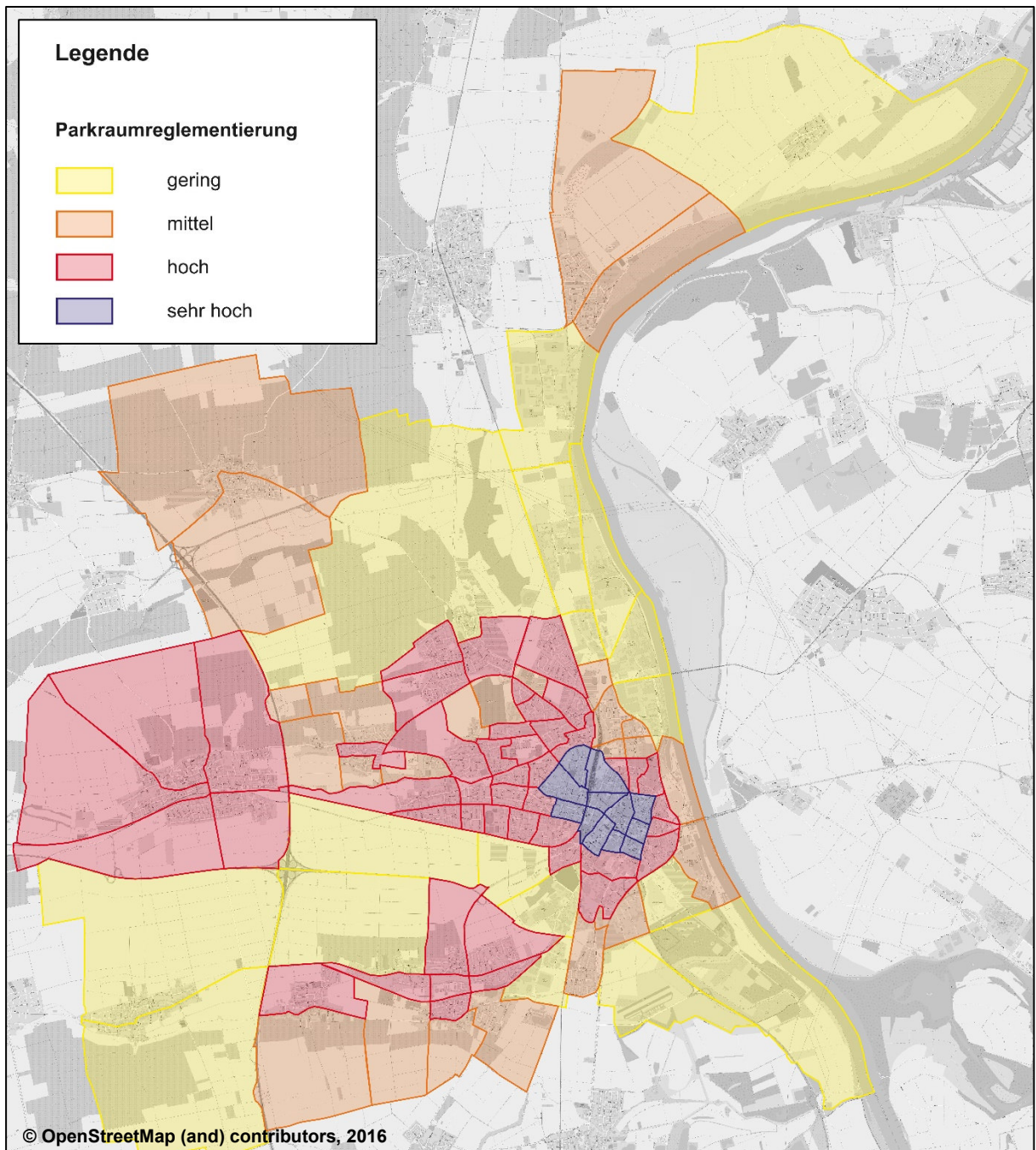


Abbildung 28: Verkehrsangebot 2030 – MIV - Parkraummanagement

Zur qualitativen Abschätzung der Auswirkungen auf die Verkehrsnachfrage durch die Einführung eines Parkraummanagementsystems auf den Kfz-Verkehr mit Hilfe eines Verkehrsmodells sind folgende Punkte zu beachten:

- Das Parkraummanagement findet Berücksichtigung über einen bezirksabhängigen Zeitzuschlag (Erhöhung der Reisezeit),
- durch diese Berücksichtigung (Reisezeiterhöhung) wird eine Kfz-Fahrt in den Bezirk durch die längere Parkplatzsuche „unattraktiver“,
- das Parkraummanagement hat ausschließlich Auswirkungen auf den Quell- und Zielverkehr, sowie auf die Binnennachfrage,
- der Durchgangsverkehr ist von dieser Maßnahme nicht betroffen.

Der Zeitzuschlag in den einzelnen Bezirken für das Parkraummanagement wird über die verschiedenen Parkraumangebote gewählt/ angenommen, da es in den einzelnen Bezirken unterschiedlich zum Tragen kommt (Bsp.: unterschiedliche Anzahl reglementierter Parkstände pro Bezirk). Aufgrund der Beobachtungen während der Bestandsanalyse der Untersuchung wurden die Bezirke in sogenannte „Reglementierungs-Zonen“ (siehe **Abbildung 28**) eingeteilt. Dabei wird jeder „Reglementierungs-Zone“ ein individueller Zeitzuschlag zugeteilt. Je höher der Zeitzuschlag (höhere Parkkosten, längere Parkplatzsuche, allgemein geringere Verfügbarkeit) umso unattraktiver wird der Bezirk für den Kfz-Verkehr. Die Folge ist der Umstieg auf alternative Verkehrsmittel, die diesem zusätzlichen Zeitzuschlag nicht unterliegen und somit wegen ihrer geringeren Reisezeit attraktiver sind.

Im Zuge der Realisierung eines Parkraummanagementsystems müssen weitere unterstützende Maßnahmen (Parkleitsystem etc.) mitgedacht und realisiert werden. Dies führt dazu, dass nicht alle Kostenpunkte für das Parkraummanagement bezifferbar sind. Die Kosten zur Entwicklung eines statischen/ dynamischen Parkleitsystem sowie die Ausweisung von Anwohnerparken belaufen sich auf ca. 0,5 – 1,0 Mio. €.

5.3.3.5 Verkehrsangebot im MIV – Geschwindigkeitsreduzierung

Eine weitere Maßnahme zur Steigerung der Aufenthaltsqualität sowie der Verkehrssicherheit ist eine flächendeckende Tempo-30-Anordnung. Durch diese Maßnahme ist auf dem Straßennetz von Worms eine maximale Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h erlaubt. Ausnahmen bilden einzig die Bundesautobahn, Bundes- und teilweise Landstraßen sowie die Industriegebiete in der Innenstadt Nord und Rheindürkheim (vgl. **Anlage 29.6.3**). Selbstredend sind von dieser Maßnahme bestehende Tempo-20-Zonen und Verkehrsberuhigte Bereiche ausgenommen, da hier die erlaubte Höchstgeschwindigkeit sogar geringer ist.

Durch die prognostizierte höhere Aufenthaltsqualität und Verkehrssicherheit der Verkehrsarten Radverkehr und Verkehr zu Fuß, wird von einer Förderung eben dieser ausgegangen. Ebenso dürften die resultierenden längeren Reisezeiten in den inner-

örtlichen Bereichen zu einer Reduzierung des Durchgangsverkehrs führen. Zusätzlich hat eine flächendeckende Tempo-30-Anordnung positive Effekte auf den Lärmschutz sowie die Luftreinhaltung (Heinrichs, Eckhart et al.: Wirkung von Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, 2016).

Damit die Umsetzung einer flächendeckenden Tempo-30-Anordnung zielführend ist, müssen gerade am Anfang nach der Einführung in erhöhten Maßnahme Geschwindigkeitsüberwachungen durchgeführt werden. In Bereichen von überbreiten Fahrbahnen müssten diese zurückgebaut werden um die subjektiv wahrgenommene Reisegeschwindigkeit zu verringern und somit die Akzeptanz der Maßnahme zu erhöhen. Da in dieser frühen Konzeptphase eine realistische Abschätzung des benötigten Personals und Gerätschaften beim Ordnungsamt zur Durchführung der zusätzlichen Geschwindigkeitsüberwachungen sowie der benötigte Umfang an Querschnittsreduzierungen nicht abschätzbar ist, ist eine detaillierte Kostenschätzung für die Geschwindigkeitsreduzierung nicht möglich. Zur Ausweisung einer flächendeckenden Tempo-30-Anordnung und der Installation der benötigten Beschilderung belaufen sich die Kosten auf ca. 1,0 Mio. €.

Im interdisziplinären Austausch im Rahmen der prozesshaften Entwicklung einer Vorzugsvariante wurde neben der erörterten Geschwindigkeitsreduzierung eine Variante mit einem differenzierten Konzept entwickelt. Mit Blick auf den Einzelhandel, besonders in der Wormser Fußgängerzone, sind verschiedene Zufahrtsstraßen von der Tempo-30-Anordnung auszunehmen (siehe **Anlage 29.6.4**):

Aus denselben Gründen wie bei der flächendeckenden Geschwindigkeitsreduzierung, ist eine detaillierte Kostenschätzung nicht möglich. Da sich der Aufwand bezüglich Ausweisung und Beschilderung beim differenzierten Konzept nicht wesentlich von der flächendeckenden Variante unterscheidet, beläuft sich die überschlägige Kostenschätzung ebenfalls auf ca. 1,0 Mio. €.

5.3.3.6 Verkehrsangebot im MIV – „Krankenhaustangente“

Zur Reduzierung der Durchgangsverkehre sowie der Entlastung der Innenstadt durch Umfahrungseffekte ist in Planfallbetrachtungen eine Netzergänzung zu untersuchen. Diese Westumfahrung der Kernstadt wird als „Krankenhaustangente“ betitelt. Mit der bestehenden B9 am Rhein und der bis ins Jahr 2030 umgesetzten B47 Südumgehung bildet die „Krankenhaustangente“ als Verlängerung der K2 und K6 den Lückenschluss des „Äußeren Rings“. Somit wird eine Direktverbindung der westlichen Kernstadtteile (Pffligheim, Hochheim, Horchheim, Neuhausen und Leiselheim) an die Anschlussstelle Worms der A61 sowie an die Umgehungsstraße der B47 geschaffen (siehe **Abbildung 29**).

Eine durchgeführte Nutzen-Kosten-Untersuchung (Modus Consult Ulm: Verkehrsuntersuchung Stadt Worms. Äußerer Ring – Nutzen-Kosten-Untersuchung. Ulm: Modus Consult Ulm GmbH, 2011) attestiert der Maßnahme ein Nutzen-/Kosten-Verhältnis (NKV) von 1,2. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die Investitionskosten für die „Krankenhaustangente“ auf 11,2 Mio. € beziffert. Faktorisiert auf das Jahr 2030 beläuft sich die Kostenschätzung für die „Krankenhaustangente“ auf 20,5 Mio. €.



Abbildung 29: Verkehrsangebot 2030 – MIV – „Krankenhaustangente“

5.3.3.7 Verkehrsangebot im MIV – Verkehrsberuhigtes Zentrum

Zur Steigerung der Aufenthaltsqualität im Bereich der Fußgängerzone wird ein verkehrsberuhigtes Zentrum angestrebt. Neben der Sperrung der Straßen innerhalb des Parkrings, mit Ausnahme der Anwohner- und Lieferverkehre, werden auch bauliche Maßnahmen umgesetzt um die Zielsetzung zu erreichen. Folglich müssen die Wege innerhalb des Parkrings im Umweltverbund zurückgelegt werden. Um den Einzelhandel in der Fußgängerzone zu halten, sind die Parkmöglichkeiten weiterhin über den Parkring erreichbar (vgl. **Anlage 29.7.1**).

Für diese Maßnahme beläuft sich die Kostenschätzung auf ca. 50.000 – 75.000 € pro Einfahrtspunkt, womit die Gesamtkostenschätzung bei 0,5 – 1,0 Mio. € liegt.

5.3.3.8 Verkehrsangebot im MIV – LSA-Optimierung für NMIV

Netzergänzungen sind eine klassische Maßnahme um Durchgangsverkehr aus der Kernstadt fernzuhalten bzw. zu verlagern. Ergänzend können lichtsignaltechnische und gestalterische Konzepte den Durchgangsverkehr auf die Umfahrungen leiten. Vor diesem Hintergrund ist Worms zu untersuchen. So sind die lichtsignaltechnischen Knotenpunkte an den Ortseinfahrten bzw. -ausfahrten als „Pfortnerampeln“ zu realisieren. Die Steuerung der Lichtsignalanlagen (LSA) lassen nur so viele Kfz nach Worms einfahren, wie die Ortsdurchfahrten abwickeln können. Dies umfasst im Besonderen die Knotenpunkte:

- Ludwigstr./ Rheinstr./ Wallstr.
- K1/ K1 (Pfauentorstr.)/ Ludwigstr.
- Klosterstr./ Scheidtstr.
- Speyerer Str./ Gutleutstr.
- K17 (Kolpingstr.)/ K17 (Neusatz)/ Coirnelius-Heyl-Str.
- K9 (Alzeyer Str.)/ K1 (Alzeyer Str.)/ K1 (Nievergoltstr.)/ Heinrich-Heine-Str.
- Eckenbertstr./ Von-Steuben-Str.
- L439 (Gaust.)/ Eckenbertstr./ Schäferstr.

Aufeinanderfolgende LSA sind möglichst aufeinander abzustimmen, um unnötige Wartezeiten und damit einhergehende Luftverunreinigungen und Lärmbelastigungen so gering wie möglich zu halten.

Im Zuge der LSA-Optimierung ist ebenfalls eine Angebotsverbesserung für den Radverkehr und dem Verkehr zu Fuß zu berücksichtigen (vgl. **Anlage 29.7.2**). So erhält z.B. der querende Verkehr zu Fuß längere Grünzeiten, der Radverkehr – auch aus den Nebenrichtungen – wird priorisiert und erhält unter anderem eine Vorlaufzeit vor dem Kfz-Verkehr. Dies senkt die Attraktivität der Streckenzüge mit LSA für den Kfz-Verkehr

und reduziert so den Durchgangsverkehrsanteil bei gleichzeitiger Steigerung des NMIV.

Die Kosten für die verkehrstechnische Optimierung der LSA sowie der Koordinierung lassen sich im Durchschnitt auf ca. 100.000 € je Knotenpunkt abschätzen. Daraus resultiert eine Kostenschätzung von 3,0 Mio. €. Die Kosten beinhalten keinen evtl. notwendigen baulichen Handlungsbedarf.

5.3.3.9 Verkehrsangebot im MIV – Kapazitätsreduzierung im Kfz-Grundnetz

Wie bereits erwähnt können ebenfalls gestalterische Entwürfe den Durchgangsverkehr verlagern. Unter der Prämisse einer Reduzierung des Kfz-Verkehrs werden alle Ein- bzw. Ausfallstraßen der Nibelungenstadt Worms umgestaltet. Diese punktuellen Kapazitätsreduzierungen für den Kfz-Verkehr (siehe **Anlage 29.7.3**) sind hauptsächlich durch eine verminderte Fahrbahnbreite zu verwirklichen, die die jeweiligen Kapazitäten mindert. Somit erhöhen sich die Fahrzeiten um mit dem Kfz in die Ortslagen von Worms ein- und auszufahren. Bei unveränderten Fahrzeiten im Umweltverbund kommt es zu einer Attraktivitätssteigerung durch Zeitgewinne, wodurch einer Verlagerung pro Umweltverbund erwartet wird.

Für die Kostenschätzung wird von einer Reduzierung auf ca. 250 m je punktueller Maßnahme ausgegangen. Bei zu erwartenden Kosten von ca. 200 – 250 €/m² kommt es somit zu geschätzten Investitionskosten von ca. 14,0 – 17,5 Mio. €.

Um diese zu erwartenden Effekte zu erhöhen und damit zeitgleich den Radverkehr weiter zu stärken, ist ein Szenario mit einer erweiterten Kapazitätsreduzierung im Kfz-Grundnetz entwickelt worden. Die bisherigen punktuellen Maßnahmen werden durch eine flächenhafte Ausweitung ergänzt bzw. erweitert (siehe **Anlage 29.7.4**). Insofern kommt es zu Kapazitätsreduzierungen auf ganzen Straßenabschnitten für den fließenden Kfz-Verkehr. Um Umfahrvorgängen entgegenzuwirken sind auf parallelen Streckenzügen (z.B. Landgrafenstr. – Donnersbergstr.) flankierende Maßnahmen notwendig. Zusätzlich muss ein Konzept entwickelt werden, der den straßenbegleiteten Busverkehr von diesen Kapazitätsreduzierungen ausnimmt.

Aufgrund der Ausweitung der Kapazitätsreduzierung wird die Fläche der umzubauenden Straßenfläche um ein Vielfaches größer. Eine erste Grobabschätzung beziffert die Kosten für die Maßnahme auf ca. 42,0 – 52,0 Mio. €, wobei die Kosten für die Konzeptentwicklung und -umsetzung für den Busverkehr nicht inkludiert sind.

5.3.4 Planfallbetrachtung

Bei der Planfallbetrachtung werden verschiedenste Planfälle untersucht und verglichen. Ein Planfall entspricht dabei dem Prognose-Nullfall 2030 und einer Kombination der in **Kapitel 5.3.3** erläuterten Anpassungen. Somit entsteht für jeden Planfall ein eigenes Angebotsnetz dem eine eigene Nachfragematrix gegenübergestellt ist. Beim Aufbau der Planfälle sind diese so miteinander verknüpft, dass eine Wirkungsprognose der einzelnen Maßnahmen möglich ist.

Das Untersuchungsdesign zeigt den Aufbau der einzelnen Planfälle und der jeweils angewendeten Maßnahmen. Eine übersichtliche Darstellung gibt **Tabelle 22** bevor in den Unterkapiteln auf jeden Planfall einzeln eingegangen wird. Die Grundorientierung liegt stets erst in einer maximalen Verlagerung des Kfz-Verkehrs auf den Umweltverbund durch Angebotsverbesserungen bei diesen Verkehrsträgern. Sollten diese Entwicklungen nicht ausreichen um eine zukunftsfähige Infrastruktur zu gewährleisten, sind weitere Maßnahmen aufzuzeigen. Diese haben zum Ziel, entweder den Umweltverbund durch Restriktionen im Kfz-Verkehr (push-Maßnahmen) zu stärken bzw. den verbleibenden Kfz-Verkehr optimiert zu führen (z.B. Ausbau Streckenzüge, Optimierung Knotenpunkte, Umgehungsstraßen).

