



Machbarkeitsstudie Radschnellverbindung Rhein-Neckar

Schifferstadt – Ludwigshafen

Version 2.0

Machbarkeitsstudie Radschnellverbindung Rhein-Neckar

Schifferstadt – Ludwigshafen

Version 2.0, 22. Mai 2019

Auftraggeber

Verband Region Rhein-Neckar
Körperschaft des öffentlichen Rechts
vertreten durch:
Klemens Gröger
M1, 4-5
68161 Mannheim
Telefon: 0621 / 10708-213
Telefax: 0621 / 10708-255
info@vrrn.de
www.m-r-n.com

Ministerium für Wirtschaft,
Verkehr, Landwirtschaft und
Weinbau Rheinland-Pfalz

Stiftsstraße 9
55116 Mainz
Telefon: 06131 / 16-0
Telefax: 06131 / 16-2100
www.mwvlw.rlp.de

Auftragnehmer

R+T Ingenieure für Verkehrsplanung
Julius-Reiber-Straße 17
64293 Darmstadt
Telefon: 06151 / 2712 0
Telefax: 06151 / 2712 20
darmstadt@rt-p.de
www.rt-p.de

Bearbeitung durch:
Dipl.-Geogr. Moritz Albrecht
Dipl.-Ing. Stephanie Feuerbach
Dipl.-Ing. Dominik Könighaus

Hinweis:

In allen von R+T verfassten Texten wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit auf eine geschlechtsspezifische Unterscheidung verzichtet. Es sind stets alle Menschen jeden Geschlechts gleichermaßen gemeint.

Inhalt

1	Aufgabe und Vorgehensweise	1
2	Eine Radschnellverbindung in der Metropolregion	3
2.1	Vorstellung Untersuchungsgebiet	3
2.2	Begrifflichkeiten „Radschnellverbindung“ und „Pendler-Radrouten“	4
2.3	Vorüberlegung zur Trassenfindung	4
2.4	Vorstellung der Trassenvarianten	8
3	Bewertung der Trassenvarianten	10
3.1	Potenziale	10
3.1.1	Erschließungswirkung	10
3.1.2	Verkehrsverflechtungen und Nutzerpotenziale	11
3.1.3	Arbeitsstätten und Schulen	11
3.1.4	Reisezeiten	12
3.1.5	Anzahl zu erwartende Nutzer	13
3.1.6	Freizeitverkehr und heutiges Radverkehrsaufkommen	15
3.2	Handlungsbedarf	16
3.2.1	Beeinträchtigung Natur	16
3.2.2	Zusätzliche Versiegelung	17
3.2.3	Kosten, erste Einschätzung für die Trassenvarianten	17
3.2.4	Konfliktreiche Knotenpunkte	18
3.2.5	Weitere Chancen und Hemmnisse	18
3.3	Gesamtbewertung	20
3.4	Abweichung Trassenverlauf gegenüber der Voruntersuchung	21
3.5	Bestandsaufnahme Vorzugstrasse	21
4	Qualitätsstandards Radverkehrsführung	23
4.1	Beleuchtung	24
4.2	Oberflächenbelag	25
4.3	Markierung	25

4.4	Wegweisung	26
4.5	Zusätzliche Informationselemente:	27
4.6	Service- und Raststationen	28
4.7	StVO-Beschilderung	29
4.8	Begleitende Maßnahmen, zusätzliche Anlagen	30
5	Maßnahmenkonzept der Vorzugstrasse	31
5.1	Planung Vorzugstrasse	31
5.2	Abwägung von Alternativen	32
5.3	Maßnahmenkonzeption Strecke	35
5.4	Maßnahmenkonzeption Knotenpunkte	37
5.5	Detailplanungen von Knotenpunkten	38
5.6	Kostenschätzung	39
5.7	Erfüllung Anforderungen Premiumprodukt Radschnellverbindung	40
6	Umsetzungsstrategie	42
6.1	Nutzen-Kosten-Analyse	42
6.2	Empfehlung für eine Entscheidung zur Realisierung	45
6.3	Baulastträger und Verfahrensschritte	47
6.4	Beteiligungsverfahren	49
	6.4.1 Träger öffentlicher Belange	49
	6.4.2 Bürgerbeteiligung	50
6.5	Lösung von Nutzungskonflikten	51
	6.5.1 Landwirtschaft	51
	6.5.2 Kfz-Verkehr	53
	6.5.3 Elektro-Fahrräder	54
	6.5.4 Fußverkehr	54
6.6	Unterhalt und Betrieb	55
7	Fazit	56
	Verzeichnisse	59

1 Aufgabe und Vorgehensweise

Die Metropolregion Rhein-Neckar hat als Pilotprojekt im Herbst 2015 eine Machbarkeitsstudie für eine länderübergreifende Radschnellverbindung im Korridor Schifferstadt, Ludwigshafen, Mannheim, Heidelberg beauftragt. Die Bearbeitung durch R+T erfolgte nach den damals geltenden Richtlinien. Linksrheinisch lagen Anforderungen an Pendler-Radrouten des Landes Rheinland-Pfalz vor. Rechtsrheinisch orientierte sich der Anforderungskatalog an einem Arbeitspapier der FGSV.¹

Kurz nach Fertigstellung der Machbarkeitsstudie - im Frühjahr 2017 - hat das Land Baden-Württemberg die Anforderungen an Radschnellverbindungen in folgenden Dokumenten festgehalten: „Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg“ und „Musterlösungen für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg“

Der rechtsrheinische Teil der von der Metropolregion untersuchten Radschnellverbindung – der Abschnitt zwischen Mannheim und Heidelberg – wird nun als eines von drei Leuchtturmprojekten vom Land Baden-Württemberg weiter betrieben. Hierfür wurde die bereits erstellte Studie für den Abschnitt zwischen Mannheim und Heidelberg überarbeitet, ergänzt und angepasst, damit sie die erforderlichen Anforderungen erfüllt. Diese aktualisierte Machbarkeitsstudie wurde dem Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg im Februar 2018 überreicht.

Im Jahr 2018 wurden auch linksrheinisch Kriterien für hochwertige Radschnellverbindungen in Rheinland-Pfalz erarbeitet. Darin ist auch eine Kategorie zwischen dem höchsten Radschnellverbindungsstandard und den Mindestmaßen der ERA² enthalten. Diese sind die sogenannten Pendler-Radrouten, die z.B. geringere Breitenansprüche als Radschnellverbindungen haben, nicht asphaltiert sein müssen und außerorts nicht zwingend eine Beleuchtung haben.

Analog zum rechtsrheinischen Abschnitt soll nun auch eine Aktualisierung zwischen Schifferstadt und Ludwigshafen erfolgen, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden.

Einerseits sollen dabei die allgemeinen bzw. rheinland-pfälzischen höchsten Standards für Radschnellverbindungen berücksichtigt werden. Andererseits

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen. Köln 2014.

² Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen. Köln 2010

soll vor allem eine störungsarme Trasse für den Radverkehr entwickelt werden. Dabei kann auch auf pragmatische Lösungen zurückgegriffen werden, solange diese sachgerecht und zielführend sind.

In allen folgenden Betrachtungen wird dabei – wo es möglich und sinnvoll ist – zwischen der hochwertigen Qualität einer **Radschnellverbindung** und „**kostengünstiger Alternative**“ unterschieden. Sofern es diese verschiedene Ausbaumöglichkeiten für einen Abschnitt gab, wurde geprüft, ob es dort auch möglich ist, einen mittleren Standard entsprechend der „**Pendler-Radrouten**“ anzubieten.

Die Idee ist dabei stets, dass bei (noch) geringerer Radverkehrsnachfrage als 2.000 Radfahrende am Tag nicht unbedingt der höchste Standard hinsichtlich der Breite, evtl. auch hinsichtlich des Belags eingehalten werden muss.

Eine störungsarme Trasse mit möglichst wenige Wartezeiten wird vor allem durch die Überarbeitung der Knotenpunkte erreicht. Daher unterscheiden sich die meisten Knotenpunkte bei „Radschnellverbindung“ und „kostengünstiger Alternative“ kaum.

Die letztliche Auswahl der Vorzugstrasse erfolgte weitgehend danach, ob die Herstellung eines hochwertigen Standards an Stecken und Knotenpunkten grundsätzlich möglich ist.³ Bei der Umsetzung kann ggf. der Fokus zunächst auf die Knotenpunkte gelegt werden und die Trasse nach und nach bedarfsgerecht verbreitert werden.

³ Gerade im Stadtgebiet von Ludwigshafen gibt es Abschnitte, die genauso gut geeignet sind, wie die ausgewählte Vorzugstrasse, diese Alternativen sind dokumentiert (vgl. **Abschnitt 5.2**) und können bei der tatsächlichen Umsetzung der Radschnellverbindung von den Planenden berücksichtigt und geprüft werden.

Entscheidend ist zunächst die gemeinsame Absicht der beteiligten Gebietskörperschaften (Schifferstadt, Limburgerhof, Ludwigshafen, Rheinpfalz) und des Landes Rheinland-Pfalz, eine Radschnellverbindung in dem betrachteten Korridor herzustellen. Die Weiterführung in Baden-Württemberg ist auf der Konrad-Adenauer-Brücke (Walzmühle) vorgesehen (Stand Mai 2019).

2 Eine Radschnellverbindung in der Metropolregion

2.1 Vorstellung Untersuchungsgebiet

Radverkehr besitzt in großen Teilen der Metropolregion Rhein-Neckar (MRN) bereits heute einen sehr hohen Stellenwert – sowohl im touristischen geprägten Freizeitverkehr als auch bei täglichen Wegen im Alltag. Das Fahrrad bildet mehr und mehr eine gute Alternative zu anderen Verkehrsmitteln.

Neben sehr guten topographischen Gegebenheiten bieten auch die verdichteten Siedlungsstrukturen der drei Großzentren der MRN (Stadt Heidelberg, Stadt Mannheim und Stadt Ludwigshafen) ideale Voraussetzungen, das Fahrrad als Fortbewegungsmittel weiter zu stärken. Die steigende Anzahl an Radfahrenden erhöht dabei stetig den Bedarf nach neuen Qualitäten im infrastrukturellen Angebot.

Radschnellverbindungen sind aufgrund ihrer sehr hohen Qualitätsansprüche dazu geeignet, den Radverkehr weiter in der Gesellschaft als alltägliches Fortbewegungsmittel zu stärken, zu bündeln und sicher zu führen. Gleichzeitig ist eine Radschnellverbindung bei konsequenter Anwendung ihrer Anforderungsmerkmale ein Leuchtturmprojekt, welches der Metropolregion Rhein-Neckar hinsichtlich Radverkehrsförderung Ehre macht. Eine Radschnellverbindung ist ein starker Ausdruck überregionalen Gestaltungswillens und hat verschiedene Vorzüge:

- Verbesserte Erreichbarkeit von Zielen zwischen (Stadt-)Regionen
- Verlagerungspotenziale auf das Fahrrad durch eine Verbesserung des Reisezeitverhältnisses gegenüber anderen Verkehrsträgern
- Großzügige Dimensionierung mit der Möglichkeit zum Nebeneinanderfahren und der Möglichkeit zum Überholen
- Infrastrukturelle Qualitätssteigerung
- Standortmarketing und Imageförderung

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie soll eine geeignete Streckenführung für eine Radschnellverbindung in der MRN untersucht und als aktueller Planstand festgehalten werden.

2.2 Begrifflichkeiten „Radschnellverbindung“ und „Pendler-Radrouten“

Im vorliegenden Text wird der Begriff „Radschnellverbindung“ als Begriff für eine Strecke verwendet, welche die höchsten in Richtlinien formulierten Standards erfüllt (Beispiel: Breite eines eigenständig geführten Zweirichtungs-Radwegs: 4,00 m).

Als nächste Kategorie kommen die in Rheinland-Pfalz eingeführten Pendler-Radrouten (Beispiel: Breite eines eigenständig geführten Zweirichtungs-Radwegs: 3,00 m, ohne Fußverkehr sind auch 2,50 m ausreichend).

Die niedrigste Stufe stellen dann die Standards aus den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) dar, die als das Mindestmaß für eine Radschnellverbindung gelten. (Beispiel: Breite eines eigenständig geführten Zweirichtungs-Radwegs: zwischen 2,00 m und 3,00 m je nach Rahmenbedingungen).

Sowohl die Radschnellverbindungen (als Abkürzung „RSV“) als auch die Pendler-Radrouten (PRR) können aber auch auf Fahrradstraßen oder entlang von Hauptverkehrsstraßen (z.B. auf ausreichend breiten Radfahrstreifen) geführt werden. Es wird versucht, den Begriff „Radschnellweg“ zu vermeiden, weil er einen eigenständig geführten Weg impliziert. Zum Teil wird der Begriff auch als Oberbegriff für unterschiedliche Standards verwendet.

Die Qualitätsstandards werden in **Kapitel 4** und **Anlage 4** ausführlicher erläutert.

2.3 Vorüberlegung zur Trassenfindung

Der zu untersuchende Streckenkorridor umschließt die Achse Schifferstadt – Ludwigshafen – Mannheim – Heidelberg in einem etwa 5 km breiten Radius, der sich durch eine hohe Arbeitsplatzdichte sowie intensive Berufspendlerbewegungen auszeichnet.

Analog zum Vorgehen einer städtischen oder kreisweiten Radverkehrskonzeption erfolgte der erste Schritt einer Trassenfindung über Ideallinien (Luftlinien) innerhalb des bereits im Vorfeld der Machbarkeitsstudie festgelegten Streckenkorridors (vgl. **Abbildung 1**).