Maßnahmen		Investitionskosten (Grobabschätzung)	Verkehrsprognose 2030														
			PNF	Prognose-Planfall													
				1	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5a	5b	5b+	5c	5d	5d+	6
Allgemein	Siedlungsentwicklungen	N.N.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	regionale Netzmaßnahmen (indisponibel)	N.N.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ÖV	regionale ÖV-Maßnahmen (GNVP Rhein Neckar; Rhein-Neckar-Takt)	N.N.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	ÖV-Maßnahmen Stadt Worms (NVP)	N.N.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NMIV	Ausbau Radwegenetz (Basisszenario)	6,5 Mio. €			X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	Erweiterung des Basis-Radwegekonzepts	15,0 – 18,0 Mio. €												X	X		
	Ausbau Radwegenetz (Maximalszenario)	37,0 Mio. €				X		X					X				X
MIV	Parkraummanagement	0,5 – 1,0 Mio. €					X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	Geschwindigkeitsreduzierung	1,0 Mio. €					X	X	X		X	X	X	X			X
	Geschwindigkeitsreduzierung mit differenziertem Konzept	1,0 Mio. €												X	X		
	„Krankenhaustangente“	20,5 Mio. €							X	X						X	
MIV Teil 2	Verkehrsberuhigtes Zentrum innerhalb des Parkrings	0,5 – 1,0 Mio. €									X	X	X	X	X	X	X
	LSA-Optimierung für NMIV	3,0 Mio. €										X	X	X	X	X	X
	Kapazitätsreduzierung im Kfz-Grundnetz	14,0 – 17,5 Mio. €												X			X
	erweiterte Kapazitätsreduzierung im Kfz-Grundnetz	42,0 – 52,0 Mio. €															X
		Investitionskosten (Grobabschätzung)	N.N.	N.N.	6,5 Mio. €	43,5 Mio. €	8,5 Mio. €	45,5 Mio. €	29,0 Mio. €	20,5 Mio. €	9,5 Mio. €	12,5 Mio. €	49,5 Mio. €	30,0 Mio. €	30,5 Mio. €	51,0 Mio. €	119,0 Mio. €

Tabelle 22: Untersuchungsdesign 2030 – Planfallbetrachtungen (Stand: 10 / 2021)

5.3.4.1 Prognose-Nullfall 2030 (PNF)

In **Kapitel 5.3.2** wurde bereits auf den Prognose-Nullfall 2030 eingegangen. Im Resümee zeigt er die zu erwartenden Verkehrsbelastungen für das Jahr 2030. Dabei sind konform des KIT-Modells alle indisponiblen Maßnahmen im Angebotsnetz eingeflossen. Zusätzlich ist die Nachfrageseite um die angepasste Bauleitplanung der Nibelungenstadt Worms erweitert.

5.3.4.2 Planfall Stufe I

Die Potentialabschätzung zusätzlicher ÖV-Maßnahmen sind Bestandteil der Planfall Stufe I. Inkludiert sind dabei sowohl die regionalen Entwicklungen im Zuge des GNVF Rhein-Neckar wie auch die lokalen Entwicklungen mit dem fortgeschriebenen NVP der Stadt Worms. Da diese Entwicklungen als indisponible Maßnahmen angesehen werden können, sind sie Bestandteil aller weiteren Planfallbetrachtungen. Um ihre Wirkungsprognose aufzuzeigen, sind sie nicht bereits im Prognose-Nullfall 2030 inkludiert, sondern als eigenständiger Planfall untersucht.

5.3.4.3 Planfall Stufe II

Planfall Stufe II orientiert sich an der Angebotsverbesserung im Radverkehr. Hierbei wurde zwischen einem Basisszenario und einem potentiellen Maximalszenario unterschieden.

5.3.4.4 Planfall Stufe III

Um die Wirkungen der Planfall Stufe II zu verstärken, sind in Planfall Stufe III zusätzlich die MIV-Push-Maßnahmen eines Parkraummanagements sowie einer Geschwindigkeitsreduzierung aufgeschaltet. Hier ist ebenfalls zwischen den beiden Radverkehrsszenarien Basis und Maximal unterschieden.

5.3.4.5 Planfall Stufe IV

Wie eingangs erwähnt, zielt die Planfallentwicklung nach einer Stärkung des Angebots im Umweltverbund, auf eine optimierte Verkehrsführung des verbliebenden Kfz-Verkehrs. Aus diesem Grund ist in Stufe IV der Lückenschluss „Krankenhaustangente“ Gegenstand der Verkehrsmodelluntersuchung. Im interdisziplinären Prozess wurde zum Zeitpunkt der Stufe IV das Rad-Basisszenario präferiert. Daher baut die Netzmaßnahme auf diesem Planfall auf. Vorhandene Untersuchungen zur „Krankenhaustangente“ bauten bisher auf dem jeweiligen Prognose-Nullfall auf. Eine ganzheitliche Betrachtung aller Verkehrsträger – insbesondere des NMIV – fand hierbei keine Anwendung. Um im Rahmen der vorliegenden Untersuchung Vergleichswerte zu eruieren, ist zusätzlich diese Netzmaßnahme aufbauend auf der Stufe I untersucht (PNF inkl. indisponibler Maßnahmen im ÖV).

5.3.4.6 Planfall Stufe V

Nach einer fachübergreifenden Diskussion wurde festgehalten, dass die Maßnahmen der Stufe III sowie eine Stärkung des Radverkehrs Grundlage für weitere Untersuchungen sind. Dementsprechend wurde Stufe V entwickelt, in der diverse Maßnahmenkombinationen auf ihre Wirkungsprognose untersucht wurden. Neben verschiedener push-Maßnahmen für den Kfz-Verkehr wurden auch die beiden Radverkehrsszenarien auf den Prüfstand gestellt. Daraus wurde ein Mittelweg dieser beiden Szenarien, mit Schwerpunkt auf der Kernstadt, abgeleitet. Ebenso wurde ein differenziertes Konzept zur Geschwindigkeitsreduzierung erarbeitet. Auch der Lückenschluss „Krankenhaus-tangente“ wurde in Stufe V nochmals überprüft.

5.3.4.7 Planfall Stufe VI

Stufe VI fundiert auf einer Zielsetzung aus der Politik, die eine Erhöhung des Radverkehrs auf einen Anteil von 25% im Modal Split erwartet. Demzufolge basiert die Stufe VI auf einer maximalen Steigerung des Radverkehrs.

6 Aktualisierung und Fortschreibung des Verkehrsmodells

In **Anlage 33** sind die Ergebnisse der Verkehrsmodellberechnungen bezüglich des Analyse-Nullfall 2016, für den Prognose-Nullfall 2030 sowie für die Planfallbetrachtung 2030 grafisch dargestellt. Neben der Darstellung der Umlegungsergebnisse als Absolutwerte (Werktagsverkehre [Kfz/24h]), sind in den sogenannten Differenznetzen die Veränderungen der Verkehrsbelastungen direkt ablesbar. Einzig für den Prognose-Nullfall 2030 sind diese als Differenzen zum Analyse-Nullfall 2016 aufbereitet. Die Planfallbetrachtungen 2030 zeigen die Differenzen zum Prognose-Nullfall 2030. Diese Darstellung ist ab Prognose-Planfall 2a (ab **Anlage 33.4**) um ein Differenznetz Maßnahmenentwicklung erweitert. Dieses zeigt die jeweiligen Differenzen zum vorgeschalteten Prognose-Planfall 2030 und dient als Maßnahmenprognose.

Kapitel 6.1 gibt einen Überblick über die Wirkungsprognose der verschiedenen Planfälle in punkto Modal Split-Entwicklung und Kfz-Verkehrsaufkommen in Worms, differenziert nach den Verkehrsarten. In **Kapitel 6.2** werden die Veränderungen der Verkehrsbelastungen für die Prognose-Planfälle 2030 näher betrachtet. Abschließend werden in **Kapitel 6.3** die Planfälle verglichen und anhand einer tabellarischen Auswertung für maßgebende Streckenabschnitte gegenübergestellt.

6.1 Wirkungsprognose

Ein angepasstes Angebot verändert die Verkehrsmittelwahl. Aus diesem Grund ist bei verändertem Angebot die Nachfrage in einem aufbauenden Verkehrserzeugungslauf ermittelt worden. Dies erfolgte in Wechselwirkung aller Verkehrsträger wodurch für jeden Erzeugungslauf ein expliziter Modal Split bestimmt werden kann.

Der Modal Split definiert die Verteilung des Verkehrs und dessen Anteile am Gesamtverkehr. Je nach Definition kann nach anderen Verkehrsmitteln differenziert werden. Der verbreitetste und in der vorliegenden Untersuchung angewendete Ansatz sieht eine Vierteilung vor. Dabei wird nach den Verkehrsmitteln Öffentlicher Verkehr (ÖV), Motorisierter Individualverkehr (MIV), Radverkehr und Verkehr zu Fuß unterschieden. Weiterhin kommen verschiedenste Berechnungsarten zur Anwendung. Im SEK Mobilität für die Stadt Worms ist der Modal Split nach Wegen/ 24h unterschieden. Darüber hinaus gibt es diverse Betrachtungsweisen, welche Verkehrserzeuger bei einer Modal Split-Betrachtung herangezogen werden. Dementsprechend hat natürlich die Wahl, ob ausschließlich die Bevölkerung eines Untersuchungsraums oder auch Ortsfremde, sprich Einpendler, Einkaufs- und Besuchsverkehre, in die Bewertung einfließen, einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis. Noch größeren Einfluss hat die Wahl der betrachteten Verkehrsarten. Eine Auswertung des Binnenverkehrs mit hauptsächlich kürzeren Wegen hat logischerweise einen höheren Anteil am Umweltverbund als eine Betrachtung, die den Quell- und Zielverkehr bzw. sogar der Durchgangsverkehr, inkludiert.

Die Modal Split-Entwicklung in **Abbildung 30** zeigt mehrere Ergebnisse. Das Gesamtfahrtenaufkommen von Worms steigt vom Analyse-Nullfall 2016 bis zum Prognose-Nullfall 2030. Er enthält die Quell-, Ziel- und Binnenverkehre der Gemarkung Worms. Darin sind neben der Wormser Bevölkerung auch Einreisende enthalten. Einzig Durchgangsverkehre können hinsichtlich ihrer Modal Split-Verteilung nicht untersucht werden und sind folglich nicht Bestandteil.

Die Entwicklung vom Analyse-Nullfall zum Prognose-Nullfall um gut 9.100 Wege/ 24h liegt an der darin enthaltenen Siedlungsentwicklung in und um Worms.

Angebotsverbesserungen im ÖV und im Radverkehr führen dazu, dass der Anteil des Umweltverbunds in den Stufen 1 bis 3 stetig weiter zunimmt. Allerdings sind zusätzliche Gewinne im Radverkehr – besonders im Maximalszenario – nicht vollumfänglich dem MIV zuzuschreiben. Da es sich bei den Gewinnen hauptsächlich um kurze bis mittlere Wege handelt, kommt es dabei zum so genannten „Kannibalisierungseffekt“. Demzufolge ergeben sich Zugewinne bei einem Verkehrsträger des Umweltverbundes (ÖV, Radverkehr, Verkehr zu Fuß) zu Lasten eines anderen. Die Schwankungen in den Stufen 4 und 5 sind dem partizipierten Entwicklungsprozess des Untersuchungsdesigns geschuldet, wobei diverse Maßnahmenkombinationen untersucht wurden. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass durch jede weitere push-Maßnahme im Kfz-Verkehr der MIV-Anteil reduziert wird. Je nach aufgeschalteter Kombination der Maßnahmen variieren die Zugewinne in den Verkehrsträgern des Umweltverbundes.

Die Strukturdaten bleiben über alle Prognose-Planfälle identisch. Dementsprechend verändert sich das Gesamtwegeaufkommen über die Planfälle nicht. Ausgenommen ist hiervon das Verkehrsberuhigte Zentrum innerhalb des Parkrings in Worms. Hierdurch entstehen zusätzliche Wege. Um einen Ausgangspunkt innerhalb des Zentrums zu erreichen, muss z.B. eine vorher direkt durchgeführte Kfz-Fahrt unterbrochen werden und es entsteht ein zusätzlicher Weg im Umweltverbund.

Demgegenüber hat jegliche Veränderung des Angebots oder der Nachfrage Auswirkungen auf das Gesamtfahrtenaufkommen im MIV und dessen Verkehrsarten. Daher zeigt **Abbildung 31** das Kfz-Verkehrsaufkommen der Gemarkung Worms. Hierbei ist zu erkennen, dass das Verkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr vom Analyse-Nullfall 2016 auf den Prognose-Nullfall 2030 um fast 12.000 Kfz/ 24h zunimmt. Im Besonderen steigt der Durchgangsverkehr um rund 6.800 Kfz/ 24h. Allerdings beinhaltet dies auch die Verkehrssteigerung durch den Ausbau der B47 (u.a. Südumgehung Worms, Ortsumgehung Rosengarten und 4-streifiger Ausbau südlich Bürstadt) und der B9. Diese Verkehrssteigerungen auf dem ausgebauten klassifizierten übergeordneten Straßennetz sind gewollt. Die zusätzlichen ca. 5.000 Kfz/ 24h im Quell-, Ziel- und Binnenverkehr erklären jedoch die Notwendigkeit des vorliegenden Stadtentwicklungskonzept, da diese die bereits im Status Quo angespannte Situation im Stadtgebiet weiter verschärfen wird.

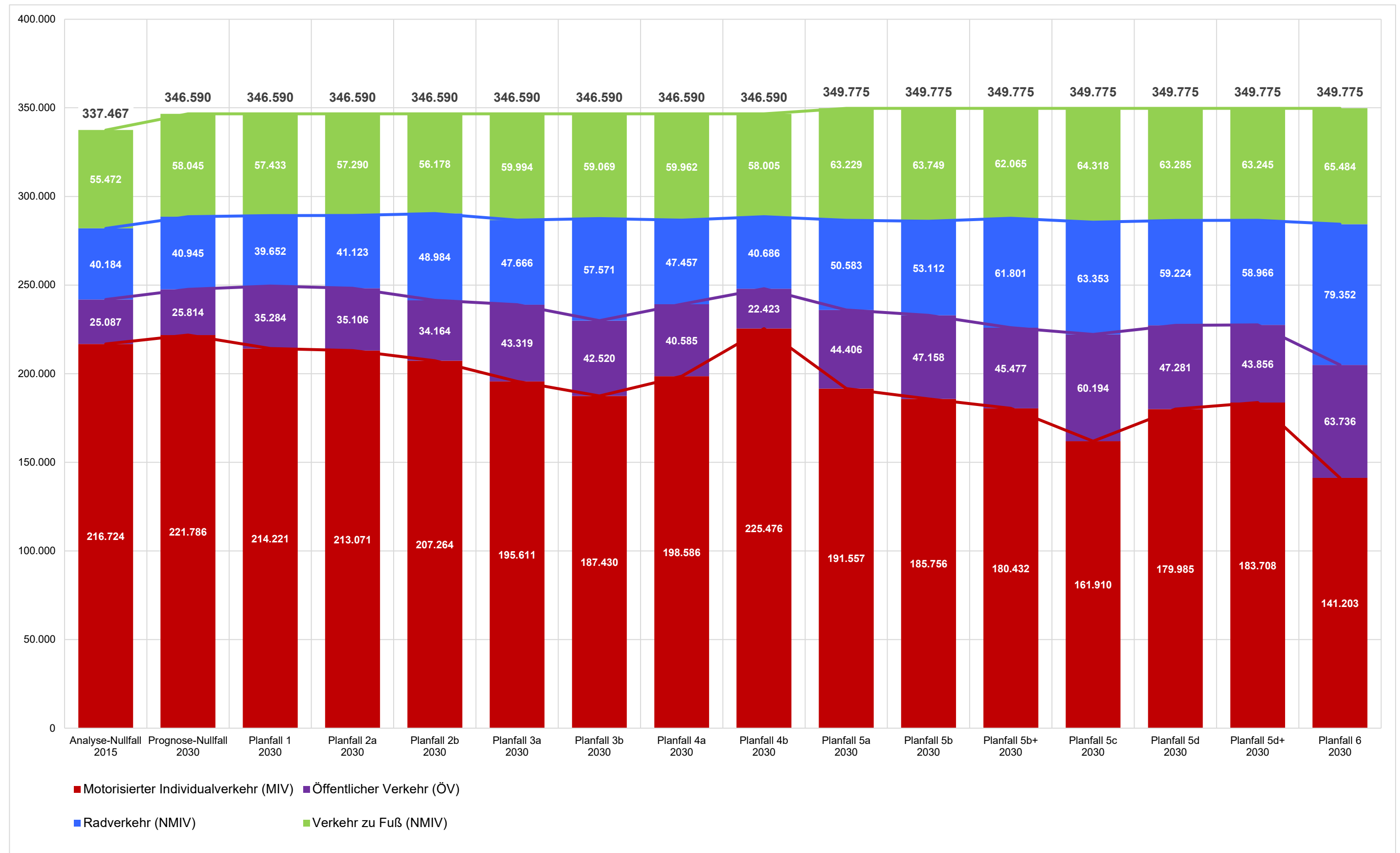


Abbildung 30: Modal Split-Entwicklung für die Gemarkung Worms [Wege/ 24h]