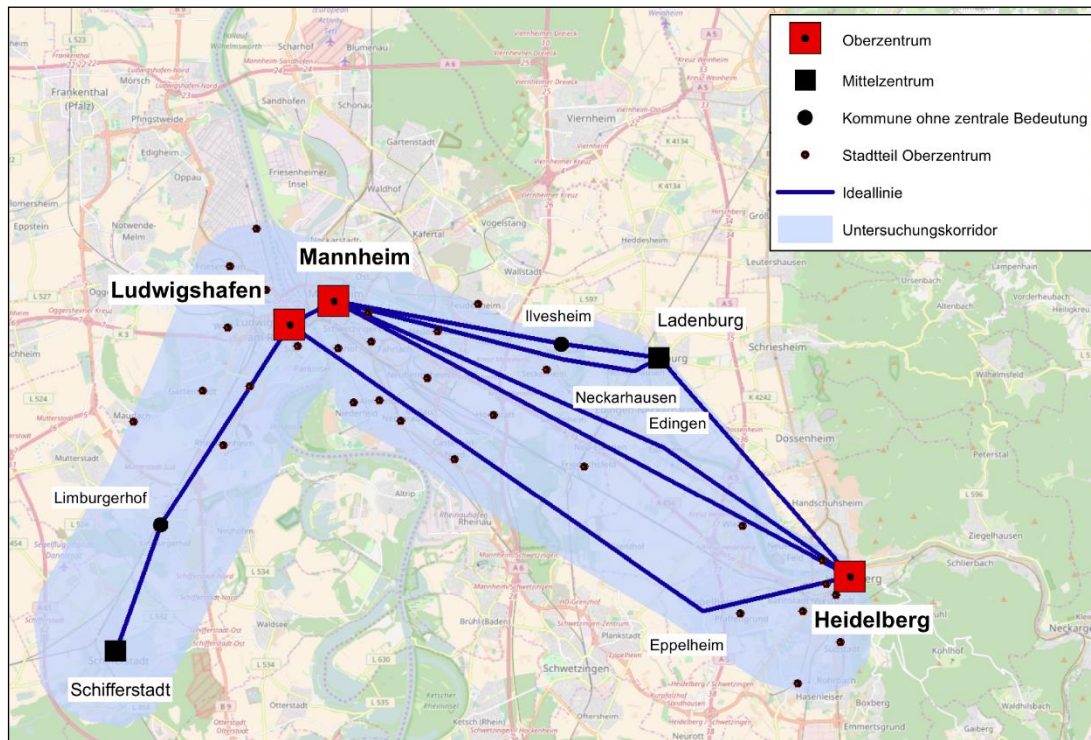


Abbildung 1: Wunschl原因en für eine Radschnellverbindung innerhalb des Untersuchungskorridors (Eigene Darstellung, Grundlage: OpenStreetMap)

Die Strecke aus der Altstadt Heidelbergs über die Mannheimer Quadrate und Ludwigshafen-Mitte bis zum S-Bahnhof Schifferstadt hat auch als Luftlinie eine Gesamtlänge von weit über 30 km. Der gesamte Streckenkorridor ist für eine Radschnellverbindung sehr lang und wird sicherlich nicht auf ganzer Länge im Alltag benutzt werden.

Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass die heutige Reisezeit – unabhängig vom gewählten Verkehrsmittel – im Durchschnitt bei etwa 40 Minuten pro Weg zur Arbeit liegt.⁴ Setzt man für heutige Radverbindungen auf „normalen“ Radwegen eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 15 km/h an, ergeben 40 Minuten eine Wegelänge von **10 km**, die fahrradaffine Personen bereits heute mit dem Fahrrad zurücklegen. Bis zu dieser Entfernung ist das Fahrrad bereits heute eine akzeptierte Alternative zum MIV und ÖPNV. Tatsächlich geht aus Befragungen der TU Dresden zum Mobilitätsverhalten⁵ hervor, dass das Fahrrad bereits heute bis zu einer Entfernung von 10 Kilometern eine gute Alternative für die Absolvierung der täglichen Wege gilt. In Mannheim und Heidelberg liegen hier die Anteile bereits bei über 10 Prozent (siehe **Abbildung 2**).

⁴ Der tägliche Gesamtwegzeitaufwand liegt bei etwa 90 Minuten im Schnitt.

⁵ TU Dresden (Mobilität in Städten SrV 2013)

- Bei ca. **15 km/h** werden heute schon Wege bis zu 40 Minuten Reisezeit mit dem Fahrrad zurückgelegt
- Bei der Entfernungsklasse über 10 km spielt das Fahrrad in allen drei Städten keine wesentliche Rolle mehr (siehe auch **Abbildung 3**).

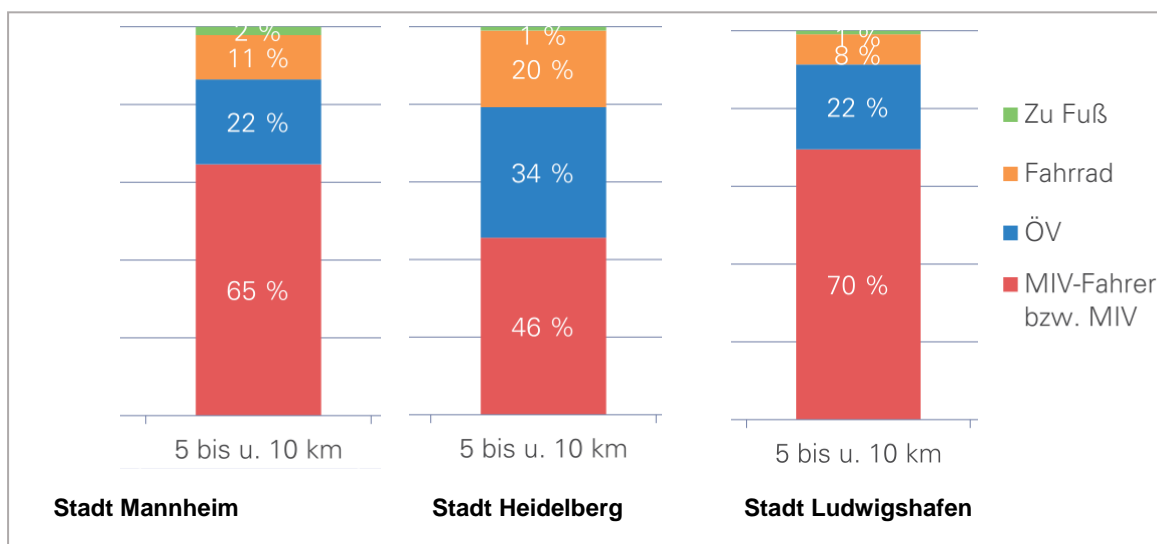


Abbildung 2: Verkehrsmittelwahl einer Entfernungsklasse für Mannheim, Heidelberg und Ludwigshafen (Quelle: TU Dresden: SrV 2013)

Auf kurzen innerstädtischen Wegen ist das Fahrrad bereits heute konkurrenzfähig. Die Städte innerhalb des ursprünglichen Untersuchungsgebiets weisen gegenwärtig große Unterschiede hinsichtlich der Fahrradnutzung auf. Die Stadt Heidelberg nimmt hier eine Art Vorreiterrolle ein mit bereits heute einem Radverkehrsanteil von etwa 25 % im Binnenverkehr⁶. Die Stadt Mannheim hat in den vergangenen Jahren mit dem 21-Punkte-Programm einen Ausbau und Verbesserung der Radwegeinfrastruktur vorangetrieben und feierte 2017 das Radjubiläum (200. Geburtstag des Fahrrads). Die Stadt Ludwigshafen weist unter den Großstädten im Untersuchungsgebiet das größte Steigerungspotenzial auf.

⁶ TU Dresden (Mobilität in Städten SrV 2013)

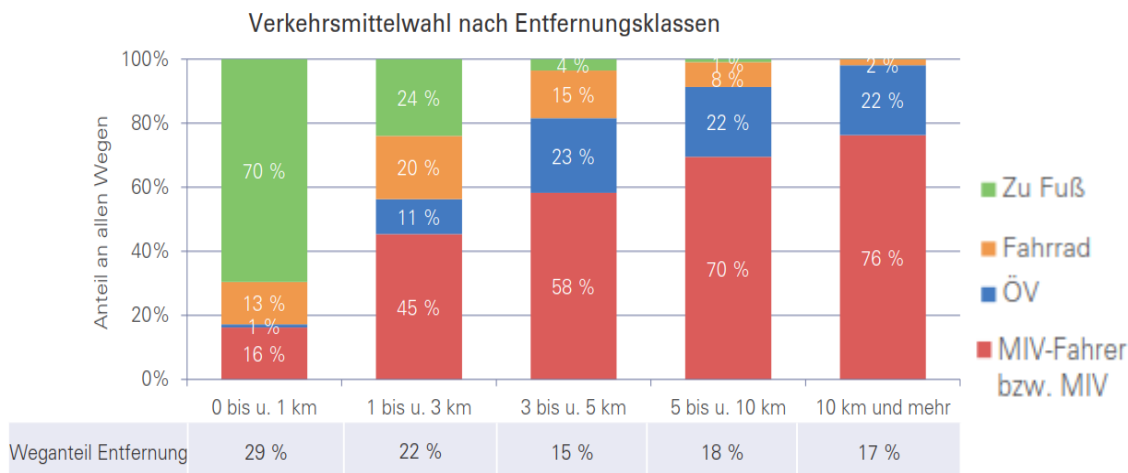


Abbildung 3: Verkehrsmittelwahl Ludwigshafen 2013 nach Entfernungsklassen
(Quelle: TU Dresden, S. 8)⁷

Auf einer Radschnellverbindung sollen Durchschnittsgeschwindigkeiten von bis zu 25 km/h gelten, was sich in zweierlei Hinsicht auf die täglichen Wegebeziehungen auswirkt: Zum einen geht damit eine Verkürzung der Reisezeit des bestehenden alltäglichen Weges einher. Darüber hinaus ist aber auch zu erwarten, dass sich die durchschnittliche Wegelänge im Alltag durch die Umsetzung von Radschnellverbindungen mit dem Fahrrad vergrößern wird.

- Die maximale Reisezeit bleibt unverändert (40 Minuten)
- Bei der zu erwartenden Reisegeschwindigkeit einer Radschnellverbindung (**25 km/h**) entspräche dies einer Reisedistanz von **ca.16 km⁸**

Die über 30 km lange geplante Radschnellverbindung wird nur von wenigen Verkehrsteilnehmern in ganzer Länge genutzt werden. Es ist zu erwarten, dass zahlreiche Radfahrende Teilstrecken nutzen und sich damit auch innerstädtisch zügiger fortbewegen können. Durch hochwertige Ausstattungsmerkmale ist eine Radschnellverbindung dazu geeignet, den Radverkehr zu bündeln und sicher zu führen.

Bereits eine Radschnellverbindung zwischen Heidelberg und Mannheim erscheint in diesem Zusammenhang aufgrund der etwas zu langen Distanz als nicht uneingeschränkt geeignet, um Pendlerverkehre vom motorisierten Individualverkehr (MIV) auf das Fahrrad zu verlagern: Die Länge der Luftlinie zwischen den Zentren der beiden Großstädte beträgt bereits 18,5 km.

⁷ TU Dresden 2014: Mobilitätssteckbrief für Ludwigshafen (Wohnbevölkerung)

⁸ Ein weiterer wichtiger Aspekt bei Radschnellverbindung ist natürlich auch das angenehmere Reisen durch eine Reduzierung der Wartepflicht an möglichst vielen Knotenpunkten. Anhalten und wieder Losfahren wird minimiert.

Eine Radschnellverbindung soll zum einen neue Nutzer gewinnen. Sie wird aber auch in erheblichem Maß bisherige Radfahrende auf sich bündeln. Es ist daher durchaus zielführend auch dort eine Radschnellverbindung anzulegen, wo heute bereits ein gutes Radverkehrsangebot besteht. Als Richtwert gilt: ab ca. 2.000 Radfahrenden am Tag „lohnt“ sich eine Radschnellverbindung. Sie wird ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis haben. Eine Förderung ist wahrscheinlich.

In Abstimmung mit den zuständigen Gebietskörperschaften sollte sich die Trassenführung an den größten Erschließungspotenzialen orientieren. Dazu soll eine regionale, ländergrenzen-übergreifende Wegeverbindung herausgearbeitet werden. Dies schließt also nicht aus, dass bereits ein gut ausgebauter Weg als mögliche Radschnellverbindung identifiziert wird.

2.4 Vorstellung der Trassenvarianten

Die vorausgegangenen Untersuchungen haben ergeben, dass der gesamte Untersuchungskorridor von Heidelberg im Osten und Schifferstadt im Westen für eine Radschnellverbindung zu lang ist, um von einem Nutzer auf ganzer Länge genutzt zu werden. Für die weitere Untersuchung erfolgte daher eine links- und rechtsrheinisch getrennte Betrachtung möglicher Trassenvarianten. Der linksrheinische, hier vertieft betrachtete Abschnitt endet im Osten an der Landesgrenze in der Mitte des Rheins.

Die in **Abbildung 1** dargestellten Wunschlinienverbindungen wurden auf weitestgehend bestehende Wege umgelegt. Damit soll gewährleistet werden, dass Barrieren für den Radverkehr über bestehende Brücken und Unterführungen gequert werden können. Innerhalb des Untersuchungskorridors zählen zu diesen absoluten Barrieren die beiden Flüsse Neckar und Rhein, Eisenbahntrassen der Deutschen Bahn sowie Autobahnen.

In der Metropolregion Rhein-Neckar ergeben sich damit verschiedene potenzielle Trassenführungen für eine Radschnellverbindung. Linksrheinisch wurden in Ludwigshafen insgesamt zwei grundsätzliche Trassenvarianten in Betracht gezogen. Diese sind in **Plan 1** dargestellt.⁹

Ausgehend von Schifferstadt wurde für die Streckenführung im Rhein-Pfalz-Kreis über Limburgerhof bis nach Ludwigshafen-Mundenheim aufgrund der Ortslagen nur *ein* großräumiger Trassenverlauf untersucht. Dieser orientiert sich überwiegend an der Bahntrasse Ludwigshafen-Schifferstadt. Außerorts könnte eine Führung auf bereits bestehenden, aber auszubauenden landwirtschaftlichen Wegen erfolgen. Diese sind heute bereits überwiegend als Rad-

⁹ Die letztliche Vorzugstrasse (siehe ab Kapitel 5 und ab Plan 3.1) wird sich als eine Kombination der beiden Trassen herausstellen.

verkehrsverbindungen ausgewiesen und haben bereits eine Fahrradwegweisung. Die Bahntrasse könnte zwischen Schifferstadt und Limburgerhof über eine bestehende Unterführung gequert werden. Innerorts können überwiegend Nebenstraßen in Tempo-30-Zonen (zukünftig Fahrradstraße) mit wenig Kfz-Verkehr genutzt werden.

Die Länge dieses ersten Abschnitts vom Schifferstädter Bahnhof zum Bahnhof LU-Mundenheim beträgt etwa 9,4 km.