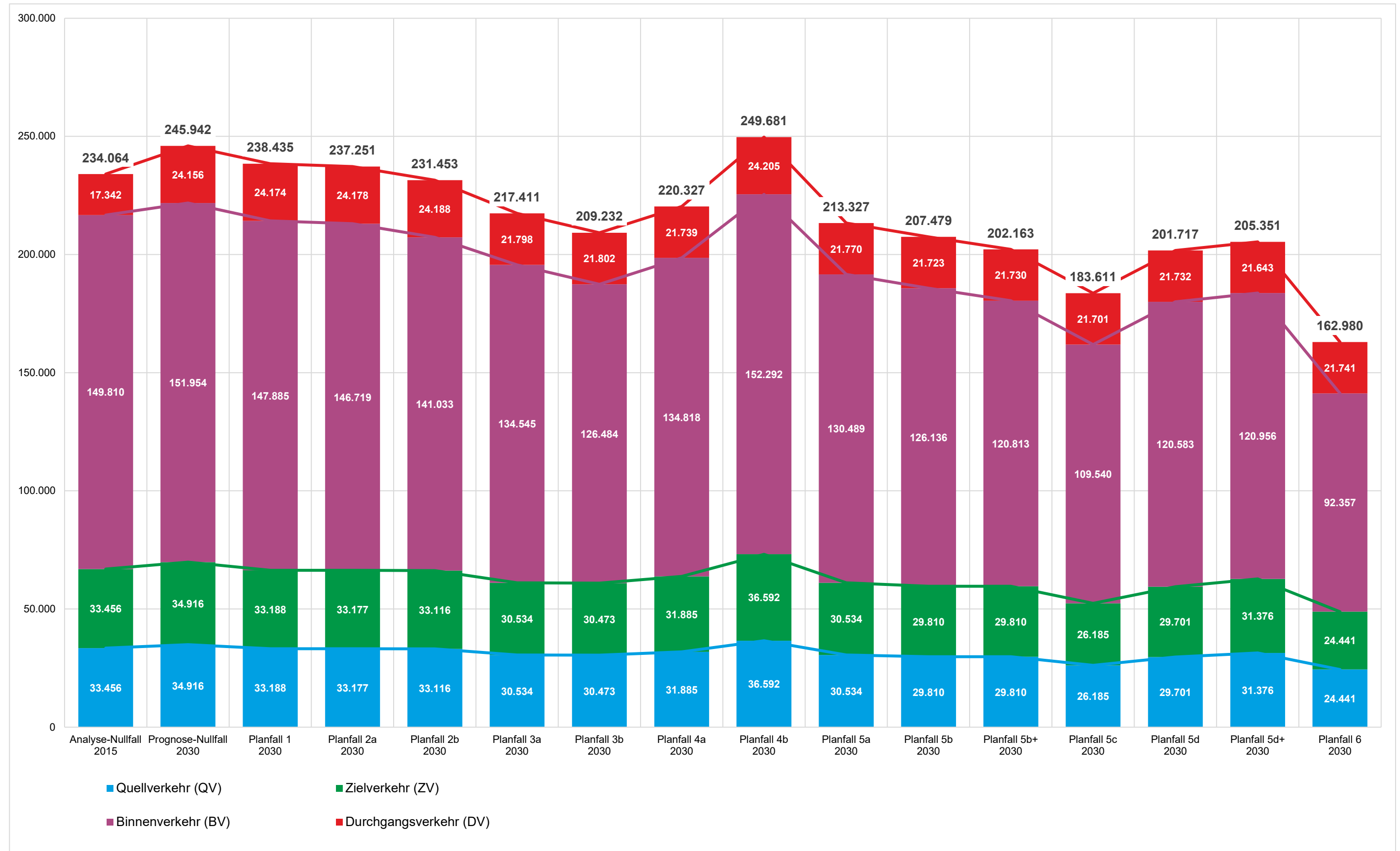


Abbildung 31: Kfz-Verkehrsaufkommen in der Gemarkung Worms [Kfz/ 24h]

Die rückläufige Verkehrsnachfrage im MIV über die Planfälle spiegelt sich im Kfz-Verkehrsaufkommen. Es zeigt sich, dass die reinen Angebotserweiterungen im ÖV und im NMIV keine nennenswerten Auswirkungen auf den Durchgangsverkehr haben. Erst die push-Maßnahme der Geschwindigkeitsreduzierung führt zu einer Abnahme dieser Verkehrsart. Die folgenden Maßnahmen zeigen darüber hinaus keine weiteren Effekte im Durchgangsverkehr. Somit ist ersichtlich, dass bereits die Geschwindigkeitsreduzierung nahezu den gesamten Durchgangsverkehr aus den Stadtteilen heraushält. Die verbleibenden Fahrten im Durchgangsverkehr werden somit auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz getätigt, die nicht von den Maßnahmen betroffen sind.

Ansonsten ist in den Planfällen zu erkennen, dass der prozentuale Anteil des Binnenverkehrs bezogen auf die Wormser-Verkehre (BV, QV und ZV) von 69% im Planfall 1 um maximal 4% auf 65% im Planfall 6 abnimmt. Dies bestätigt die Maßnahmenwirkung gerade auf den kurzen Wegen innerhalb des Stadtgebiets.

6.2 Planfallbetrachtung 2030

Das folgende Kapitel greift sämtliche Planfälle einzeln auf und gibt einen kurzen Überblick über die maßgeblichen Belastungsänderungen gegenüber Analyse-Nullfall 2016 bzw. dem Prognose-Nullfall 2030. Gleichsam werden die Veränderungen gegenüber der vorherigen Stufe angerissen. In Kombination mit den Wirkungsprognosen ist eine Aussage über die Potentialabschätzung der einzelnen Maßnahmen möglich.

6.2.1 Stufe 0

Prognose-Nullfall 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.2 sowie Abbildung 32.

Grundlage:

- Strukturdaten des KIT-Modells 2030 ergänzt um den FNP/ BLP der Stadt Worms (+5.500 Einwohner, +2.500 Arbeitsplätze),
- regionale Netzmaßnahmen gemäß KIT-Modell 2030.

Ergebnisse im Vergleich zum Analyse-Nullfall 2016:

- Deutliche Mehrverkehre aufgrund der FNP/ BLP von Worms und dem Umland,
- Bündelung der Verkehre auf dem ausgebauten klassifizierten Grundnetz (A61, B47, B9) durch die Kfz-Netzmaßnahmen,
- Südumgehung Worms führt zu Entlastungen in der südlichen Kernstadt,
- nur geringe Veränderungen im Gesamtverkehrsaufkommen ggü. Analyse-Nullfall (überlagernde Effekte aus BLP/ FNP und demografischem Wandel),
- Maßnahmen im regionalen Straßennetz haben keinen Einfluss auf den Modal Split in Worms.

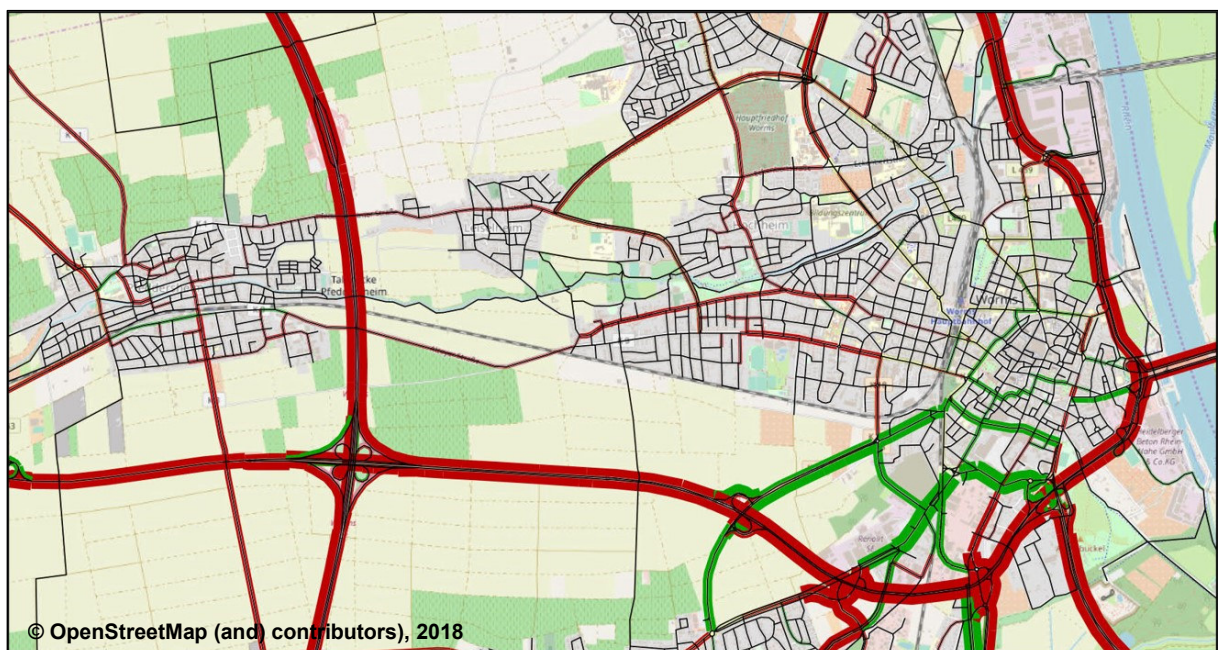


Abbildung 32: Differenznetz Prognose-Nullfall 2030 – Analyse-Nullfall 2015

6.2.2 Stufe I

Prognose-Planfall 1 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.3 sowie Abbildung 33.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz siehe Prognose-Nullfall 2030 (Stufe 0),
- Verkehrsangebot ergänzt um die regionale ÖV-Maßnahme des Rhein-Neckar-Takt sowie der lokalen im Rahmen der Fortschreibung des NVP Worms.

Ergebnisse im Vergleich zum Prognose-Nullfall 2030:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 sind flächendeckende Entlastungen zu erkennen,
- Steigerung des ÖV im Modal Split um 3% (+9.450 Wege/ 24h),
- Wechselwirkungen vom MIV zum ÖV von ca. 7.550 Wege/ 24h,
- allerdings auch Verlagerungen innerhalb des Umweltverbundes von ca. 1.900 Wege/ 24h zugunsten des ÖV („Kannibalisierungseffekte“).

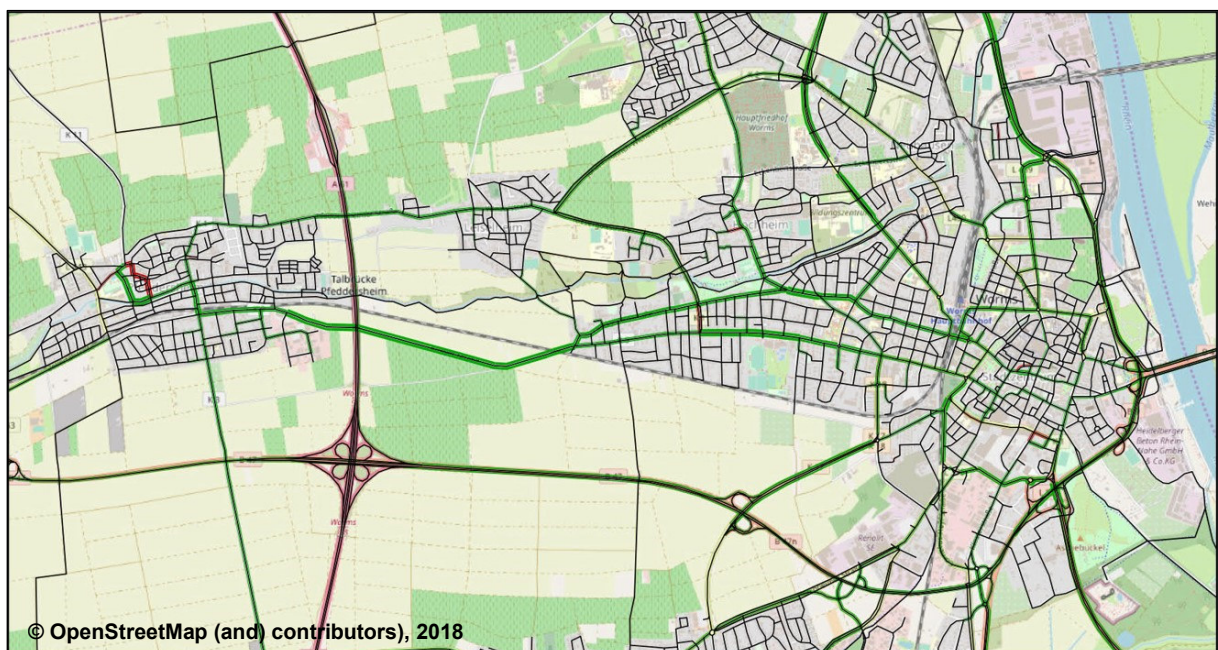


Abbildung 33: Differenznetz Prognose-Planfall 1 2030 – Prognose-Nullfall 2030

6.2.3 Stufe II

Prognose-Planfall 2a 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.4 sowie Abbildung 34.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz wie in Stufe I,
- erweitertes Verkehrsangebot durch den Ausbau des Radwegenetzes im Basisszenario.

Maßnahmenwirkung:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 sind flächendeckende Entlastungen zu erkennen,
- Effekte über das gesamte Stadtgebiet kleinräumig verteilt, daher in der Umlage keine wesentlichen zusätzlichen Entlastungseffekte ggü. Stufe I ersichtlich,
- geringfügige Steigerung des Radverkehrs im Modal Split um 1% (ca. +1.450 Wege/ 24h),
- Verlagerungen hauptsächlich vom Verkehrsmittel MIV (ca. 1.150 Wege/ 24h).

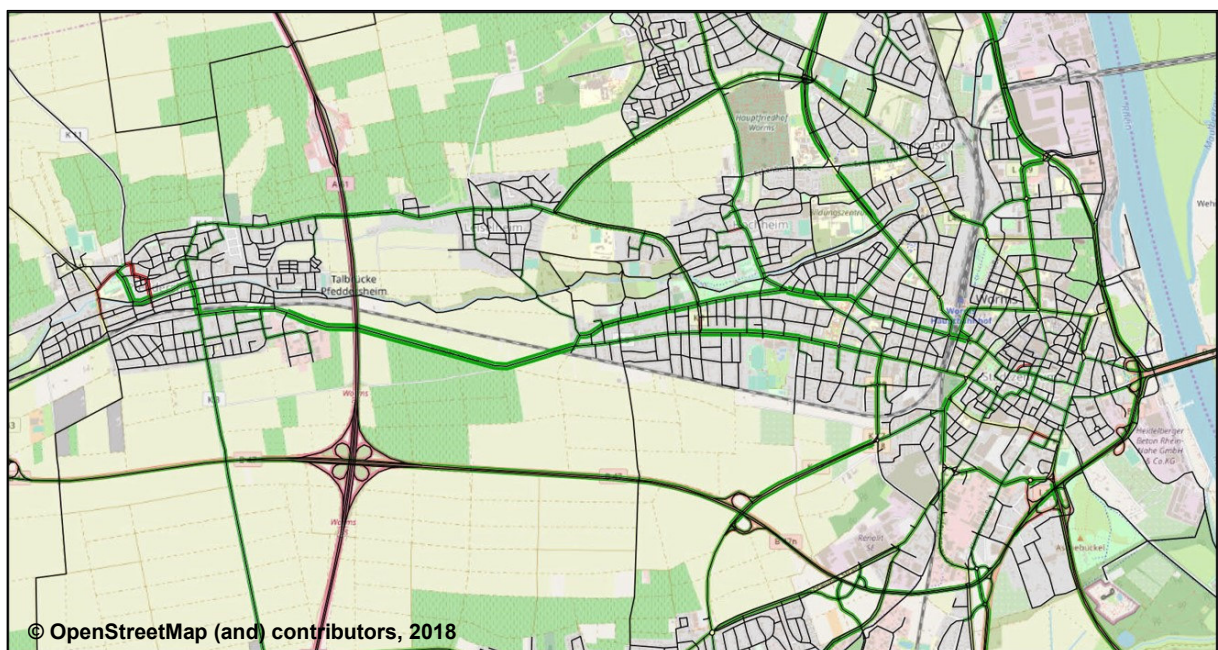


Abbildung 34: Differenznetz Prognose-Planfall 2a 2030 – Prognose-Nullfall 2030

Prognose-Planfall 2b 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.5 sowie Abbildung 35.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz wie in Stufe I,
- erweitertes Verkehrsangebot durch den Ausbau des Radwegenetzes im Maximalszenario.

Maßnahmenwirkung:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 sind flächendeckende Entlastungen zu erkennen,
- in der Maßnahmenwirkung führt das Maximalszenario im Rad-Verkehrsangebot zu flächendeckenden zusätzlichen Entlastungseffekte ggü. Stufe I,
- starke Steigerung des Radverkehrs im Modal Split um 2% (+9.350 Wege/ 24h),
- die wesentlichen Wechselwirkungen (ca. 75%) vom MIV zum Radverkehr (ca. 6.950 Wege/ 24h),
- allerdings auch „Kannibalisierungseffekte“ besonders im Bereich des ÖV (ca. 950 Wege/ 24h) zu erkennen.

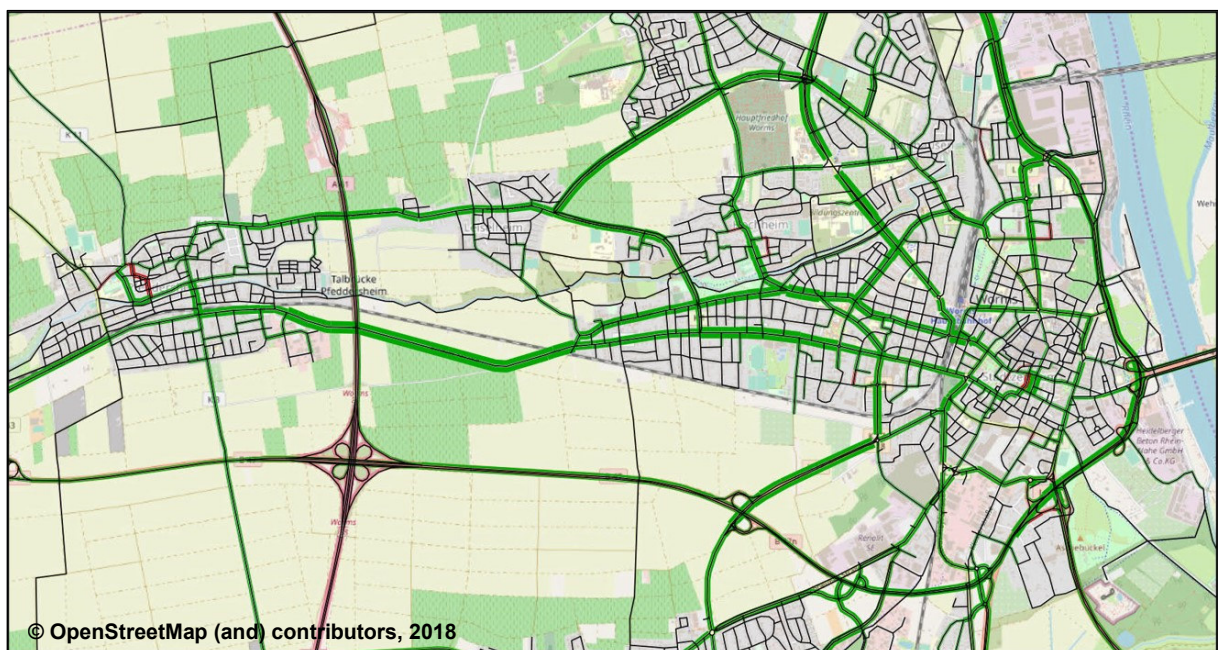


Abbildung 35: Differenznetz Prognose-Planfall 2b 2030 – Prognose-Nullfall 2030

6.2.4 Stufe III

Prognose-Planfall 3a 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.6 sowie Abbildung 36.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz wie in Stufe II Basisszenario,
- zur Berücksichtigung eines Parkraummanagements werden Zeitzuschläge bei der Parkplatzsuche integriert,
- Geschwindigkeitsreduzierung im gesamten Stadtgebiet auf maximal 30 km/h.