Ab dem Bahnhof LU-Mundenheim bieten sich für den weiteren nördlichen Streckenverlauf durch Ludwigshafen großräumig insgesamt zwei mögliche Fortführungen:

- Trassenvariante 1: Streckenverlauf entlang der Saarlandstraße und der Bleichstraße und anschließende Querung des Rheins über die Konrad-Adenauer-Brücke (Südbrücke).
- Trassenvariante 2: Streckenverlauf östlich der Bahntrasse entlang der Kleingartenanlage Süd-Schöngewann und im Anschluss eine bestandsorientierte – allerdings sehr umwegige – Trassenführung parallel zur nördlichen Hochstraße und anschließende Querung des Rheins über die Kurt-Schumacher-Brücke.
 - Alternativer Streckenverlauf: Neuherstellung eines Weges westlich der Bahntrasse und im Anschluss Führung entlang der geplanten Stadtstraße City West mit Anbindung an die Kurt-Schumacher-Brücke.

3 Bewertung der Trassenvarianten

Die großräumigen Trassenvarianten wurden über verschiedene Parameter hinsichtlich **Potenziale**, **Handlungsbedarf** und groben **Kosten** bewertet.

Mithilfe einer Bewertungsmatrix erfolgte im Anschluss die Festlegung einer Vorzugstrasse, die im Anschluss auf ihre Machbarkeit zur Herstellung einer Radschnellverbindung detaillierter untersucht wurde.

Die Potenziale (siehe **Kapitel 3.1**) wurden für bestimmte Relationen (z.B. Schifferstadt – Ludwigshafen) untersucht, während der Handlungsbedarf für (kürzere) Streckenabschnitte (siehe **Kapitel 3.2**) geprüft wurde.

3.1 Potenziale

Die Ergebnisse der Potenzialabschätzungen sind in **Anlage 1** zusammengestellt.

3.1.1 Erschließungswirkung

Die Auswertung der Erschließungspotenziale [in km²] für die jeweiligen Trassenvarianten erfolgte für die unterschiedlichen Nutzungen innerhalb eines Umgebungsradius von 1 km. Diese Streckenlänge wird als noch akzeptabler Zuweg zu einer Radschnellverbindung angesetzt.

Untersucht wurden dabei:

- **Wohnbauflächen**
Eine große Fläche von erschlossenen Wohnbaugebieten weist auf ein hohes allgemeines Potenzial hin.
- **Gewerbliche Bauflächen**
Eine hohe Erschließung von gewerblichen Bauflächen weist auf ein hohes Potenzial hinsichtlich Pendlerbeziehungen hin.
- **Verkaufsflächen**
Eine hohe Erschließung von Verkaufsflächen weist auf ein hohes Potenzial bei sonstigen Wegen im Alltag und der Freizeit hin.

Die Erschließungspotenziale der linksrheinischen Trassenvarianten sind auf **Plan 2.1** und **Plan 2.2** dargestellt.

Grundlage für die linksrheinische Analyse war die in OpenStreetMap definierte Bodennutzung.¹⁰

¹⁰ Die Auswertung sowie Berechnung der jeweiligen Flächen erfolgte automatisiert mithilfe von ArcGIS über Pufferpolygone.

Trassenvariante	Wohnbauflächen	Gewerbliche Bauflächen	Verkaufsflächen
	in km ²	in km ²	in km ²
1	11,73	2,85	0,07
2	11,58	3,77	0,06

Tabelle 1: Bewertung Erschließungswirkung linksrheinisch

3.1.2 Verkehrsverflechtungen und Nutzerpotenziale

Für die verschiedenen Trassenvarianten wurden die gegenwärtigen Pendlerbeziehungen über das allgemeine Verkehrsmodell der Metropolregion Rhein-Neckar analysiert, welches sowohl für den MIV als auch für den ÖV für den Prognosehorizont 2030 alle täglichen Verkehrsverflechtungen (in Wege pro Tag) beinhaltet. Je höher die täglichen Wegebeziehungen sind, desto höher ist das zukünftige Potenzial an Radfahrenden auf der geplanten Radschnellverbindung. Da das zur Verfügung stehende Datenmaterial nicht quartier- oder stadtteilscharf vorliegt, ergeben sich für alle Trassenvarianten grundsätzlich das gleiche Potenzial an Verkehrsverflechtungen, von denen bestimmte Anteil auf das Fahrrad verlagert werden können.

Trassenvariante	Verkehrsverflechtungen (alle Wegezwecke)
	Anzahl Wege/Tag
1	97.000
2	97.000

Tabelle 2: Bewertung Nutzerpotenziale zwischen den Kommunen Schifferstadt, Limburgerhof, Ludwigshafen und Mannheim

3.1.3 Arbeitsstätten und Schulen

Eine weitere Abbildung des zukünftigen Potenzials an Radfahrenden wurde für die unterschiedlichen Trassenverläufe über die Auswertung der erschlossenen Points of Interest (POI) durchgeführt. Für die Untersuchung lagen hierfür Bildungseinrichtungen innerhalb des Untersuchungsgebiets vor.

Als Bildungseinrichtungen wurden alle weiterführenden Schulen in der Bewertung berücksichtigt.¹¹ Grund- und Sonderschulen wurden nicht betrachtet.

¹¹ Privat- und beruflichen Schulen sind enthalten.

Die Erschließung vieler Einrichtungen innerhalb eines 1-km-Radius weist auf ein hohes Potenzial hin. Die Erschließungspotenziale von Schulen sind für die linksrheinischen Trassenvarianten auf **Plan 2.1** und **Plan 2.2** dargestellt.

Trassenvariante	Schulen
	Anzahl
1	7
2	5

Tabelle 3: Erschließung Schulen linksrheinisch

3.1.4 Reisezeiten

Hinsichtlich der Wahl des Verkehrsmittels spielt die Reisezeit, die für einen Weg (z.B. zur Arbeitsstätte) benötigt wird – insbesondere im Alltagsverkehr – eine wichtige Rolle. Für die Bewertung der Trassenvarianten wurde daher die Reisezeit zwischen den jeweils angebotenen Kommunen für die Verkehrsmittel MIV, ÖV und Radverkehr untersucht.

Für die Analyse wurden in jeder Kommune zwei Orte definiert (jeweils ein Arbeitsplatzschwerpunkt sowie ein Innenstadtbereich). Dabei wurden die heutigen Reisezeiten für den motorisierten Individualverkehr (MIV)¹², den Öffentlichen Verkehr¹³ sowie den Radverkehr¹⁴ mit den zukünftigen Reisezeiten auf den Trassenvarianten für die Radschnellverbindung miteinander verglichen. Die Geschwindigkeit des Radverkehrs wurde für den Bestand mit 15 km/h angesetzt. Auf einer zukünftigen Radschnellverbindung wird eine Geschwindigkeit von 25 km/h erwartet. Als akzeptablen Zuweg zur Radschnellverbindung wurde ein Erschließungs-“Radius“ von einem Kilometer angesetzt.

Kurze Reisezeiten weisen auf eine häufige Nutzung des jeweiligen Verkehrsmittels hin. Für das zukünftige Radfahrpotenzial spielt dabei aber auch der Reisezeitvergleich zu den anderen Verkehrsmitteln eine große Rolle. Gegenüber dem MIV hat das Fahrrad den Vorteil, dass es frei ist von möglichen Stauzeiten (vor allem in den vormittäglichen und nachmittäglichen Spitzenstunden) und Parkplatzsuchen. Im Gegensatz zum Zurücklegen der täglichen Wege mit Bus und Bahn bietet das Fahrrad deutlich höhere Flexibilität (z.B. keine Zuwege zur Haltestelle, keine Wartezeiten).

¹² Die Berechnung erfolgte über Google Maps. Nicht berücksichtigt sind Zuwege, Stauzeiten und Parkplatzsuchen.

¹³ Für den Vergleich wurde die schnellste Verbindung im Zeitraum zwischen 7:00 und 8:00 Uhr gewählt (Quelle: <http://www.vrn.de>).

¹⁴ Ermittelt über den Radroutenplaner Baden-Württemberg (<http://www.radroutenplaner-bw.de/>). Ausgewählt wurde die schnellste Verbindung, ohne Berücksichtigung von Topographie.

Für den Reisezeitenvergleich wurden über die Anzahl der Pendlerbeziehungen gewichtete Quotienten gebildet. Die Ergebnisse sind in **Tabelle 4** dargestellt.

Trassenvariante	RSV zu MIV-Verbindung	RSV zu ÖV-Verbindung	RSV zu heutiger Radverbindung
	Verhältnis	Verhältnis	Verhältnis
1	1,10	0,43	0,62
2	1,33	0,51	0,63

Tabelle 4: Reisezeitenvergleich linksrheinisch

Die ausführlichen Ergebnisse der Potenzialabschätzungen befinden sich in **Anlage 1**.

3.1.5 Anzahl zu erwartende Nutzer

Aus den zuvor erläuterten Daten lässt sich das Nutzerpotenzial auf den einzelnen Abschnitten der Trassenvarianten ableiten. Dazu wurde wie folgt vorgegangen:

- Aus den vorliegenden Daten gemäß **Kapitel 3.1.2** ist bekannt, wie viele Wege heute mit dem Pkw und dem ÖV zurückgelegt werden. Beispielsweise sind es zwischen Schifferstadt und Ludwigshafen 5.900 Wege mit den Pkw und 900 Wege mit dem ÖV.
- Im Anschluss wurde in Abhängigkeit der Reisezeitverhältnisse der Radschnellverbindung zur MIV- und zur ÖV-Verbindung das Verlagerungspotenzial durch die Herstellung der Radschnellverbindung ermittelt.

Ansatz MIV:

- Wenn das Verhältnis der Reisezeit (in Minuten) von Radschnellverbindung (RSV) zur Reisezeit im motorisierten Individualverkehr (MIV) > 2 ist, können nur 5% der bisherigen Kfz-Fahrten auf das Fahrrad verlagert werden.
- Bei einem Verhältnis zwischen 1,5 und 2 können 10% der Fahrten verlagert werden.
- Bei einem Reisezeitverhältnis unter 1,5 können bis zu 20% der Fahrten auf das Fahrrad verlagert werden. Hier stellen die deutlich höheren MIV-Kosten und die Möglichkeit, sich Bewegung zu verschaffen, ohne viel Zeit zu verlieren starke Motivationen für die Verlagerung auf das Fahrrad dar.

Ansatz ÖV:

- Wenn das Verhältnis der Reisezeit von RSV zu ÖV > 1 ist, können nur 5% der bisherigen Kfz-Fahrten auf das Fahrrad verlagert werden.
- Bei einem Verhältnis zwischen 0,75 und 1 können 10% der Fahrten verlagert werden.
- Bei einem Reisezeitverhältnis unter 0,75 können bis zu 20% der Fahrten auf das Fahrrad verlagert werden.

Da beide Trassen in etwa gleich lang sind, besteht ein Potenzial für beide Trassen gleichermaßen in den Beziehungen zwischen Schifferstadt, Limburgerhof, Ludwigshafen und Mannheim. Für Strecken über 15 km wird nur ein Verlagerungspotential von 5% angesetzt, ungeachtet der Reisezeitvorteile.

Abbildung 4 zeigt die prognostizierten Nutzerpotenziale.

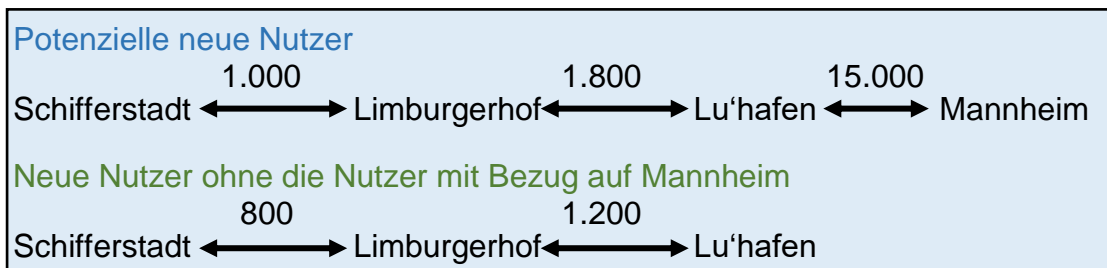


Abbildung 4: Verlagerungspotenzial der verschiedenen Trassenvarianten aufgrund linksrheinischer Verkehrsbeziehungen im Alltagsverkehr mit und ohne die Weiterführung nach Mannheim

Besonders hervorzuheben ist das enorme Potenzial zwischen Ludwigshafen und Mannheim, allein zwischen den beiden Großstädten werden täglich über 60.000 Wege im MIV und ca. 10.000 Wege im ÖV zwischen zurückgelegt. Bereits eine Verlagerung von 20% dieser Wege auf die neue Radschnellverbindung würde auf den beiden Rheinbrücken täglich über 14.000 zusätzliche Fahrräder bedeuten. Dazu kommen noch die Relationen nach Limburgerhof und Schifferstadt.

Die oben stehenden Potenziale sind auch Grundlage für die Nutzen-Kosten-Analyse in **Kapitel 6.1**. Dabei werden die verlagerten ÖV- und Pkw-Kilometer der Vorzugstrasse deren Herstellungskosten gegenübergestellt. Die Verkehrsteilnehmer, die heute zu Fuß oder mit dem Fahrrad unterwegs sind, gehen darin nicht ein. Es gibt indes noch weitere Nutzer-Potenziale, die im folgenden Kapitel erläutert werden.

3.1.6 Freizeitverkehr und heutiges Radverkehrsaufkommen

Die bisher behandelten Potenziale wurden überwiegend aus dem Alltagsverkehr abgeleitet (Verkehrsverflechtungen im MIV und ÖPNV). Der Freizeitverkehr bietet noch weitere Potenziale. Indes gibt es keine einheitliche Definition von Freizeitverkehr. Es gibt erhebliche Graubereiche. Teilweise sind Potenziale des Freizeitverkehrs in den vorherigen Punkten bereits berücksichtigt.

Tabelle 5 zeigt eine mögliche Einteilung der verschiedenen Wegzwecke. Während die erste Spalte fast vollständig in den bisher betrachteten Potenzialen enthalten ist, ist das Verkehrsaufkommen aus der letzten Spalte kaum berücksichtigt worden. Vor allem Spazierfahrten, die am gleichen Ort beginnen und enden sowie Urlaubsreisen (Fahrradtouristik) sind als zusätzliches Potenzial zu sehen, das aber nur schwer quantifiziert werden kann. Die zweite Spalte enthält Tätigkeiten, die je nach Definition eher dem Freizeitverkehr zuzuordnen sind, die durch die Abschätzungs-Methodik aber bereits berücksichtigt wurden. Es handelt sich um regelmäßig stattfindende Tätigkeiten, die nicht Arbeit oder Ausbildung zuzuordnen sind.