Maßnahmenwirkung:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 wesentliche Entlastungen im Stadtgebiet zu erkennen,
- Bündelung des Kfz-Verkehrs auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz,
- mit der flächendeckenden Tempo-30 Regelung kommt es aufgrund quartierfeiner Verlagerungseffekte zu punktuellen Mehrbelastungen,
- die Zeitverluste durch längere Fahrzeiten aufgrund der Geschwindigkeitsreduzierung führen zu einer Minderung des Durchgangsverkehrs im Kfz-Verkehrsaufkommen um ca. -2.400 Kfz/ 24h,
- starke Wechselwirkungen vom MIV zum Umweltverbund auf Grund des höheren Zeitaufwandes im MIV (ca. 17.450 Wege/ 24h).

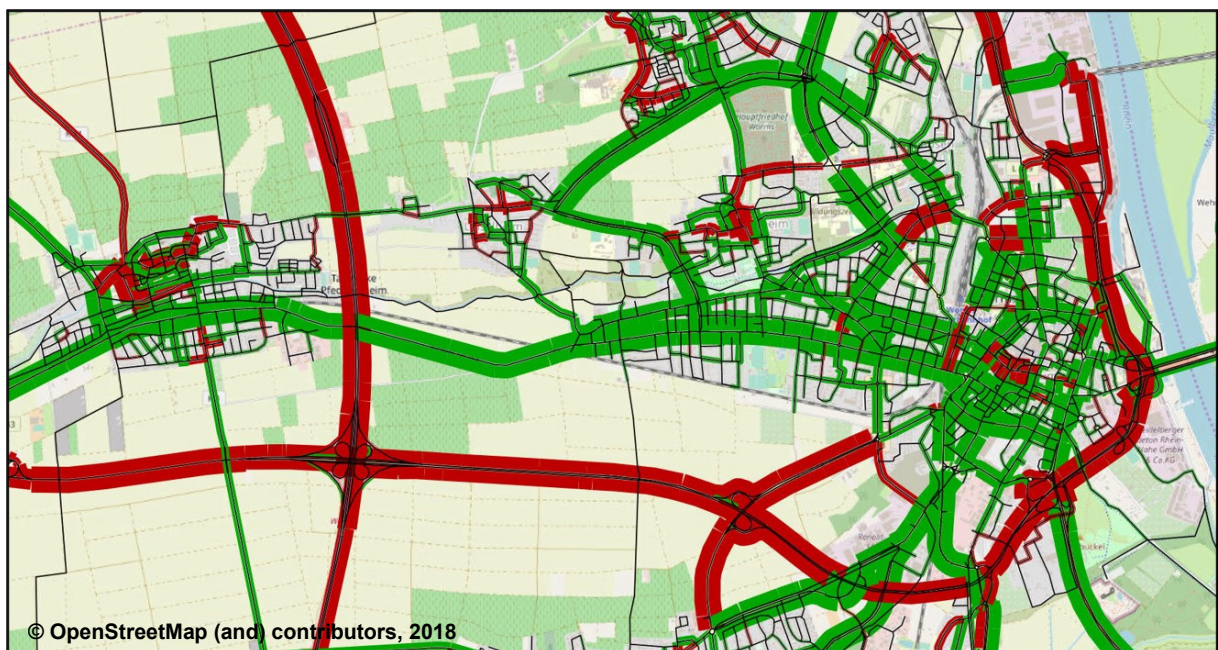


Abbildung 36: Differenznetz Prognose-Planfall 3a 2030 – Prognose-Nullfall 2030

Prognose-Planfall 3b 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.7 sowie Abbildung 37.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz wie in Stufe II Maximalszenario,
- zur Berücksichtigung eines Parkraummanagements werden Zeitzuschläge bei der Parkplatzsuche integriert,
- Geschwindigkeitsreduzierung im gesamten Stadtgebiet auf maximal 30 km/h.

Maßnahmenwirkung:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 wesentliche Entlastungen im Stadtgebiet zu erkennen,
- Bündelung des Kfz-Verkehrs auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz,
- mit der flächendeckenden Tempo-30 Regelung kommt es aufgrund quartierfeiner Verlagerungseffekte zu punktuellen Mehrbelastungen,
- die Zeitverluste durch längere Fahrzeiten aufgrund der Geschwindigkeitsreduzierung führen zu einer Minderung des Durchgangsverkehrs im Kfz-Verkehrsaufkommen (ca. -2.400 Kfz/ 24h),
- starke Wechselwirkungen vom MIV zum Umweltverbund auf Grund des höheren Zeitaufwandes im MIV (ca. 19.850 Wege/ 24h),
- ggü. dem Basisszenario im Radverkehr starke Steigerung des Radverkehrs (+9.900 Wege/ 24h),

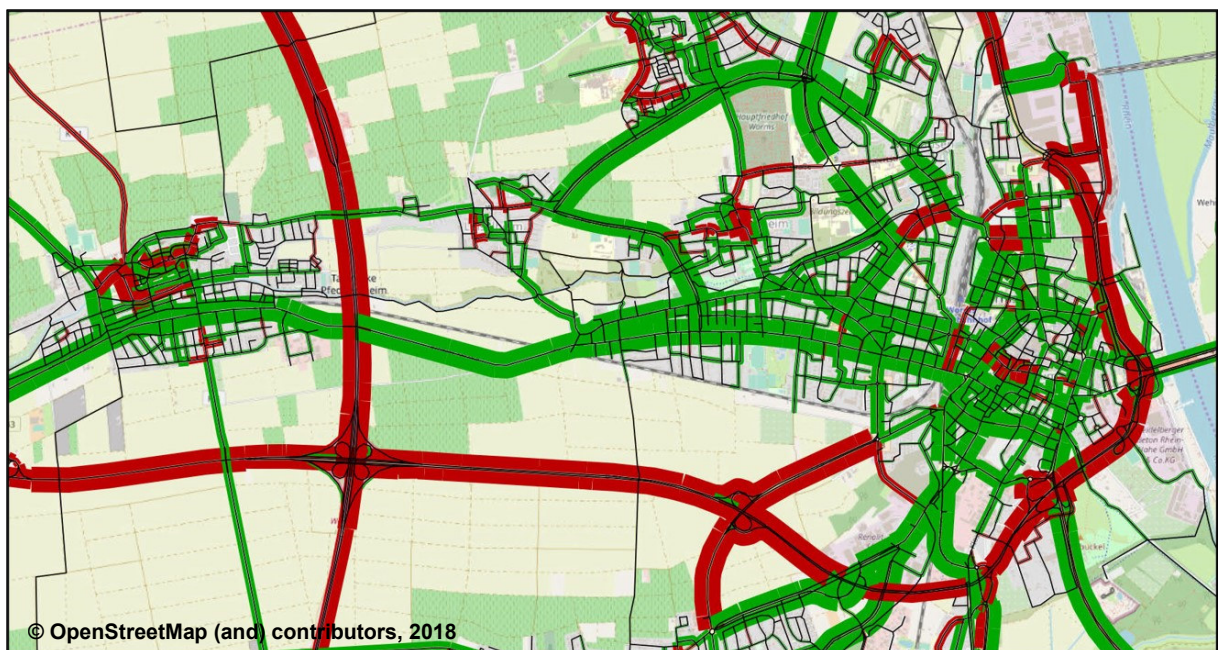


Abbildung 37: Differenznetz Prognose-Planfall 3b 2030 – Prognose-Nullfall 2030

- zusätzliche Wege im Radverkehr teilweise zu Lasten des restlichen Umweltverbundes (ca. 1.700 Wege/ 24h).

6.2.5 Stufe IV

Prognose-Planfall 4a 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.8 sowie Abbildung 38.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz wie in Stufe III Basisszenario,
- weitere Anpassung des MIV-Angebotsnetz mit dem Lückenschluss „Krankenhaustangente“.

Maßnahmenwirkung:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 wesentliche Entlastungen im Stadtgebiet zu erkennen,
- Bündelung des Kfz-Verkehrs auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz,
- mit der flächendeckenden Tempo-30 Regelung kommt es aufgrund quartierfeiner Verlagerungseffekte zu punktuellen Mehrbelastungen,
- maximale Entlastungen im westlichen Kernstadtgebiet (u.a. Alzeyer Str.; Von-Steuben-Str.),
- „Krankenhaustangente“ führt zu weiteren Verlagerungen auf den „Äußeren Ring“ (angepasste Routenwahl der Quell-/ Zielverkehre),
- Verkehrswert „Krankenhaustangente“ 12.400 – 20.600 Kfz/ 24h,
- keine zusätzlichen Durchgangsverkehre durch die „Krankenhaustangente“ im Stadtgebiet zu erwarten,

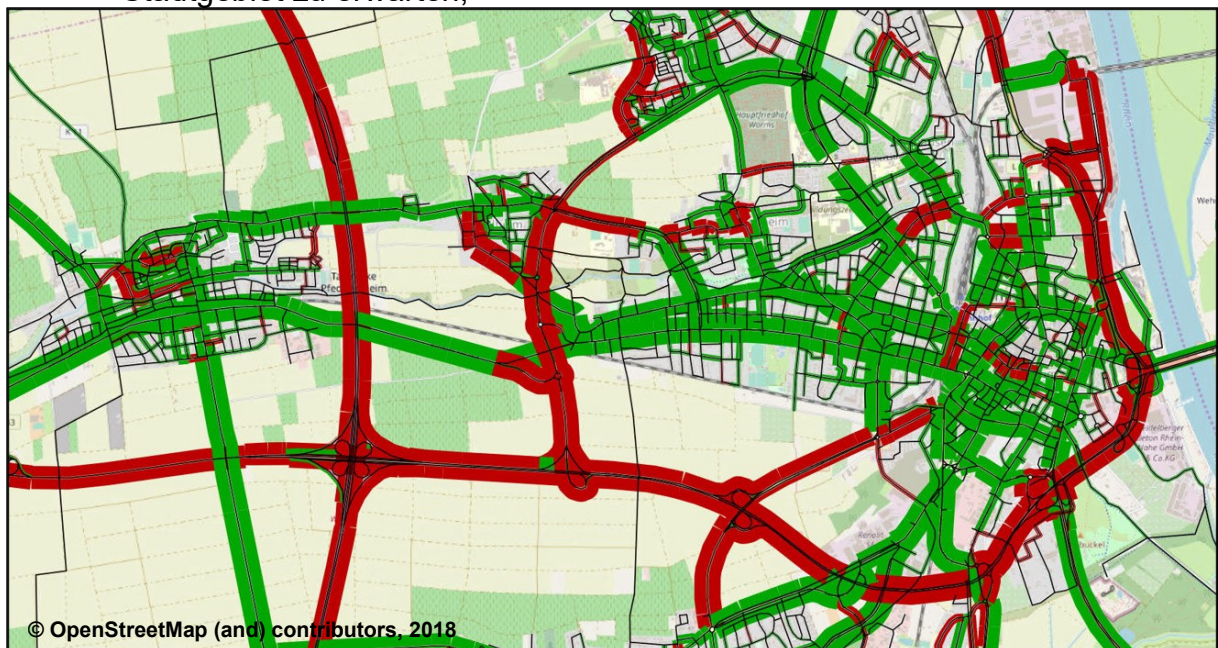


Abbildung 38: Differenznetz Prognose-Planfall 4a 2030 – Prognose-Nullfall 2030

- Steigerung des MIV im Modal Split um 1% (+3.000 Wege/ 24h) aufgrund der Angebotsverbesserung,
- die wesentlichen Wechselwirkungen (über 90%) vom ÖV zum MIV (ca. 2.750 Wege/ 24h).

Prognose-Planfall 4b 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.9 sowie Abbildung 39.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz siehe Prognose-Nullfall 2030 (Stufe 0),
- weitere Anpassung des MIV-Angebotsnetz mit dem Lückenschluss „Krankenhaustangente“.

Maßnahmenwirkung:

- wesentliche Entlastungen im westlichen Stadtgebiet (Pfeddersheim, Pfifflichheim, Hochheim, Innenstadt West, Neuhausen),
- „Krankenhaustangente“ führt zu weiteren Verlagerungen auf den „Äußeren Ring“ (angepasste Routenwahl der Quell-/ Zielverkehre),
- Bündelung des Kfz-Verkehrs auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz,
- Verkehrswert „Krankenhaustangente“ 11.000 – 21.100 Kfz/ 24h,
- keine nennenswerten zusätzlichen Durchgangsverkehre durch die „Krankenhaustangente“,
- Steigerung des MIV im Modal Split um 1% (+3.700 Wege/ 24h) aufgrund der Angebotsverbesserung,
- die wesentlichen Wechselwirkungen (über 90%) vom ÖV zum MIV (ca. 3.400 Wege/ 24h).

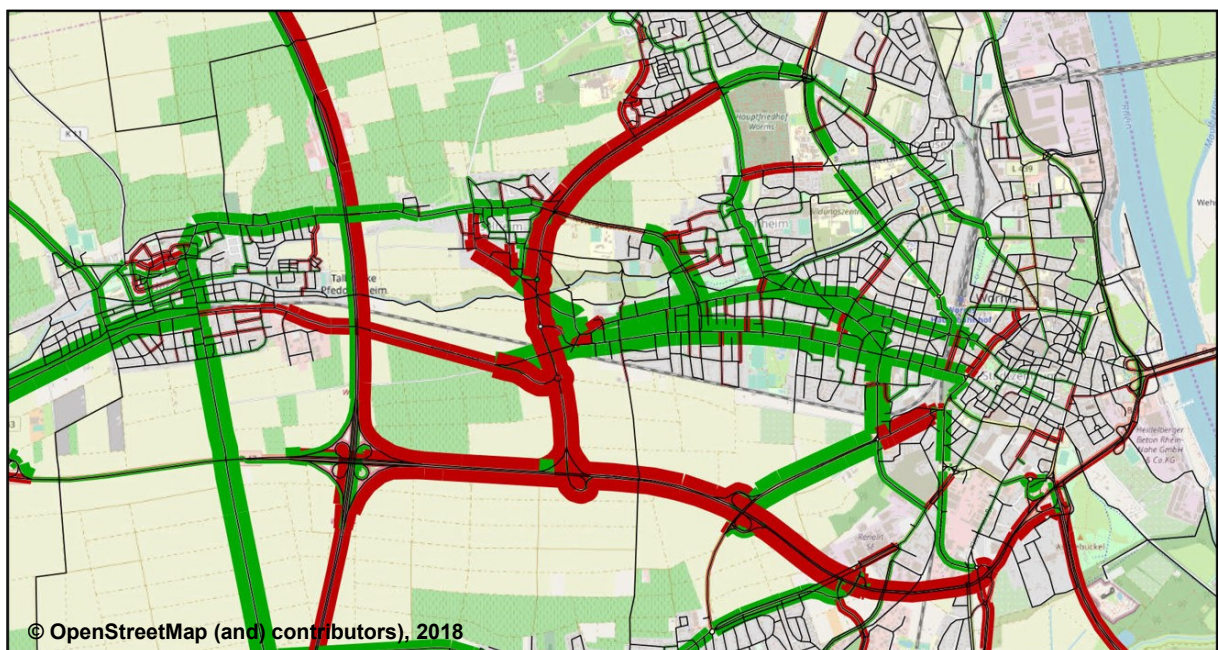


Abbildung 39: Differenznetz Prognose-Planfall 4b 2030 – Prognose-Nullfall 2030

6.2.6 Stufe V

Prognose-Planfall 5a 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.10 sowie Abbildung 40.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz wie in Stufe III Basisszenario,
- Sperrung aller Straßen innerhalb des Parkrings für den fließenden Kfz-Verkehr (Ausnahme: Anwohner- und Lieferverkehre).

Maßnahmenwirkung:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 wesentliche Entlastungen im Stadtgebiet zu erkennen,
- Bündelung des Kfz-Verkehrs auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz,
- durch das „Verkehrsberuhigte Zentrum“ verlagern sich Verkehre auf den Parkring sowie zusätzliche Mehrbelastungen im umliegenden Bereich der Kernstadt,
- Verlagerung von lokalen Verkehren auf das übergeordnete Straßennetz,
- intermodales Verkehrsverhalten aufgrund der Maßnahme führt zu einem Anstieg des Gesamtwegeaufkommens (ca. +3.200 Wege/ 24h),
- geringe zusätzliche Wechselwirkungen vom MIV zum Umweltverbund (ca. 850 Wege/ 24h).

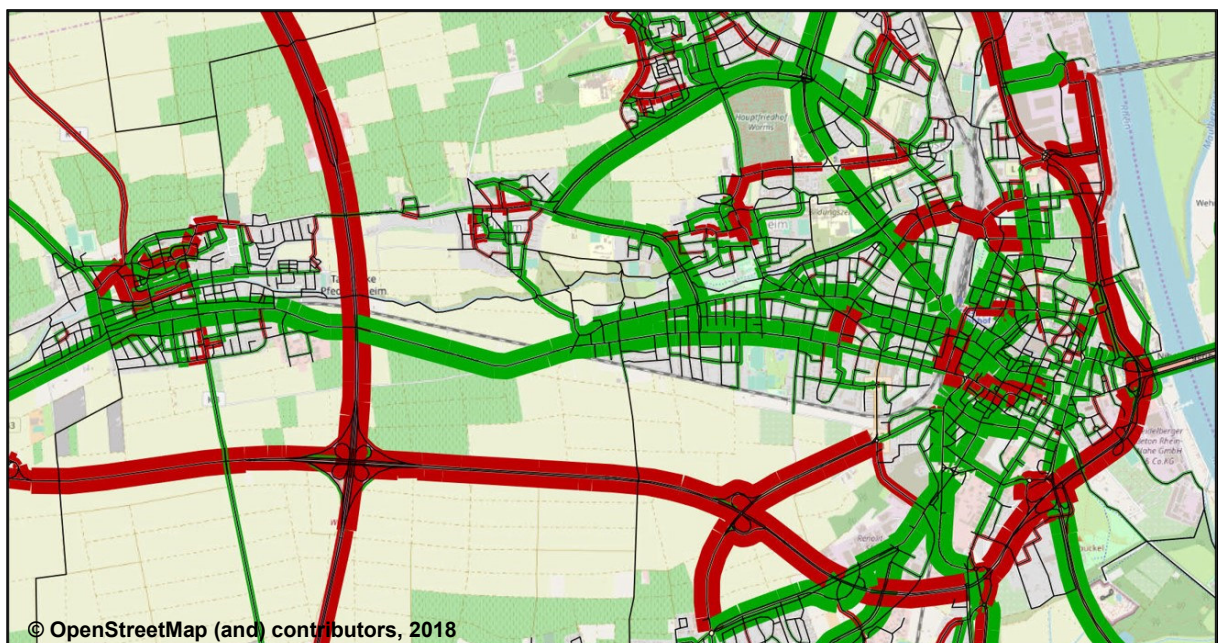


Abbildung 40: Differenznetz Prognose-Planfall 5a 2030 – Prognose-Nullfall 2030

Prognose-Planfall 5b 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.11 sowie Abbildung 41.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz wie in Stufe III Basisszenario,
- Sperrung aller Straßen innerhalb des Parkrings für den fließenden Kfz-Verkehr (Ausnahme: Anwohner- und Lieferverkehre),
- Widerstandserhöhung an den Einfahrtsknotenpunkten und Kapazitätsreduzierungen in den Ortsdurchfahrten im Zuge einer optimierten LSA-Steuerung („Pfortnerampel“; Bevorrechtigung NMIV).