Alltag	nicht eindeutig	Freizeit
Ausbildung, Arbeit	Einkaufen	Spaziergänge, Spazierfahrten, Tages-Ausflüge
Begleitung von Personen, Pflege	Erledigungen (Arzt, Bank, Post, Ämter usw.)	Besuch von Freunden und Verwandten
Vereinstätigkeiten,	Sport im Verein, Fitness-Studio	Besuch von Veranstaltungen (Sport, Kultur)
Essen in der Mensa / Kantine	Mittags nach Hause fahren, um dort (mit der Familie) zu essen	Essen gehen / Biergarten / Café
		Urlaubsreisen, Tourismus

Tabelle 5: Wegezwecke und deren Zuordnung zu Alltags- oder Freizeitverkehr

Vor allem Spazierfahrten mit dem Fahrrad und Radtouren sind deutlich stärker von der Jahreszeit und der Witterung abhängig als andere Wegezwecke. Da sie bei schlechtem Wetter überhaupt nicht unternommen werden, ist indes nicht von einem *Verlagerungspotenzial* zu sprechen. Sie können aber erhebliches Nutzerpotenzial auf der Radschnellverbindung generieren.

Als zusätzliches Potential ist auch der Binnenverkehr von Ludwigshafen zu sehen.

Heutiges Radverkehrsaufkommen

Zu dem in **Kapitel 3.1.5** ermittelten Potenzial zur Verlagerung von Alltagsverkehr zwischen Schifferstadt und Mannheim kommen noch diejenigen Nutzer, die bereits heute Fahrrad fahren. Ein Beispiel ist die Konrad-Adenauer-Brücke zwischen Ludwigshafen und Mannheim, die bei einer Zählung im Jahr 2010 von über 1.300 Radfahrenden genutzt wurde.

Diese heutigen Fahrrad-Nutzer überlagern sich mit dem ermittelten Verlagerungspotenzial aus **Kapitel 3.1.5**. In der Summe ist damit auf der Radschnellverbindung zwischen Schifferstadt und Ludwigshafen auf jedem Abschnitt zukünftig mit über 1.500 Radfahrenden zu rechnen.

3.2 Handlungsbedarf

Linksrheinisch erfolgte die Abschätzung des Handlungsbedarfs für die Herstellung einer Radschnellverbindung gemäß den Vorgaben der Anforderungen für Radschnellverbindungen in Rheinland-Pfalz¹⁵. In der Detailplanung der Vorzugstrasse und bei der Umsetzung werden voraussichtlich nicht überall diese Standards durchgesetzt werden können.

Die Handlungsbedarfe der beiden untersuchten Trassen sind in **Anlage 2** zusammengestellt.

3.2.1 Beeinträchtigung Natur

Für die Bewertung wurde untersucht, auf wieviel Streckenlänge [in Meter] die jeweilige Trassenvariante durch Vorranggebieten der Natur verläuft (vgl. **Tabelle 6** und **Plan 2.3**). Dazu zählen:

- FFH-Gebiete
- Landschaftsschutzgebiete
- Naturschutzgebiete

Die Bedeutung dieser Untersuchung resultiert aus der Tatsache, dass im Zuge von baulichen Maßnahmen innerhalb von Schutzgebieten bestimmte Gebote voraussichtlich beachtet werden müssen (z.B. hinsichtlich Beleuchtung) und darüber hinaus gegebenenfalls Ausgleichsmaßnahmen ergriffen werden müssen. Je mehr Streckenlänge durch Schutzgebiete verläuft, desto höher werden die Hemmnisse einer geplanten Umsetzung, z.B. müssen Abstriche beim Oberflächenbelag, Breite oder Beleuchtung gemacht werden.

Die Streckenlänge durch vorhandene Schutzgebiete im linksrheinischen Untersuchungsgebiet unterscheidet sich in den geprüften Trassenvarianten nicht

¹⁵ Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz (2018): Kriterien für Radschnellverbindungen und Pendler-Radrouten in Rheinland-Pfalz.

und ist daher nicht relevant für die Bewertung und die Festlegung der Vorzugstrasse.

Trassenvariante	Länge Strecke durch Forst	Länge Strecke durch FFH-Gebiete	Länge Strecke durch sonstige Schutzgebiete
	in m	in m	in m
1	0	0	480
2	0	0	480

Tabelle 6: Bewertung Beeinträchtigung Natur

3.2.2 Zusätzliche Versiegelung

Für die Analyse des Handlungsbedarfs der unterschiedlichen Trassenvarianten wurde die Notwendigkeit einer zusätzlichen Versiegelung [in m²] geprüft.

Für jede Trasse wurde mithilfe des aktuellen Bodenbelags sowie einer ersten Annahme der zukünftigen Führungsform die zusätzliche Versiegelung abgeschätzt. Dabei wurden auch bereits mögliche Ausgleichsflächen für andere Verkehrsmittel (z.B. Fußverkehr) berücksichtigt (vgl. **Tabelle 7**).

Die zusätzliche Versiegelung ist auch ein Indikator dafür, den zusätzlich aufzuwendenden Unterhalt aufzuzeigen. In die Berechnung wurden daher auch bestehende wassergebundene Decken berücksichtigt, da sie gemäß den Ansprüchen einer Radschnellverbindung asphaltiert werden müssten.

Trassenvariante	Zusätzliche Versiegelung
	in m ²
1	10.200
2	17.700

Tabelle 7: Zusätzliche Versiegelung linksrheinisch

3.2.3 Kosten, erste Einschätzung für die Trassenvarianten

Es erfolgte eine erste grobe Abschätzung der Kosten, die für die Herstellung der Radschnellverbindung aufzubringen sind (vgl. **Tabelle 9**). Die Kostenschätzung wurde über pauschale Kostenansätze für die Herstellung der Strecke durchgeführt. Maßnahmen an Knotenpunkten waren in dieser Planungsphase noch nicht möglich.

Trassenvariante	Gesamtkosten Strecke
	in €
1	6,0 Mio.
2	5,1 Mio.

Tabelle 8: Grobe Abschätzung Kosten von Streckenmaßnahmen in Ludwigshafen

3.2.4 Konfliktreiche Knotenpunkte

Eine Radschnellverbindung hat den Anspruch Durchschnittsgeschwindigkeiten von bis zu 25 km/h zu ermöglichen. Neben der Herstellung einer ausreichend dimensionierten Trassenführung sind dabei möglichst konfliktfreie Knotenpunkte entscheidend für eine komfortable Verbindungsqualität.

Für die Bewertung der Trassenvarianten erfolgte daher eine Auflistung der Knotenpunkte, wo für eine sichere und zügige Führung des Radverkehrs Maßnahmen getroffen werden müssen (vgl. **Tabelle 9**). Dabei wurden Knotenpunkte ab einem Querverkehr von über 5.000 Kfz / 24 h sowie Querungen von Bahntrassen berücksichtigt. Die Kfz-Verkehrsmengen im Untersuchungskorridor sind in **Plan 2.4** dargestellt.