Maßnahmenwirkung:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 wesentliche Entlastungen im Stadtgebiet zu erkennen,
- Bündelung des Kfz-Verkehrs auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz,
- durch das „Verkehrsberuhigte Zentrum“ verlagern sich Verkehre auf den Parkring sowie zusätzliche Mehrbelastungen im umliegenden Bereich der Kernstadt,
- Weitere Verlagerung von lokalen Verkehren auf das übergeordnete Straßennetz,
- intermodales Verkehrsverhalten aufgrund der Sperrung innerhalb des Parkrings führt zu einem Anstieg des Gesamtwegeaufkommens (ca. +3.200 Wege/ 24h),

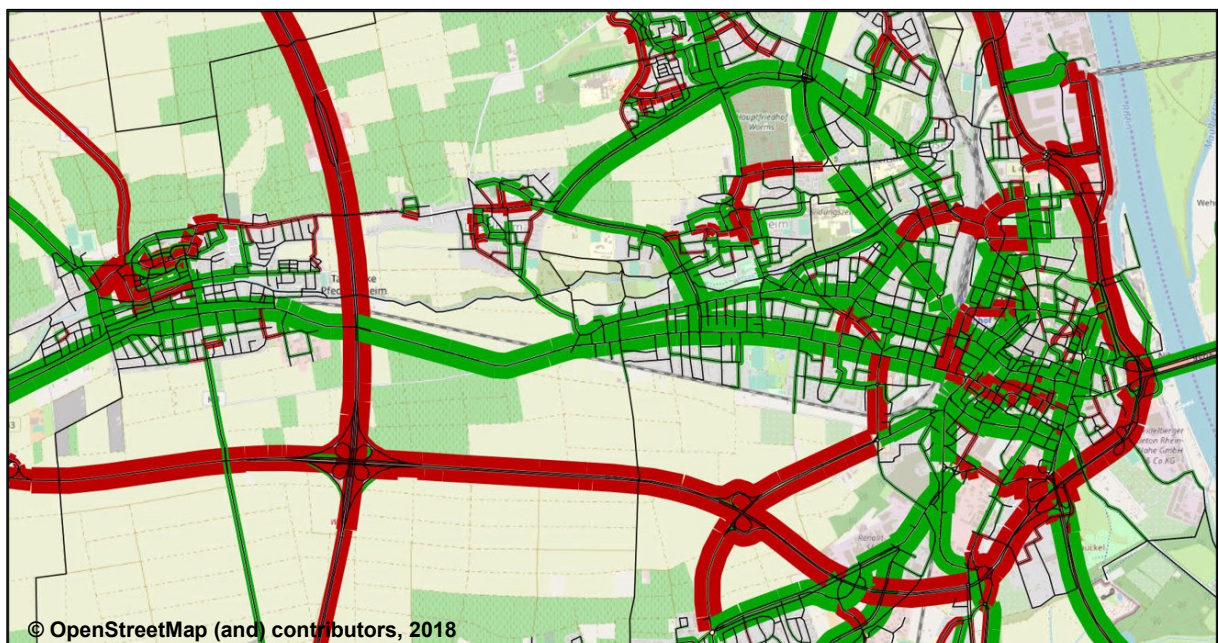


Abbildung 41: Differenznetz Prognose-Planfall 5b 2030 – Prognose-Nullfall 2030

- die LSA-Optimierung führt zu weiteren Wechselwirkungen vom MIV zum Umweltverbund (ca. 5.800 Wege/ 24h).

Prognose-Planfall 5b+ 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.12.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz wie in Stufe III Maximalszenario,
- Sperrung aller Straßen innerhalb des Parkrings für den fließenden Kfz-Verkehr (Ausnahme: Anwohner- und Lieferverkehre),
- Widerstandserhöhung an den Einfahrtsknotenpunkten und Kapazitätsreduzierungen in den Ortsdurchfahrten im Zuge einer optimierten LSA-Steuerung („Pfortnerampel“; Bevorrechtigung NMIV).

Maßnahmenwirkung:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 wesentliche Entlastungen im Stadtgebiet zu erkennen,
- Bündelung des Kfz-Verkehrs auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz,
- durch das „Verkehrsberuhigte Zentrum“ verlagern sich Verkehre auf den Parkring sowie zusätzliche Mehrbelastungen im umliegenden Bereich der Kernstadt,
- Weitere Verlagerung von lokalen Verkehren auf das übergeordnete Straßennetz,
- intermodales Verkehrsverhalten aufgrund der Maßnahme führt zu einem Anstieg des Gesamtwegeaufkommens (ca. +3.200 Wege/ 24h),
- maximales Radverkehrsszenario führt zu geringen flächenhaften Entlastungen im Kfz-Verkehr ggü. Prognose-Planfall 5b,
- weitere Reduzierung des MIV-Anteils um -3% (ca. -5.300 Kfz/ 24h) im Vergleich zum Basisszenario,
- Maximalszenario als Grundlage führt zu „Kannibalisierungseffekten“ im Umweltverbund – knapp 40% (ca. 3.350 Wege/ 24h) der gesteigerten absoluten Fahrten im Radverkehr kommen vom Verkehr zu Fuß bzw. dem ÖV.

Prognose-Planfall 5c 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.13 sowie Abbildung 42.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz wie in Stufe III Basisszenario,
- Sperrung aller Straßen innerhalb des Parkrings für den fließenden Kfz-Verkehr (Ausnahme: Anwohner- und Lieferverkehre),
- Widerstandserhöhung an den Einfahrtsknotenpunkten und Kapazitätsreduzierungen in den Ortsdurchfahrten im Zuge einer optimierten LSA-Steuerung („Pfortnerampel“; Bevorrechtigung NMIV),
- zusätzliche punktuelle Kapazitätsreduzierungen ausgewählter Straßenabschnitte für den fließenden Kfz-Verkehr.

Maßnahmenwirkung:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 wesentliche Entlastungen im Stadtgebiet zu erkennen,
- Bündelung des Kfz-Verkehrs auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz,
- durch das „Verkehrsberuhigte Zentrum“ verlagern sich Verkehre auf den Parkring sowie zusätzliche Mehrbelastungen im umliegenden Bereich der Kernstadt,
- Weitere Verlagerung von lokalen Verkehren auf das übergeordnete Straßennetz,

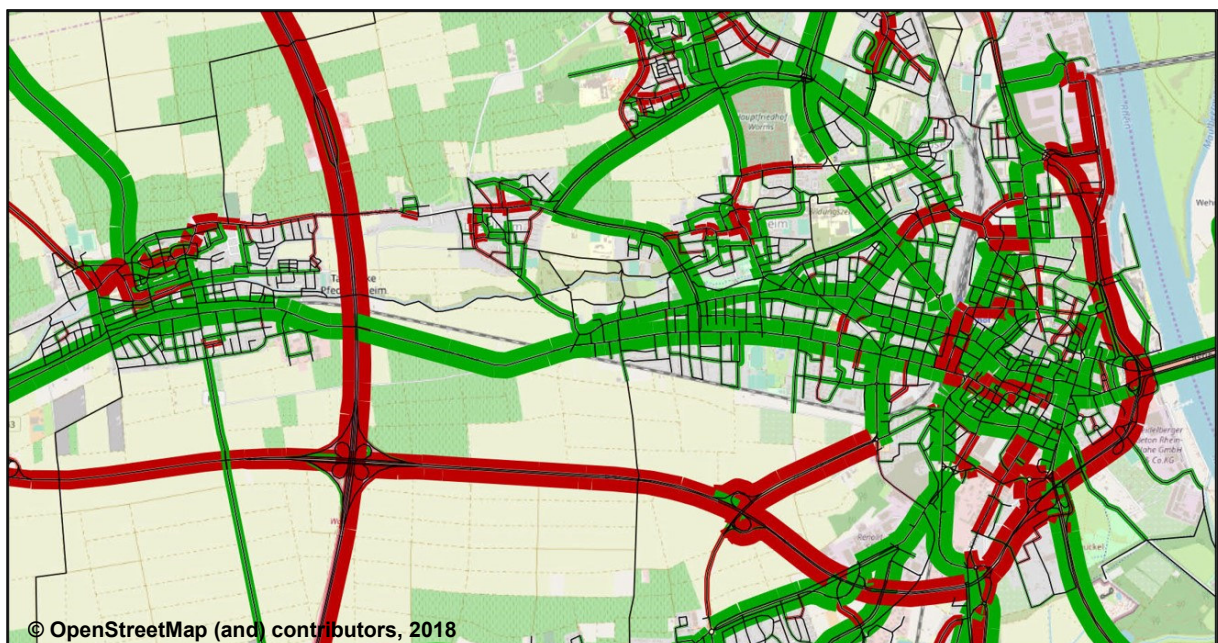


Abbildung 42: Differenznetz Prognose-Planfall 5c 2030 – Prognose-Nullfall 2030

- intermodales Verkehrsverhalten aufgrund der Sperrung innerhalb des Parkings führt zu einem Anstieg des Gesamtwegeaufkommens (ca. +3.200 Wege/ 24h),
- hohe Modal Split-Verlagerungen pro Umweltverbund, daher nochmalige flächenhafte Entlastungen im Stadtgebiet,
- Reduzierung des Kfz-Verkehrsanteils im regionalen Ziel-/ Quellverkehr (Einpender, Einkaufsverkehre etc.),
- sehr hohe Reduzierung des MIV-Anteils um weitere -13% (ca. -23.850 Kfz/ 24h) im Vergleich zum Prognose-Planfall 5b,
- Verlagerungen im Modal Split über alle Verkehrsträger des Umweltverbund gleichermaßen verteilt.

Prognose-Planfall 5d 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.14 sowie Abbildung 43.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz wie in Stufe III Basisszenario,
- Sperrung aller Straßen innerhalb des Parkrings für den fließenden Kfz-Verkehr (Ausnahme: Anwohner- und Lieferverkehre),
- Widerstandserhöhung an den Einfahrtsknotenpunkten und Kapazitätsreduzierungen in den Ortsdurchfahrten im Zuge einer optimierten LSA-Steuerung („Pfortnerampel“; Bevorrechtigung NMIV),
- Erweiterung des Ausbaus des Radwegekonzeptes im Basisszenario,
- differenziertes Konzept zur flächendeckenden Geschwindigkeitsreduzierung auf maximal 30 km/h (Ausnahmeregelung Zufahrtsstraßen).

Maßnahmenwirkung:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 wesentliche Entlastungen im Stadtgebiet zu erkennen,
- Bündelung des Kfz-Verkehrs auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz,
- durch das „Verkehrsberuhigte Zentrum“ verlagern sich Verkehre auf den Parkring sowie zusätzliche Mehrbelastungen im umliegenden Bereich der Kernstadt,

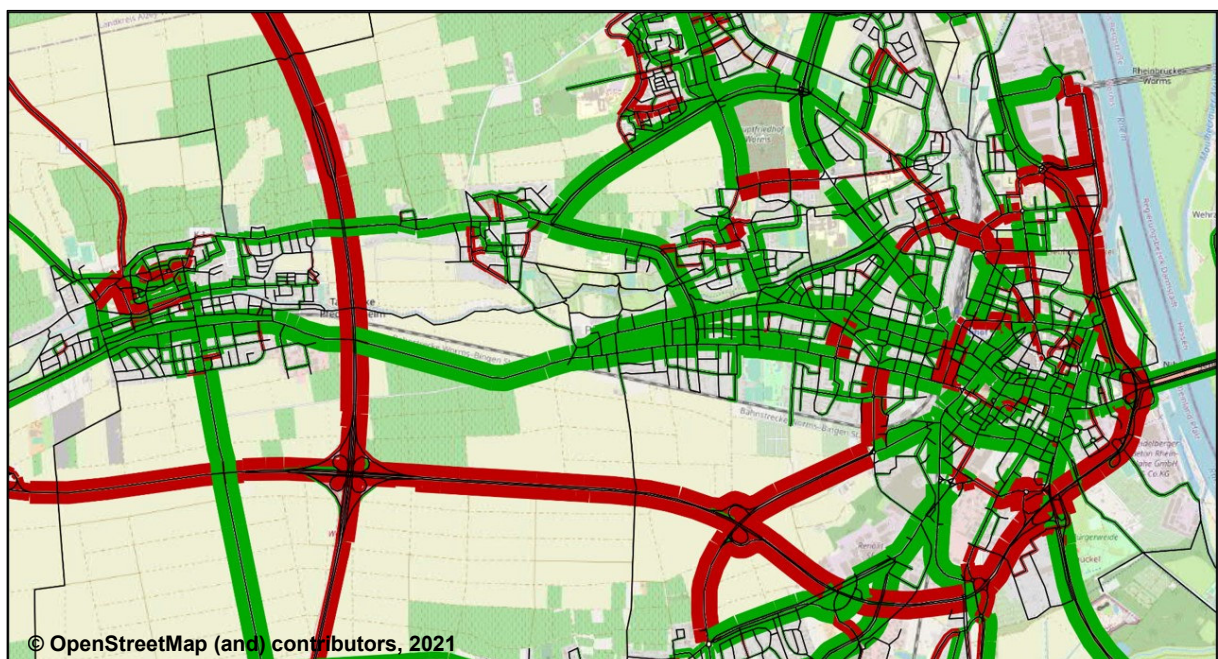


Abbildung 43: Differenznetz Prognose-Planfall 5d 2030 – Prognose-Nullfall 2030

- weitere Verlagerung von lokalen Verkehren auf das übergeordnete Straßennetz,
- intermodales Verkehrsverhalten aufgrund der Sperrung innerhalb des Parkings führt zu einem Anstieg des Gesamtwegeaufkommens (ca. +3.200 Wege/ 24h),
- Prognose-Planfall 5d zeigt ggü. Prognose-Planfall 5b Verlagerungen zugunsten des Radverkehrs,
- weitere Reduzierung des MIV-Anteils um -3% (ca. -5.750 Kfz/ 24h) im Vergleich zum Prognose-Planfall 5b,
- gesteigerte absolute Fahrten im Radverkehr kommen fast vollumfänglich aus dem Bereich des MIV (ca. 95%),
- Geschwindigkeitserhöhung auf den Zufahrtsstraßen führen zu MIV-Bündelungen auf diesen Strecken.

Prognose-Planfall 5d+ 2030

Vollständige Dokumentation: Anlage 33.15 sowie Abbildung 44.

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz wie in Stufe III Basisszenario,
- Sperrung aller Straßen innerhalb des Parkrings für den fließenden Kfz-Verkehr (Ausnahme: Anwohner- und Lieferverkehre),
- Widerstandserhöhung an den Einfahrtsknotenpunkten und Kapazitätsreduzierungen in den Ortsdurchfahrten im Zuge einer optimierten LSA-Steuerung („Pfortnerampel“; Bevorrechtigung NMIV),
- Erweiterung des Ausbaus des Radwegekonzeptes im Basisszenario,
- differenziertes Konzept zur flächendeckenden Geschwindigkeitsreduzierung auf maximal 30 km/h (Ausnahmeregelung Zufahrtsstraßen),
- weitere Anpassung des MIV-Angebotsnetz mit dem Lückenschluss „Krankenhaustangente“.

Maßnahmenwirkung:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 wesentliche Entlastungen im Stadtgebiet zu erkennen,
- durch das „Verkehrsberuhigte Zentrum“ verlagern sich Verkehre auf den Parkring sowie zusätzliche Mehrbelastungen im umliegenden Bereich der Kernstadt,

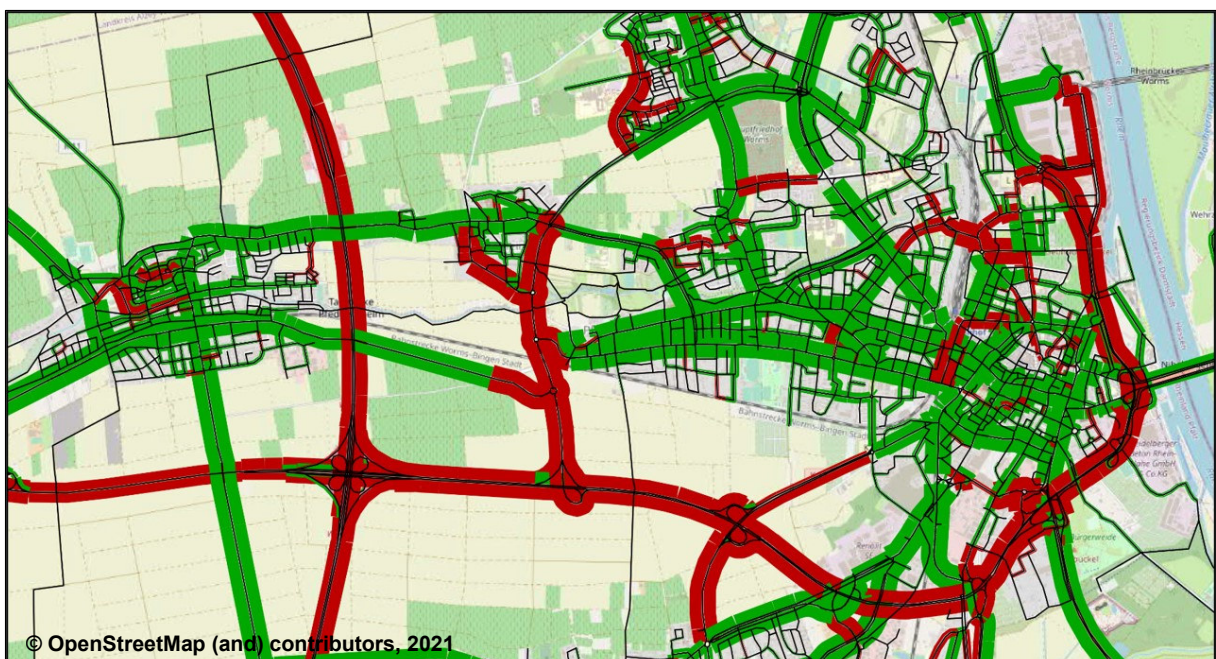


Abbildung 44: Differenznetz Prognose-Planfall 5d+ 2030 – Prognose-Nullfall 2030

- weitere Verlagerung von lokalen Verkehren auf das übergeordnete Straßennetz,
- intermodales Verkehrsverhalten aufgrund der Sperrung innerhalb des Parkings führt zu einem Anstieg des Gesamtwegeaufkommens (ca. +3.200 Wege/ 24h),
- Prognose-Planfall 5d+ zeigt ggü. Prognose-Planfall 5b analog zum Prognose-Planfall 5d Verlagerungen zugunsten des Radverkehrs,
- Geschwindigkeitserhöhung auf den Zufahrtsstraßen führen zu MIV-Bündelungen auf diesen Strecken,
- wesentliche Entlastungen durch den Lückenschluss im westlichen Stadtgebiet,
- „Krankenhaustangente“ führt zu weiteren Verlagerungen auf den „Äußeren Ring“ (angepasste Routenwahl der Quell-/ Zielverkehre),
- Bündelung des Kfz-Verkehrs auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz,
- Verkehrswert „Krankenhaustangente“ 11.600 – 20.000 Kfz/ 24h,
- keine zusätzlichen Durchgangsverkehre durch die „Krankenhaustangente“,
- der Lückenschluss reduziert den stadtweiten Modal Split-Anteil des Umweltverbundes bei gleichzeitiger zusätzlicher MIV-Entlastung des westlichen Stadtgebiets.

6.2.7 Stufe VI

Prognose-Planfall 6 2030

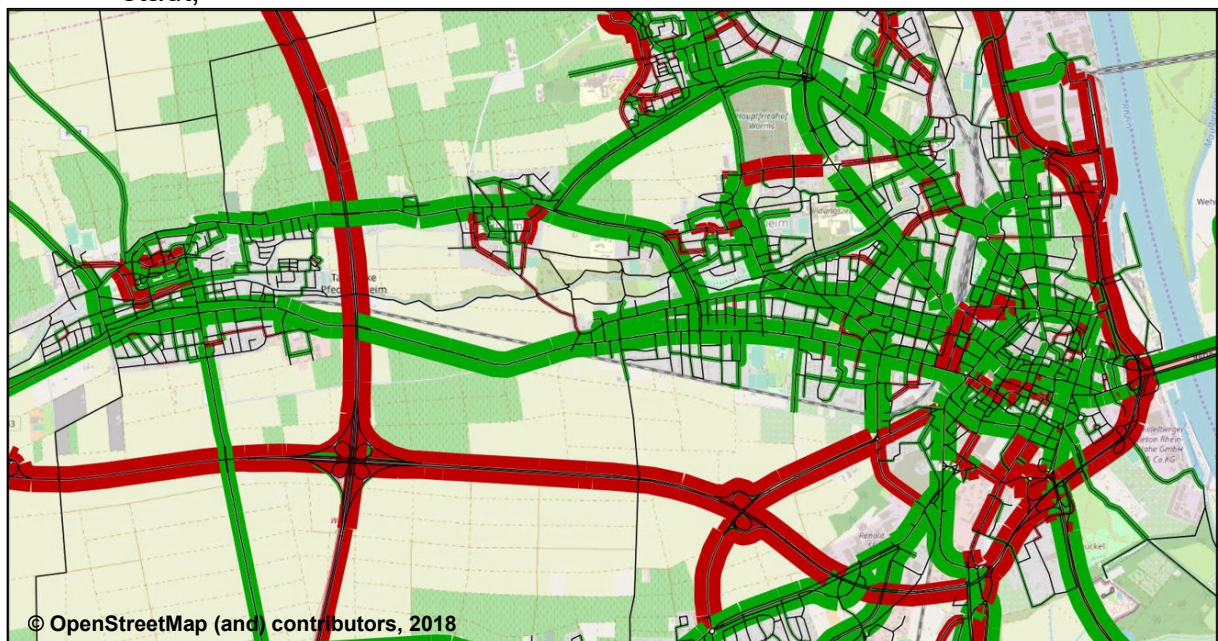
Vollständige Dokumentation: Anlage 33.16 sowie **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**

Grundlage:

- Strukturdaten und Angebotsnetz wie in Stufe III Maximalszenario,
- Sperrung aller Straßen innerhalb des Parkrings für den fließenden Kfz-Verkehr (Ausnahme: Anwohner- und Lieferverkehre),
- Widerstandserhöhung an den Einfahrtsknotenpunkten und Kapazitätsreduzierungen in den Ortsdurchfahrten im Zuge einer optimierten LSA-Steuerung („Pfortnerampel“; Bevorrechtigung NMIV),
- flächenhafte Ausweitung der Kapazitätsreduzierungen ausgewählter Straßenabschnitte für den fließenden Kfz-Verkehr inkl. flankierender Maßnahmen zur Vermeidung von Umfahrvorkehrern.

Maßnahmenwirkung:

- Gegenüber dem Prognose-Nullfall 2030 wesentliche Entlastungen im Stadtgebiet zu erkennen,
- Bündelung des Kfz-Verkehrs auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz,
- durch das „Verkehrsberuhigte Zentrum“ verlagern sich Verkehre auf den Parkring sowie zusätzliche Mehrbelastungen im umliegenden Bereich der Kernstadt,



- Verlagerung von lokalen Verkehren auf das übergeordnete Straßennetz,
- intermodales Verkehrsverhalten aufgrund der Maßnahme führt zu einem Anstieg des Gesamtwegeaufkommens (ca. +3.200 Wege/ 24h),
- geringe zusätzliche Wechselwirkungen vom MIV zum Umweltverbund (ca. 850 Wege/ 24h).intermodales Verkehrsverhalten aufgrund der Maßnahme führt zu einem Anstieg des Gesamtwegeaufkommens (ca. +3.200 Wege/ 24h),
- Grundlage maximales Verkehrsszenario im Radverkehr führt zu weiteren flächenhaften Entlastungen im Kfz-Verkehr,
- Veränderte Verkehrsverteilung im Innenstadtbereich aufgrund ausgeweiteter Kapazitätsreduzierungen,
- weitere Verlagerungen lokaler Verkehre auf das überregionale Straßennetz,
- zusätzliche massive Verlagerungen im Modal Split vom MIV auf den Umweltverbund (ca. 46.200 Wege/ 24h) ggü. Prognose-Planfall 3b,
- Umsetzung von Prognose-Planfall 6 mit sehr hohen Investitionskosten verbunden – Grobschätzung: 119 Mio. € (Preisstand: 2021).

6.3 Resümee Planfallvergleich

Als Planfallvergleich werden die einzelnen Prognose-Planfälle hinsichtlich ihrer Kfz-Belastungen an ausgewählten Querschnitten bewertet. **Abbildung 46** verortet die gewählten Querschnitte getrennt nach Außenkordon und Innerortsbereich.

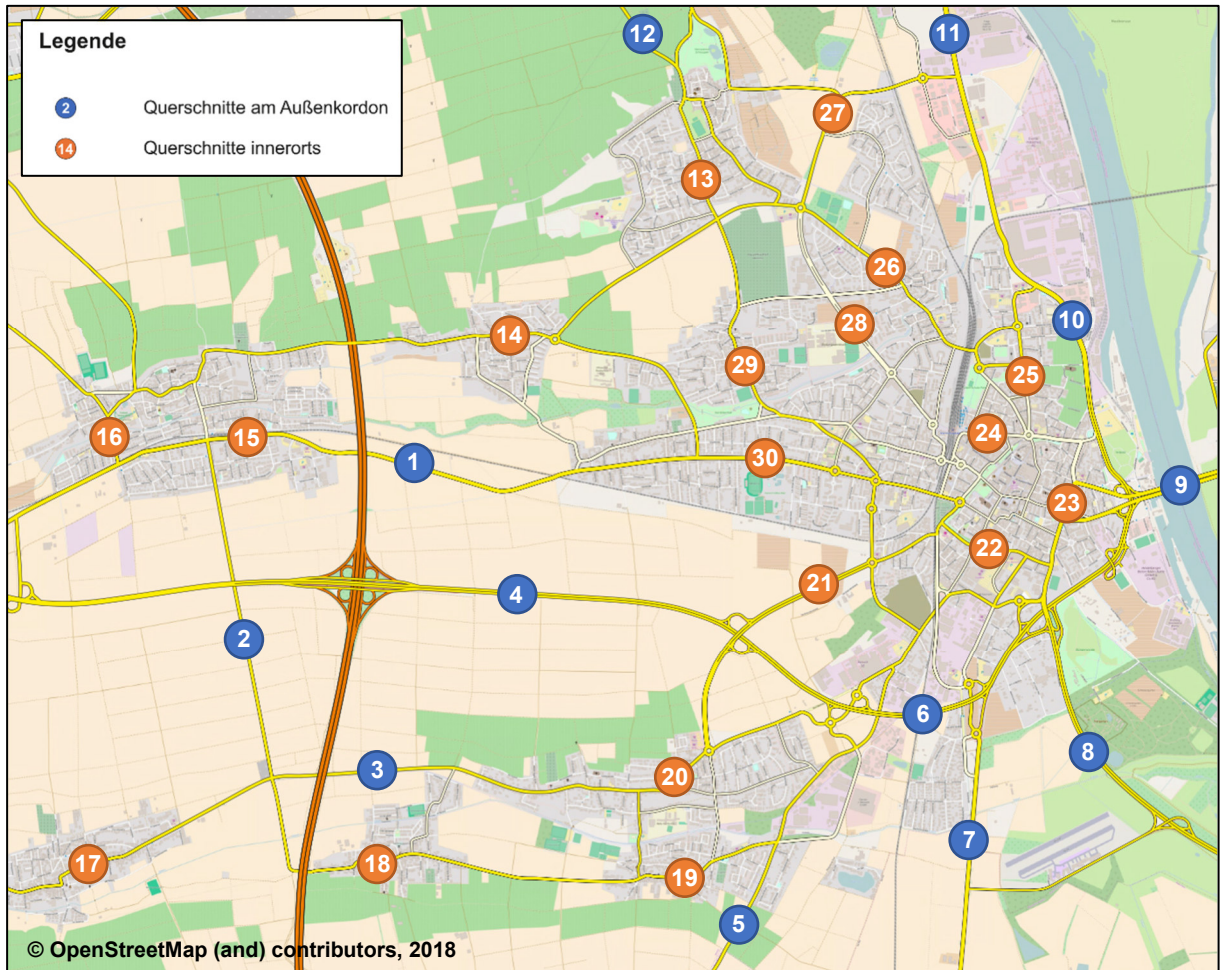


Abbildung 45: Querschnitte für den Planfallvergleich

Nr.	Querschnitt	Analyse-Nullfall	Prognose-Nullfall		Prognose-Planfall 1		Prognose-Planfall 2a			Prognose-Planfall 2b		
		Umlegung [Kfz/24h]	Umlegung [Kfz/24h]	Diff P0 – A0 [Kfz/24h]	Umlegung [Kfz/24h]	Diff P1 – P0 [Kfz/24h]	Umlegung [Kfz/24h]	Diff P2a – P0 [Kfz/24h]	Diff P2a – P1 [Kfz/24h]	Umlegung [Kfz/24h]	Diff 2b – P0 [Kfz/24h]	Diff 2b – P1 [Kfz/24h]
1	K9 (Alzeyer Str.) [West]	10.450	10.750	+300	10.300	-450	10.250	-500	-50	9.900	-850	-400
2	K3	4.050	5.050	+1.000	4.950	-100	4.900	-150	-50	4.900	-150	-50
3	L395	4.350	5.250	+900	5.150	-100	5.100	-150	-50	5.000	-250	-150
4	B47	14.150	21.700	+7.550	21.450	-250	21.450	-250	±0	21.400	-300	-50
5	L456	3.750	5.050	+1.300	5.050	±0	5.000	-50	-50	5.050	±0	±0
6	B47 (Südümgehung)	-	22.100	+22.100	21.900	-200	21.850	-250	-50	21.500	-600	-400
7	L523	13.650	16.300	+2.650	16.200	-100	16.200	-100	±0	16.250	-50	+50
8	B9 [Süd]	21.850	26.600	+4.750	26.350	-250	26.350	-250	±0	26.350	-250	±0
9	B47 (Nibelungenbrücke)	27.200	31.400	+4.200	31.150	-250	31.100	-300	-50	31.050	-350	-100
10	B9 [Mitte]	23.400	27.150	+3.750	26.950	-200	26.900	-250	-50	26.650	-500	-300
11	B9 [Nord]	19.600	23.850	+4.250	23.400	-450	23.400	-450	±0	23.200	-650	-200
12	K18 (Abenheimer Landstr.)	13.550	13.900	+350	13.700	-200	13.700	-200	±0	13.650	-250	-50
13	K18 (Höhenstr.)	12.150	12.400	+250	12.250	-150	12.250	-150	±0	12.100	-300	-150
14	K1 (Winzerstr.)	5.600	6.000	+400	5.900	-100	5.800	-200	-100	5.550	-450	-350
15	K9 (Odenwaldstr.)	10.750	10.600	-150	10.350	-250	10.300	-300	-50	10.050	-550	-300
16	L443 (Nieder-Flörsheimer Str.)	5.900	6.300	+400	6.350	+50	6.400	+100	+50	6.300	±0	-50
17	L395 (Wormser Landstr.)	4.800	4.950	+150	4.900	-50	4.900	-50	±0	5.000	+50	+100
18	K3 (Theodor-Storm-Str.)	2.100	2.050	-50	2.000	-50	1.950	-100	-50	1.900	-150	-100
19	K3 (Weinsheimer Hauptstr.)	3.250	2.900	-350	3.200	+300	3.150	+250	-50	3.000	+100	-200
20	L395 (Wormser Str.)	6.850	7.700	+850	7.600	-100	7.600	-100	±0	7.400	-300	-200
21	K17 (Kolpingstr.)	15.100	12.200	-2.900	11.950	-250	11.900	-300	-50	11.550	-650	-400
22	K1 (Schönauer Str.)	10.400	8.550	-1.850	8.550	±0	8.550	±0	±0	8.550	±0	±0
23	Ludwigstr.	16.000	16.200	+200	16.050	-150	16.000	-200	-50	15.850	-350	-200
24	Siegfriedstr.	5.300	5.350	+50	5.150	-200	5.200	-150	+50	4.950	-400	-200
25	Mainzer Str.	9.100	8.950	-150	8.750	-200	8.700	-250	-50	8.550	-400	-200
26	L439 (Gaustr.)	10.500	10.500	±0	10.400	-100	10.400	-100	±0	10.200	-300	-200
27	Von-Steuben-Str. [Nord]	12.350	14.600	+2.250	14.300	-300	14.250	-350	-50	13.950	-650	-350
28	Von-Steuben-Str. [Süd]	15.500	15.750	+250	15.450	-300	15.350	-400	-100	14.950	-800	-500
29	K18 (Binger Str.)	11.550	11.950	+400	11.700	-250	11.650	-300	-50	11.300	-650	-400
30	K1 (Alzeyer Str.) [Ost]	18.500	19.600	+1.100	19.200	-400	19.150	-450	-50	18.800	-800	-400

Tabelle 23: Planfallvergleich an ausgewählten Querschnitten – Analyse-Nullfall bis Planfall 2b

Nr.	Querschnitt	Prognose-Planfall 3a			Prognose-Planfall 3b			Prognose-Planfall 4a			Prognose-Planfall 4b	
		Umlegung [Kfz/24h]	Diff P3a – P0 [Kfz/24h]	Diff P3a – P2a [Kfz/24h]	Umlegung [Kfz/24h]	Diff 3b – P0 [Kfz/24h]	Diff 3b – P2b [Kfz/24h]	Umlegung [Kfz/24h]	Diff 4a – P0 [Kfz/24h]	Diff 4a – P3a [Kfz/24h]	Umlegung [Kfz/24h]	Diff 4b – P0 [Kfz/24h]
1	K9 (Alzeyer Str.) [West]	4.650	-6.100	-5.600	4.250	-6.500	-5.650	7.200	-3.550	+2.550	11.950	+1.200
2	K3	4.600	-450	-300	4.500	-550	-400	2.350	-2.700	-2.250	2.900	-2.150
3	L395	4.350	-900	-750	4.250	-1.000	-750	3.300	-1.950	-1.050	3.900	-1.350
4	B47	24.850	+3.150	+3.400	24.650	+2.950	+3.250	27.600	+5.900	+2.750	25.600	+3.900
5	L456	3.050	-2.000	-1.950	3.050	-2.000	-2.000	3.500	-1.550	+450	5.600	+550
6	B47 (Südümgehung)	24.150	+2.050	+2.300	23.750	+1.650	+2.250	27.850	+5.750	+3.700	24.850	+2.750
7	L523	15.050	-1.250	-1.150	15.050	-1.250	-1.200	15.750	-550	+700	17.050	+750
8	B9 [Süd]	24.600	-2.000	-1.750	24.650	-1.950	-1.700	25.150	-1.450	+550	27.350	+750
9	B47 (Nibelungenbrücke)	30.400	-1.000	-700	30.300	-1.100	-750	30.600	-800	+200	31.800	+400
10	B9 [Mitte]	31.450	+4.300	+4.550	31.100	+3.950	+4.450	31.500	+4.350	+50	27.000	-150
11	B9 [Nord]	25.700	+1.850	+2.300	25.450	+1.600	+2.250	25.650	+1.800	-50	24.250	+400
12	K18 (Abenheimer Landstr.)	14.350	+450	+650	14.250	+350	+600	12.450	-1.450	-1.900	13.300	-600
13	K18 (Höhenstr.)	10.700	-1.700	-1.550	10.650	-1.750	-1.450	10.700	-1.700	±0	12.200	-200
14	K1 (Winzerstr.)	6.650	+650	+850	6.350	+350	+800	4.950	-1.050	-1.700	4.950	-1.050
15	K9 (Odenwaldstr.)	5.950	-4.650	-4.350	5.650	-4.950	-4.400	7.250	-3.350	+1.300	11.050	+450
16	L443 (Nieder-Flörsheimer Str.)	4.200	-2.100	-2.200	4.100	-2.200	-2.200	3.300	-3.000	-900	5.450	-850
17	L395 (Wormser Landstr.)	4.750	-200	-150	4.700	-250	-300	3.750	-1.200	-1.000	4.550	-400
18	K3 (Theodor-Storm-Str.)	950	-1.100	-1.000	850	-1.200	-1.050	750	-1.300	-200	1.800	-250
19	K3 (Weinsheimer Hauptstr.)	2.450	-450	-700	2.300	-600	-700	2.150	-750	-300	2.950	+50
20	L395 (Wormser Str.)	8.000	+300	+400	7.800	+100	+400	7.400	-300	-600	6.800	-900
21	K17 (Kolpingstr.)	15.550	+3.350	+3.650	15.250	+3.050	+3.700	13.950	+1.750	-1.600	9.950	-2.250
22	K1 (Schönauer Str.)	6.200	-2.350	-2.350	6.150	-2.400	-2.400	6.050	-2.500	-150	8.600	+50
23	Ludwigstr.	14.650	-1.550	-1.350	14.550	-1.650	-1.300	14.600	-1.600	-50	16.200	±0
24	Siegfriedstr.	5.400	+50	+200	5.250	-100	+300	5.600	+250	+200	5.000	-350
25	Mainzer Str.	7.550	-1.400	-1.150	7.450	-1.500	-1.100	7.400	-1.550	-150	9.050	+100
26	L439 (Gaustr.)	10.200	-300	-200	9.950	-550	-250	9.750	-750	-450	10.000	-500
27	Von-Steuben-Str. [Nord]	9.150	-5.450	-5.100	8.650	-5.950	-5.300	8.800	-5.800	-350	14.750	+150
28	Von-Steuben-Str. [Süd]	11.150	-4.600	-4.200	10.600	-5.150	-4.350	9.650	-6.100	-1.500	14.850	-900
29	K18 (Binger Str.)	11.900	-50	+250	11.650	-300	+350	10.550	-1.400	-1.350	10.500	-1.450
30	K1 (Alzeyer Str.) [Ost]	15.350	-4.250	-3.800	14.850	-4.750	-3.950	10.250	-9.350	-5.100	14.950	-4.650

Tabelle 24: Planfallvergleich an ausgewählten Querschnitten – Planfall 3a bis 4b

Nr.	Querschnitt	Prognose-Planfall 5a			Prognose-Planfall 5b			Prognose-Planfall 5b+			Prognose-Planfall 5c		
		Umlegung [Kfz/24h]	Diff P5a – P0 [Kfz/24h]	Diff P5a – P3a [Kfz/24h]	Umlegung [Kfz/24h]	Diff 5b – P0 [Kfz/24h]	Diff 5b – P5a [Kfz/24h]	Umlegung [Kfz/24h]	Diff 5b+ – P0 [Kfz/24h]	Diff 5b+ – P5a [Kfz/24h]	Umlegung [Kfz/24h]	Diff 5c – P0 [Kfz/24h]	Diff 5c – P5b [Kfz/24h]
1	K9 (Alzeyer Str.) [West]	4.800	-5.950	+150	4.050	-6.700	-750	3.800	-6.950	-1.000	3.800	-6.950	-250
2	K3	4.700	-350	+100	4.650	-400	-50	4.600	-450	-100	4.500	-550	-150
3	L395	4.500	-750	+150	4.550	-700	+50	4.500	-750	±0	4.500	-750	-50
4	B47	24.950	+3.250	+100	24.750	+3.050	-200	24.550	+2.850	-400	24.650	+2.950	-100
5	L456	3.050	-2.000	±0	3.000	-2.050	-50	3.000	-2.050	-50	2.300	-2.750	-700
6	B47 (Südümgehung)	24.900	+2.800	+750	26.800	+4.700	+1.900	26.400	+4.300	+1.500	25.200	+3.100	-1.600
7	L523	15.100	-1.200	+50	14.850	-1.450	-250	14.850	-1.450	-250	14.600	-1.700	-250
8	B9 [Süd]	24.550	-2.050	-50	24.200	-2.400	-350	24.200	-2.400	-350	22.250	-4.350	-1.950
9	B47 (Nibelungenbrücke)	30.350	-1.050	-50	30.100	-1.300	-250	30.100	-1.300	-250	29.100	-2.300	-1.000
10	B9 [Mitte]	31.850	+4.700	+400	32.700	+5.550	+850	32.400	+5.250	+550	30.800	+3.650	-1.900
11	B9 [Nord]	25.850	+2.000	+150	25.850	+2.000	±0	25.650	+1.800	-200	24.550	+700	-1.300
12	K18 (Abenheimer Landstr.)	14.500	+600	+150	14.050	+150	-450	13.950	+50	-550	12.300	-1.600	-1.750
13	K18 (Höhenstr.)	10.850	-1.550	+150	9.800	-2.600	-1.050	9.850	-2.550	-1.000	9.700	-2.700	-100
14	K1 (Winzerstr.)	6.700	+700	+50	6.750	+750	+50	6.500	+500	-200	6.750	+750	±0
15	K9 (Odenwaldstr.)	6.150	-4.450	+200	5.150	-5.450	-1.000	4.950	-5.650	-1.200	4.950	-5.650	-200
16	L443 (Nieder-Flörsheimer Str.)	4.300	-2.000	+100	3.800	-2.500	-500	3.750	-2.550	-550	4.650	-1.650	+850
17	L395 (Wormser Landstr.)	4.600	-350	-150	4.750	-200	+150	4.700	-250	+100	4.350	-600	-400
18	K3 (Theodor-Storm-Str.)	1.000	-1.050	+50	950	-1.100	-50	900	-1.150	-100	800	-1.250	-150
19	K3 (Weinsheimer Hauptstr.)	2.650	-250	+200	2.550	-350	-100	2.400	-500	-250	2.500	-400	-50
20	L395 (Wormser Str.)	8.150	+450	+150	8.200	+500	+50	8.100	+400	-50	7.350	-350	-850
21	K17 (Kolpingstr.)	15.750	+3.550	+200	16.550	+4.350	+800	16.250	+4.050	+500	18.750	+6.550	+2.200
22	K1 (Schönauer Str.)	7.000	-1.550	+800	1.700	-6.850	-5.300	1.650	-6.900	-5.350	2.450	-6.100	+750
23	Ludwigstr.	14.250	-1.950	-400	11.200	-5.000	-3.050	11.100	-5.100	-3.150	10.950	-5.250	-250
24	Siegfriedstr.	8.200	+2.850	+2.800	8.400	+3.050	+200	8.350	+3.000	+150	8.500	+3.150	+100
25	Mainzer Str.	7.500	-1.450	-50	7.200	-1.750	-300	7.150	-1.800	-350	7.650	-1.300	+450
26	L439 (Gaust.)	10.450	-50	+250	9.100	-1.400	-1.350	9.000	-1.500	-1.450	9.100	-1.400	±0
27	Von-Steuben-Str. [Nord]	9.350	-5.250	+250	9.600	-5.000	+250	9.250	-5.350	-100	8.600	-6.000	-1.000
28	Von-Steuben-Str. [Süd]	10.500	-5.250	-650	9.300	-6.450	-1.200	9.000	-6.750	-1.500	8.550	-7.200	-750
29	K18 (Binger Str.)	11.900	-50	±0	11.800	-150	-100	11.550	-400	-350	11.200	-750	-600
30	K1 (Alzeyer Str.) [Ost]	15.450	-4.150	+100	14.400	-5.200	-1.050	14.050	-5.550	-1.400	12.750	-6.850	-1.650

Tabelle 25: Planfallvergleich an ausgewählten Querschnitten – Planfall 5a bis 5c

Nr.	Querschnitt	Prognose-Planfall 5d			Prognose-Planfall 5d+			Prognose-Planfall 6		
		Umlegung [Kfz/24h]	Diff P5d – P0 [Kfz/24h]	Diff P5d – P5b [Kfz/24h]	Umlegung [Kfz/24h]	Diff 5d+ – P0 [Kfz/24h]	Diff 5d+ – P5d [Kfz/24h]	Umlegung [Kfz/24h]	Diff 6 – P5c [Kfz/24h]	Diff 6 – P5c [Kfz/24h]
1	K9 (Alzeyer Str.) [West]	6.800	-3.950	+2.750	9.100	-1.200	+2.300	3.400	-7.350	-400
2	K3	3.100	-1.950	-1.550	1.950	-3.000	-1.150	3.950	-1.100	-550
3	L395	3.950	-1.300	-600	3.250	-1.900	-700	2.600	-2.650	-1.900
4	B47	24.250	+2.550	-500	26.950	+5.500	+2.700	27.600	+5.900	+2.950
5	L456	3.100	-1.950	+100	3.600	-1.450	+500	2.150	-2.900	-150
6	B47 (Südumgehung)	27.050	+4.950	+250	29.900	+8.000	+2.850	23.750	+1.650	-1.450
7	L523	14.950	-1.350	+100	15.650	-550	+700	14.300	-2.000	-300
8	B9 [Süd]	24.150	-2.450	-50	24.800	-1.550	+650	21.450	-5.150	-800
9	B47 (Nibelungenbrücke)	30.100	-1.300	±0	30.350	-800	+250	29.000	-2.400	-100
10	B9 [Mitte]	30.400	+3.250	-2.300	30.400	+3.450	±0	34.050	+6.900	+3.250
11	B9 [Nord]	25.200	+1.350	-650	25.300	+1.900	+100	24.400	+550	-150
12	K18 (Abenheimer Landstr.)	13.050	-850	-1.000	11.800	-1.900	-1.250	12.800	-1.100	+500
13	K18 (Höhenstr.)	9.200	-3.200	-600	9.200	-3.050	±0	4.100	-8.300	-5.600
14	K1 (Winzerstr.)	5.700	-300	-1.050	4.000	-1.900	-1.700	3.000	-3.000	-750
15	K9 (Odenwaldstr.)	7.600	-3.000	+2.450	8.850	-1.500	+1.250	4.050	-6.550	-900
16	L443 (Nieder-Flörsheimer Str.)	4.650	-1.650	+850	3.500	-2.850	-1.150	4.050	-2.250	-600
17	L395 (Wormser Landstr.)	3.950	-1.000	-800	3.650	-1.250	-300	4.350	-600	±0
18	K3 (Theodor-Storm-Str.)	850	-1.200	-100	800	-1.200	-50	1.000	-1.050	+200
19	K3 (Weinsheimer Hauptstr.)	2.300	-600	-250	2.050	-1.150	-250	2.650	-250	+150
20	L395 (Wormser Str.)	7.750	+50	-450	7.450	-150	-300	4.400	-3.300	-2.950
21	K17 (Kolpingstr.)	17.350	+5.150	+800	13.000	+1.050	-4.350	17.050	+4.850	-1.700
22	K1 (Schönauer Str.)	2.200	-6.350	+500	2.050	-6.500	-150	2.050	-6.500	-400
23	Ludwigstr.	11.050	-5.150	-150	11.050	-5.000	±0	9.900	-6.300	-1.050
24	Siegfriedstr.	7.950	+2.600	-450	7.900	+2.750	-50	9.050	+3.700	+550
25	Mainzer Str.	8.600	-350	+1.400	8.450	-300	-150	3.900	-5.050	-3.750
26	L439 (Gaust.)	10.200	-300	+1.100	9.950	-450	-250	3.750	-6.750	-5.350
27	Von-Steuben-Str. [Nord]	12.200	-2.400	+2.600	12.100	-2.200	-100	14.250	-350	+5.650
28	Von-Steuben-Str. [Süd]	12.150	-3.600	+2.850	11.100	-4.350	-1.050	7.200	-8.550	-1.350
29	K18 (Binger Str.)	10.200	-1.750	-1.600	7.600	-4.100	-2.600	5.250	-6.700	-5.950
30	K1 (Alzeyer Str.) [Ost]	17.400	-2.200	+3.000	11.100	-8.100	-6.300	6.350	-13.250	-6.400

Tabelle 26: Planfallvergleich an ausgewählten Querschnitten – Planfall 5d bis 6

Wie in **Kapitel 5.3.1** ersichtlich, ist der *Analyse-Nullfall 2016* ausreichend geeicht. Damit ist das vorliegende Verkehrsmodell prognosefähig und kann auf den Prognosehorizont 2030 fortgeschrieben werden.

Der *Prognose-Nullfall 2030* stellt das Bewertungsinstrument für anschließende Maßnahmen dar. Diese werden in Form von Planfällen mit dem Prognose-Nullfall verglichen.

Die Stufen I bis VI sind als aufbauende Maßnahmenkonzepte zur Reduzierung des Kfz-Verkehrsaufkommens in Worms konzipiert. Dies ist vor allem an der veränderten Verkehrsmittelwahl zu erkennen, die den MIV zugunsten des Umweltverbundes reduziert.

Bereits die in Stufe I berücksichtigten Maßnahmen (regionale und lokale ÖV-Maßnahmen) führen zur Stärkung des Umweltverbund von ca. 7.500 Wege/ 24h. Da diese Entwicklungen als indisponible Maßnahmen angesehen werden können, sind sie Bestandteil aller weiteren Planfallbetrachtungen.

- *Prognose-Planfall 1 (regionale und lokale ÖV-Maßnahmen) wird Vorzugsvariante.*

Die reine Angebotsverbesserung im Radwegenetz in Stufe II führt zu keinem eindeutigen Ergebnis. Während das Basisszenario überschaubare Verlagerungen prognostiziert (ca. 1.150 Wege/ 24h) gehen die höheren Verlagerungen im Maximalszenario (ca. 5.950 Wege/ 24h) mit viel höheren Investitionskosten einher.

- *Stufe II (Ausbau Radwegenetz) ergibt keine klare Vorzugsvariante.*

Erst die Kombination mit den MIV-push-Maßnahmen in Stufe III (Parkraummanagement; Geschwindigkeitsreduzierung) führt zu einer hohen Transformation der Verkehrsmittelwahl vom MIV hin zum Umweltverbund. Selbiges gilt für den Durchgangsverkehr. In Stufe III kann der Durchgangsverkehr um ca. 9% reduziert werden (ca. -2.400 Kfz/ 24h. Aufgrund der höheren Investitionskosten des Maximalszenarios im Radverkehr, einhergehend mit den verhältnismäßig geringen zusätzlichen Verlagerungen vom MIV, keiner Veränderung im Durchgangsverkehr sowie der „Kannibalisierungseffekte“ wird vorerst das Basisszenario als Vorzugsvariante gewählt.

- *Prognose-Planfall 3a (Basisszenario Rad, Geschwindigkeitsreduzierung, Parkraummanagement) wird Vorzugsvariante.*

Eine finale Entscheidung bezüglich des Lückenschlusses „Krankenhaustangente“ kann in der Betrachtung der Stufe IV nicht getroffen werden. Der Lückenschluss erzeugt keine zusätzlichen Durchgangsverkehre in Worms. Darüber hinaus wird die westliche Kernstadt entlastet. Demgegenüber resultieren auf den Zubringerstraßen (besonders im Stadtteil Leiselheim) Mehrbelastungen. Der Modal Split-Anteil des MIV

steigt durch diese Netzmaßnahme, was nicht in Einklang mit der politischen Zielsetzung einer maximalen Radverkehrsstärkung ist. Eine abschließende Abwägung der Vor- und Nachteile steht noch aus.

- *Die „Krankenhaustangente“ wird vorerst nicht in das weitere Ausbaukonzept eingegliedert.*

Weiterhin unter Zielsetzung einer Reduktion des Kfz-Verkehrsaufkommens sind in Stufe V und VI verschiedene weitere MIV-push-Maßnahmen untersucht. Gerade die Maßnahmen einer LSA-Optimierung sowie das Verkehrsberuhigte Zentrum innerhalb des Parkrings in Worms haben bei vertretbaren Kosten einen nennenswerten Effekt für eine veränderte Verkehrsmittelwahl.

Unter der Prämisse der maximalen Stärkung des Radverkehrs sind die Kapazitätsreduzierungen im Kfz-Grundnetz (Prognose-Planfall 5c und 6) erarbeitet worden. Mit diesem massiven Eingriff in den Kfz-Verkehrsablauf ist die politische Zielsetzung erreichbar. Gerade die Maßnahmen in Prognose-Planfall 6 ergeben mannigfaltige Herausforderungen. Zum einen müssen die sehr hohen Investitionskosten aufgebracht werden, die das aktuelle Haushaltsbudget weit übersteigen (Prognose-Planfall 6 benötigt rund 12 Mio. € pro Jahr für die nächsten 10 Jahre; Haushaltsjahresbudget Fachbereich 6.6 im Jahr 2019: 3,8 Mio. €). Zum anderen müssten Maßnahmen entwickelt werden, die zwar den Kfz-Verkehrsfluss stark einschränken, sich zeitgleich aber nicht auf den Busverkehr auswirken. Zusätzlich müsste ein Konzept entworfen werden, dass Einreisende zielorientiert „vor den Stadttoren“ auffängt und mit Verkehrsmitteln des Umweltverbund in die Innenstadt befördert. Anderenfalls käme es zu einem Attraktivitätsverlust für Einkaufs- und Tourismusverkehre.

- *Maßnahmen für Kapazitätsreduzierungen im Kfz-Grundnetz werden verworfen.*

In der weiteren interdisziplinären Diskussion wurde nach einer Kompromisslösung gesucht. Hierfür ist der Prognose-Planfall 5d entwickelt, der neben einer Erweiterung des Basis-Radwegekonzepts ebenfalls ein differenziertes Konzept für die Geschwindigkeitsreduzierung enthält. Prognose-Planfall 5d beinhaltet einen Maßnahmenmix, der mit Blick auf die Investitionskosten das maximale Entlastungspotential und Verlagerungseffekte aufweist. Darüber hinaus wird hier die „Krankenhaustangente“ erneut auf den Prüfstand gestellt. Eine finale Entscheidungsfindung hinsichtlich des Lückenschlusses kann nicht getroffen werden und muss eine ausgegliederte Machbarkeitsstudie zeigen.

- ***Prognose-Planfall 5d wird Vorzugsvariante,***
- ***eine Vorzugsvariante hinsichtlich des Lückenschlusses „Krankenhaustangente“ ist ausschließlich anhand der Modellierung nicht möglich.***

7 Zusammenfassung/ Fazit

Das Stadtentwicklungskonzept Mobilität für die Stadt Worms zeigt eine mögliche verkehrliche Entwicklung in und um Worms für das Prognosejahr 2030.

Oberstes Ziel der Stadt stellt die Sicherung des Wirtschafts- und Wohnstandortes Worms dar. Die dafür zu realisierende abgestimmte Bauleitplanung für das Jahr 2030 und der allgemeine Verkehrsanstieg im Untersuchungsraum führen zu Mehrverkehren im Stadtgebiet. Eine Überlastung der bereits im Analyse-Nullfall 2016 stark belasteten Ortsdurchfahrten ist zu erwarten.

Ziel dieser Untersuchung ist die Entwicklung eines Verkehrsszenarios, mit der das zukünftige Verkehrsaufkommen umfeld- und umweltverträglich, unter Berücksichtigung aller Verkehrsträger (MIV, ÖV und NMIV), abgewickelt werden kann. Dabei sollen im städtischen Verkehrsaufkommen vorhandene Verlagerungspotentiale vom Kfz-Verkehr auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes möglichst vollständig erreicht werden. Dabei werden sechs Stufen von Verkehrsszenarien entwickelt und betrachtet. Die Grundorientierung liegt stets erst in einer maximalen Verlagerung des Kfz-Verkehrs auf den Umweltverbund (ÖV und NMIV) durch Angebotsverbesserungen bei diesen Verkehrsträgern. Sollten diese Entwicklungen nicht ausreichen, um eine zukunftsfähige Infrastruktur zu gewährleisten, sind weitere Maßnahmen aufzuzeigen. Diese haben zum Ziel, entweder den Umweltverbund durch Restriktionen im Kfz-Verkehr (push-Maßnahmen) zu stärken bzw. den verbleibenden Kfz-Verkehr optimiert zu führen (z.B. Optimierung Knotenpunkte, Umgehungsstraßen). Zusätzlich wird der sogenannte Prognose-Nullfall 2030 als Vergleichsgrundlage erarbeitet. In allen Verkehrsszenarien sind folgende indisponible Entwicklungen berücksichtigt:

- Strukturdaten des KIT-Modells 2030 ergänzt um den FNP/ BLP der Stadt Worms (+5.500 Einwohner, +2.500 Arbeitsplätze) (Stand: 11/ 2017),
- regionale Netzmaßnahmen gemäß KIT-Modell 2030:
 - B9 – 4-streifiger Ausbau zwischen Petrus-Dorn-Straße und Am Gallborn,
 - B9 – 4-streifiger Ausbau zwischen L425 und K6,
 - B47 – 4-streifiger Ausbau zwischen Bürstadt und Lorsch,
 - B47 – Ortsumgehung Lampertheim-Rosengarten,
 - B47n – Südumgehung Worms,
 - L457 – Ortsumgehung Bobenheim-Roxheim.

Im Laufe der stufenweisen Verkehrsszenarienentwicklung werden folgende Angebots-erweiterungen im ÖV untersucht:

- Ergänzung des Verkehrsangebot um die regionalen ÖV-Maßnahmen des Rhein-Neckar-Takts sowie der lokalen im Rahmen der Fortschreibung des NVP Worms.

Zur Gewährleistung eines zukunftsfähigen und stadtverträglichen Verkehrssystems für die Stadt Worms ist ein integriertes Gesamtkonzept mit der Berücksichtigung aller Verkehrsarten zu entwickeln. Darauf aufbauend werden verschiedene Maßnahmen untersucht und bewertet:

- Angebotserweiterung im Radwegenetz (Basisszenario; erweitertes Basis-szenario; Maximalszenario),
- Parkraummanagement,
- Geschwindigkeitsreduzierung auf maximal 30 km/h in zwei Varianten,
- Verkehrsberuhigtes Zentrum innerhalb des Parkrings von Worms,
- Optimierung von Lichtsignalsteuerungen,
- Kapazitätsreduzierung im Kfz-Grundnetz in zwei Varianten,
- Netzergänzung („Krankenhaustangente“).

In **Kapitel 5.3.4** können die verschiedenen Maßnahmenbündel der einzelnen Stufen eingesehen werden. Die verkehrlichen Maßnahmenwirkungen eines ausschließlich erweiterten Radverkehrsangebot (Stufe II) sind begrenzt. Somit verbleibt zusätzlicher Handlungsbedarf bezüglich des verbleibenden Kfz-Verkehrs. Die jeweiligen Entwicklungen separat für jeden Planfall sind in **Kapitel 6.2** aufgelistet. Unter Beachtung der Modal Split-Entwicklung, des Kfz-Verkehrsaufkommens sowie der absoluten streckenbezogenen Entlastungen im Zuge der Verkehrsmodellumlegungen, wird eine Vorzugsvariante empfohlen:

- **Als Vorzugsvariante wird das Maßnahmenkonzept des Prognose-Planfalls 5d empfohlen.**

In diesem Vorzugsszenario Stufe V ist im Zusammenhang mit dem ÖV-Angebot und dem Radverkehrs-Angebot im Zuge des erweiterten Basis-szenarios das Parkraummanagement, die differenzierte Geschwindigkeitsreduzierung, das Verkehrsberuhigte Zentrum innerhalb des Parkrings sowie eine LSA-Optimierung enthalten. Die Netzergänzung „Krankenhaustangente“ wird als Maßnahme in der Empfehlung nicht weiter berücksichtigt, da diese Maßnahme entgegen der politischen Zielsetzung des Stadtentwicklungskonzepts wirkt (Erhöhung anstatt Reduzierung des innerstädtischen Gesamtverkehrsaufkommens im Kfz-Verkehr).

Diese Nichtberücksichtigung bedeutet aber nicht, dass bei gleichzeitigem Anstieg des MIV-Anteils im Modal Split, der Verkehrsfluss auf den Ortsdurchfahrten durch eine angepasste Routenwahl durch den Lückenschluss positiv beeinflusst wird. Es wird nach einer ersten Einschätzung davon ausgegangen, dass, bei einer Berücksichtigung der „Krankenhaustangente“, der fließende Kfz-Verkehr gerade in der westlichen Kernstadt leistungsfähiger abgewickelt werden kann. Demzufolge überwiegen aus verkehrlicher

Sicht die „Vorteile“ die „Nachteile“. Eine finale Entscheidung ist ausschließlich anhand der Modellierung nicht möglich. Es wird empfohlen die Wirkungen anhand einer ausgegliederten Machbarkeitsstudie zu eruieren.

Die Bauleitplanung bis zum Jahre 2030 führt zu einer Erhöhung der Gesamtverkehrsnachfrage für die Gemarkung Worms um ca. +9.100 Wege/ 24h. Die Veränderung des gesamten Verkehrsaufkommens teilt sich im Verhältnis 56% auf die Verkehrsangebote im MIV (ca. +5.050 Kfz/ 24h) und 44% auf den Umweltverbund (ca. +4.050 Wege/ 24h) auf (Verkehrszunahmen zwischen Analyse-Nullfall 2016 und Prognose-Nullfall 2030).

Im Vorzugsszenario (Prognose-Planfall 5d) kann die Verteilung des Gesamtverkehrsaufkommens im Vergleich zum Prognose-Nullfall 2030 deutlich in Richtung Umweltverbund verschoben werden:

- Stärkung des Verkehrs zu Fuß um gut 9%,
- massive Stärkung des Radverkehrs um 47%,
- beinahe Verdopplung des Öffentlichen Verkehrs (+83%),
- Reduzierung des MIV um fast ein Fünftel (-19%).

Der Durchgangsverkehr in der Gemarkung Worms kann um gut 10% (-2.400 Kfz/ 24h) reduziert werden. Der verbleibende Durchgangsverkehr verkehrt auf dem übergeordneten klassifizierten Straßennetz (B9, B47).

Auf Basis der Vorzugsvariante kann das Kfz-Verkehrsaufkommen gegenüber dem Analyse-Nullfall 2016 um 13% (-36.750 Kfz/ 24h) reduziert werden. Somit bildet die Vorzugsvariante die Grundvoraussetzung, um den verbleibenden Kfz-Verkehr in Worms umfeld- und umweltverträglich sowie leistungsfähig abzuwickeln.

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Stadtbezirke der kreisfreien Stadt Worms am Rhein	6
Abbildung 2:	Flächennutzungsplan Worms 2030.....	7
Abbildung 3:	MIV-Ringsystem in der Kernstadt	10
Abbildung 4:	Alterspyramide von Worms (2015).....	14
Abbildung 5:	Vergleich Modal-Split Worms und Gesamtdeutschland	18
Abbildung 6:	Modal Split-Entwicklung in Worms.....	18
Abbildung 7:	Ganglinie der gleitenden Stundenbelastung [Pkw-E/ h] am KP 02 ..	25
Abbildung 8:	Absoluter Schwerverkehrsanteil in der Kernstadt [Kfz _{sv} / 24h]	28
Abbildung 9:	Verkehrsentwicklung Gesamtverkehr [Kfz/ 24h]	29
Abbildung 10:	Verkehrsentwicklung Schwerverkehr [Kfz _{sv} / 24h].....	30
Abbildung 11:	Verteilung des Durchgangsverkehrs	32
Abbildung 12:	Räumliche Ausdehnung UHS innerorts, Fahrbahnrand	43
Abbildung 13:	Räumliche Ausdehnung UHS innerorts, Achsschnittpunkt.....	43
Abbildung 14:	Verteilung des Unfallgeschehens mit Personenschaden in absoluten Zahlen [U(P)/ 5Jahre].....	45
Abbildung 15:	Übersichtsplan über die Unfallhäufungsstellen	47
Abbildung 16:	Radverkehrsnetz mit Themenrouten.....	53
Abbildung 17:	Bestandsaufnahme Kernstadt.....	54
Abbildung 18:	Bahnunterführung B9 (Mainzer Str.) Richtung Rheindürkheim	56
Abbildung 19:	Beengte Verhältnisse und schlechte Sicht in Leiselheimer Str.	57
Abbildung 20:	Linienbündel Innenstadt.....	63
Abbildung 21:	Haltestelleneinzugsbereiche - Defizite in der ÖV-Erschließung.....	64
Abbildung 22:	Wegerelation im regionalen und überregionalen ÖV	67
Abbildung 23:	Zelleinteilung des KIT-Modell.....	70
Abbildung 24:	Verfeinerte Zelleinteilung von Worms	77
Abbildung 25:	Lokale Bauleitplanung 2030 in Worms.....	80
Abbildung 26:	Verkehrsangebot 2030 – SPNV	82
Abbildung 27:	Planungsnetz Worms Innenstadt	83
Abbildung 28:	Verkehrsangebot 2030 – MIV - Parkraummanagement.....	86
Abbildung 29:	Verkehrsangebot 2030 – MIV – „Krankenhaustangente“	89
Abbildung 30:	Modal Split-Entwicklung für die Gemarkung Worms [Wege/ 24h]....	98

Abbildung 31: Kfz-Verkehrsaufkommen in der Gemarkung Worms [Kfz/ 24h].....	99
Abbildung 32: Differenznetz Prognose-Nullfall 2030 – Analyse-Nullfall 2015	101
Abbildung 33: Differenznetz Prognose-Planfall 1 2030 – Prognose-Nullfall 2030.	102
Abbildung 34: Differenznetz Prognose-Planfall 2a 2030 – Prognose-Nullfall 2030	103
Abbildung 35: Differenznetz Prognose-Planfall 2b 2030 – Prognose-Nullfall 2030	104
Abbildung 36: Differenznetz Prognose-Planfall 3a 2030 – Prognose-Nullfall 2030	105
Abbildung 37: Differenznetz Prognose-Planfall 3b 2030 – Prognose-Nullfall 2030	106
Abbildung 38: Differenznetz Prognose-Planfall 4a 2030 – Prognose-Nullfall 2030	108
Abbildung 39: Differenznetz Prognose-Planfall 4b 2030 – Prognose-Nullfall 2030	110
Abbildung 40: Differenznetz Prognose-Planfall 5a 2030 – Prognose-Nullfall 2030	111
Abbildung 41: Differenznetz Prognose-Planfall 5b 2030 – Prognose-Nullfall 2030	112
Abbildung 42: Differenznetz Prognose-Planfall 5c 2030 – Prognose-Nullfall 2030	114
Abbildung 43: Differenznetz Prognose-Planfall 5d 2030 – Prognose-Nullfall 2030	116
Abbildung 44: Differenznetz Prognose-Planfall 5d+ 2030 – Prognose-Nullfall 2030	118
Abbildung 45: Querschnitte für den Planfallvergleich.....	122

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Detailierungsgrade der verschiedenen Untersuchungsräume	4
Tabelle 2:	Schüleranzahl an berufsbildenden Schulen	15
Tabelle 3:	Schüleranzahl an allgemeinbildenden Schulen.....	16
Tabelle 4:	Gesamttagesverkehrsbelastungen der Knotenpunkte	27
Tabelle 5:	Verkehrsentwicklung am Außenkordon [Kfz/ 24h]	29
Tabelle 6:	Verkehrsentwicklung Schwerverkehr am Außenkordon [Kfz _{sv} / 24h]	29
Tabelle 7:	Relationen Durchgangsverkehr.....	33
Tabelle 8:	HBS-Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Lichtsignalanlagen ...	35
Tabelle 9:	HBS-Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an vorfahrtsregelten Knotenpunkten und Kreisverkehrsplätzen.....	36
Tabelle 10:	Leistungsfähigkeitsbewertung Einzelknoten, Status Quo 2016.....	39
Tabelle 11:	Unfalltypen gemäß M Uko, R2 (FGSV 2012).....	41
Tabelle 12:	Sondermerkmale gemäß M Uko, R2 (FGSV 2012).....	42
Tabelle 13:	Kriterien für UHS nach M Uko, R2 (FGSV 2012)	43
Tabelle 14:	Auswertung nach Unfalltypen	44
Tabelle 15:	Unfallbegünstigende Faktoren	45
Tabelle 16:	Anzahl Unfälle Beteiligung von Radfahrenden und/oder zu Fuß Gehenden	46
Tabelle 17:	Kostensätze KS _U , Preisstand 2009 (M Uko, FGSV 2012).....	50
Tabelle 18:	Volkswirtschaftliche Unfallkosten je UHS.....	51
Tabelle 19:	Verkehrsaufkommen im Fuß- und Radverkehr nach BV und QV/ZV	59
Tabelle 20:	Bedienungsqualität ÖV	62
Tabelle 21:	Lokale Bauleitplanung 2030 bezogen auf die Wormser Stadtteile ...	79
Tabelle 22:	Untersuchungsdesign 2030 – Planfallbetrachtungen (Stand: 10 / 2021).....	93
Tabelle 23:	Planfallvergleich an ausgewählten Querschnitten – Analyse-Nullfall bis Planfall 2b.....	123
Tabelle 24:	Planfallvergleich an ausgewählten Querschnitten – Planfall 3a bis 4b	124
Tabelle 25:	Planfallvergleich an ausgewählten Querschnitten – Planfall 5a bis 5c	125

Tabelle 26: Planfallvergleich an ausgewählten Querschnitten – Planfall 5d bis 6
..... 126

10 Abkürzungsverzeichnis

a.M.	am Main
A61	Autobahn 61
AbSp	Abendspitze
AG	Aktiengesellschaft
AMPEL	Software zur Planung, Optimierung, Leistungsberechnung für Lichtsignalanlagen
AS	Anschlussstelle
B47n	Bundesstraße 47 neu
B9	Bundesstraße 9
BAB	Bundesautobahn
Bf.	Bahnhof
BLP	Bauleitplanung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BS	Befragungsstelle
Bsp.	Beispiel
BV	Binnenverkehr
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
BVWZ	Bundesverkehrswegezählung
bzw.	beziehungsweise
C	Kapazität
ca.	circa
d	day (englisch: Tag)
d.h.	das heißt
Dez	Dezember
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Dr.	Doktor
DV	Durchgangsverkehr
e.V.	eingetragener Verein
E-Bike	electric bike (englisch: Elektrorad)
EDV	elektronische Datenverarbeitung
ES	Erschließungsstraße
et al.	et alia (lateinisch: und andere)
etc.	et cetera (lateinisch: und die übrigen)
EU	Europäische Union
EWR	Elektrizitätswerk Rheinhessen AG
f.	folgende
ff.	fortfolgende
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.
FNP	Flächennutzungsplan
Fr	Freitag
Fz.	Fahrzeug
ggü.	gegenüber
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GNVP	Generalnahverkehrsplan
GT _U	Getötete infolge eines Unfalls
h	hour (englisch: Stunde)
ha	Hektar
Hbf.	Hauptbahnhof
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
HH	Haushalts-Befragung

IC	Intercity
ICE	Intercity-Express
IGDB	Ingenieurgesellschaft Dreieich Bahn
infas	Institut für angewandte Sozialwissenschaft
inkl.	inklusive
JK	Jahreskarte
K6	Kreisstraße 6
Kat.	Kategorie
Kfz	Kraftfahrzeug
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KIT-Modell	Integrierte Verkehrsnachfrageanalyse und Prognose der Verkehrsentwicklung in der Metropolregion Rhein-Neckar des KIT
km	kilometers (englisch: Kilometer)
KNOBEL	Software zur Berechnung der Kapazität und Verkehrsqualität an Vorfahrt geregelten Knotenpunkten
KP	Knotenpunkt
Krad	Kraftrad
KREISEL	Software zur Berechnung der Kapazität und Verkehrsqualität an Kreisverkehrsplätzen
KS _u	Kostensätze für Unfälle
KVP	Kreisverkehrsplatz
L425	Landesstraße 425
Lfz	Lieferfahrzeug
LISA+	Software zur Planung von Lichtsignalanlagen
Lkw	Lastkraftwagen
LSA	Lichtsignalanlage
LV _u	Leichtverletzte infolge eines Unfalls
Lz	Lastzug
m	meters (englisch: Meter)
M Uko	Merkblatt zur örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen
Mär	März
max.	maximal
MiD	Mobilität in Deutschland
min	Minuten
Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mo	Montag
MOP	Deutsches Mobilitätspanel
MoSp	Morgenspitze
M-R-N	Metropolregion Rhein-Neckar
n	Anzahl
N	Norden
N.N.	Nomen nominandum (lateinisch: noch nicht bekannt)
NMIV	Nichtmotorisierter Individualverkehr
Nr.	Nummer
NVP	Nahverkehrsplan
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖSPV	Öffentlicher Straßenpersonennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Owi	Ordnungswidrigkeit
Pkw	Personenkraftwagen
Pkw-E	Pkw-Einheiten

PNF	Prognose-Nullfall
Pol	Points of Interest
q	Verkehrsstärke
QS	Querschnitt
QSV	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs
QV	Quellverkehr
QZG	Quelle-Ziel-Gruppen
RA	Radverkehrsanlagen
RiLSA	Richtlinien für Lichtsignalanlagen
RLP	Rheinland-Pfalz
RMV	Rhein-Main Verkehrsverbund
RNN	Rhein-Nahe-Nahverkehrsverbund
RROP	Regionaler Raumordnungsplan
s	seconds (englisch: Sekunden)
S	Süden
S.	Seite
Sa	Samstag
S-Bahn	Stadtschnellbahn
SE	Societas Europae (Rechtsform einer AG in der EU)
SEK	Stadtentwicklungskonzept
So	Sonntag
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
Str.	Straße
StVO	Straßenverkehrsordnung
S _U	Sachschaden infolge eines Unfalls
SV	Schwerverkehr
S _V	Schwerverletzte infolge eines Unfalls
SW	Südwesten
t	Tonne
TuS	Turn- und Sportverein
U	Unfälle
U(GT)	Unfall mit Getöteten
U(LS)	Sonstiger Unfall mit Sachschaden
U(LV)	Unfall mit Leichtverletzten
U(P)	Unfall mit Personenschaden
U(SP)	Unfall mit schwerem Personenschaden
U(SS)	Schwerwiegender Unfall mit Sachschaden
U(SV)	Unfall mit Schwerverletzten
u.a.	unter anderem
U _{gTyp}	Unfälle gleichen Typs
UHL	Unfallhäufungslinie
UHS	Unfallhäufungsstelle
unsig.	unsignalisiert
usw.	und so weiter
vgl.	vergleich
VRN	Verkehrsverbund Rhein-Neckar
VS	Verkehrsstraße
W	Westen
WAEW	Wohnung – Arbeit – Einkaufen – Wohnung
WEP	Wormser Einkaufs-Park
W _{Fuß}	Wege im Verkehr zu Fuß
W _{Rad}	Wege im Radverkehr

für die Stadt Worms

z.B.	zum Beispiel
ZOB	Zentraler Omnibus-Bahnhof
ZRN	Zweckverband Verkehrsverbund Rhein-Neckar
ZV	Zielverkehr
Σ	Summe