Je höher die Anzahl der konfliktreichen Knotenpunkte, desto höher wird der Aufwand für die Umsetzung einer störungsfreien Radschnellverbindung.

Trassenvariante	konfliktreiche Knotenpunkte
	Anzahl
1	8
2	4

Tabelle 9: Konfliktreiche Knotenpunkte linksrheinisch

3.2.5 Weitere Chancen und Hemmnisse

Neben den Bewertungskriterien wurden weitere, nicht standardisiert auszuwertende Umsetzungshemmnisse und Chancen für die jeweiligen Trassenvarianten berücksichtigt (vgl. **Anlage 3**¹⁶).

¹⁶ In Anlage 3 ist zu beachten, dass die letztliche Vorzugstrasse (ab **Kapitel 5**) eine Kombination der beiden Trassen darstellt, vgl. dazu auch **Kapitel 3.4**

Beispiele sind:

- Grundstücksverhandlungen erforderlich
- Fällen von Bäumen erforderlich
- Ausflugsverkehr vorhanden?
- Umsetzung nur beim Entfall von Parkständen möglich
- Bereits vorhandene Planungen zur Verbesserung der Situation für den Radverkehr
- Anbindung an ÖPNV-Haltestellen (S-Bahn / Stadtbahn)
- Bestehende verkehrliche Erschließung entlang den untersuchten Trassenvarianten

3.3 Gesamtbewertung

Die Ergebnisse der Potenzialabschätzung sowie der ersten Abschätzung des Handlungsbedarfs befinden sich in **Anlage 1** und **Anlage 2**.

Zur Identifizierung der sich am besten tauglichen Trassenführung für eine Radschnellverbindung erfolgte abschließend eine Zusammenstellung der einzelnen Bewertungskategorien aus Potenzialanalyse und des zu erwartenden Handlungsbedarfs, um so die Trassenvarianten einander gegenüberzustellen und die jeweiligen Stärken und Schwächen aufzuzeigen. Die Rangfolge wurde in Punkte übersetzt: In jeder Bewertungskategorie erhielt die bestplatzierte Trassenvariante jeweils 2 Punkte und die zweitplatzierte 1 Punkt (vgl. **Tabelle 10**).

Bewertungskriterium	Trassenvarianten	
	1	2
	Südbrücke	Nordbrücke
Erschließungswirkung	1	2
Verkehrsverflechtungen	2	2
Schulen	2	1
Reisezeiten	2	1
Zwischensumme Potenziale	7	6
Schutzgebiete	1	1
Versiegelung	2	1
Kosten Streckenherstellung	1	2
Anzahl Knotenpunkte	1	2
Zwischensumme Umsetzbarkeit	5	6
Gesamtsumme	12	12

Tabelle 10: Gesamtbewertung Trassenvarianten (Wertungspunkte)

Die Unterschiede der beiden Trassenvarianten fallen in den einzelnen Bewertungskriterien sehr gering aus. Beide Varianten kommen für eine weitere Betrachtung als Vorzugstrasse in Frage.

Der bevorstehende Rückbau der nördlichen Hochstraße hat zur Entscheidung geführt, den südlichen Trassenverlauf zu wählen, um keine weiteren Verzögerungen in das Projekt Radschnellverbindung zu bringen siehe auch das folgende Kapitel.

3.4 Abweichung Trassenverlauf gegenüber der Voruntersuchung

Aufgrund der sich in Ludwigshafen voraussichtlich ab 2021 ergebenden starken Veränderungen in der Verkehrsführung durch den geplanten Abriss der Hochstraße Nord und den Bau einer Stadtstraße wurde **im Nachgang der Bewertung der Trassenvarianten** von einer Detailuntersuchung der Trassenvarianten über die Nordbrücke abgesehen. Zwar bieten die vorgesehenen 2,50 m breiten richtungsbezogenen Radwege entlang der neuen Stadtstraße Chancen einer guten und zügigen Radverkehrs-Verbindung. Problematisch ist jedoch, dass in den gegenwärtigen Planungen die Fortsetzung (Brücke über Bahntrasse mit Anbindung an Hochstraße Süd) keine Radverkehrsführung vorsieht. Somit ist keine Anbindung an den Ziegeleiweg und die südlich gelegene Freihaltetrasse auf der Westseite der Bahntrasse gegeben.

In Abstimmung mit der Stadt Ludwigshafen wurde somit eine ergänzende Variante als Vorzugstrasse ausgewählt, die eine Führung über die Saarlandstraße und die Bleichstraße vorsieht. Letztlich handelt es sich um eine Kombination der beiden untersuchten Trassenvarianten 1 und 2. Der Anschluss nach Mannheim wird über die Konrad-Adenauer-Brücke (südliche Brücke) hergestellt.

Zu den dadurch zu aktivierenden Verlagerung-Potenzialen und der Anzahl der zukünftigen Nutzer siehe auch **Kapitel 3.1.5**.

3.5 Bestandsaufnahme Vorzugstrasse

Im Anschluss an die Trassenfestlegung erfolgte eine detaillierte Bestandsaufnahme in mehreren Wellen (September 2016, August 2018, November 2018) in deren Zuge auch mögliche weitere Alternativen aufgenommen und geprüft wurden.

Kriterien zur Beurteilung der relevanten Streckenabschnitte waren z.B.:

- Möglichkeit zur optimalen Linienführung (Hindernisse durch Topographie, Bahnlinien, Flüsse, Straßen, Gebäude, landwirtschaftliche Flächen)

- Art der heutigen Radverkehrsführung (z.B. Radfahrstreifen, Radwege mit/ohne Benutzungspflicht, selbstständig geführte Wege),
- Qualität der vorhandenen Radverkehrsanlagen (z.B. Breite, Art der Oberfläche),
- Erfordernis von Radverkehrsanlagen (Menge des Kfz-Verkehrs, Schwerverkehrsanteil, Geschwindigkeit, Steigung),
- Aktuelle Fahrbahnbreite und mögliche zukünftige Fahrbahnbreite / Erweiterungs- und Umorganisierungspotenziale,
- Art der Nebenanlagen (z.B. Kfz-Parken),
- Störungen anderer Verkehrsteilnehmer (Fußgänger, Kfz-Verkehr)
- StVO-Beschilderung,
- Führung an Knotenpunkten und Querung viel befahrener Straßen
- Wartezeiten an Querungsstellen, grüne Welle für Radverkehr
- Soziale Kontrolle, Beleuchtung

Neben der Erfassung des Bestandes wurde während der Befahrung berücksichtigt, welche Veränderungen zur Einhaltung der Qualitätsstandards (vgl. **Kapitel 4**) erforderlich sind und ob diese im vorhandenen Straßenraum darstellbar sind (z.B. durch Verbreiterung des landwirtschaftlichen Weges, andere Organisation des Parkens oder ähnliches).

Falls Verbesserungen auf der „Haupt“-Route nicht machbar waren, wurden parallele Verbindungen als Alternativrouten gesucht und ebenfalls aufgenommen.

Die bei der Bestandsaufnahme gemachten Fotos wurden GPS-codiert, so dass Ort und Blickrichtung jederzeit nachzuvollziehen sind. Neben einer umfassenden Aufnahme der relevanten Merkmale wurden für jeden Streckenabschnitt ein bis zwei Fotos aufgenommen, die den gesamten Abschnitt charakterisieren.

4 Qualitätsstandards Radverkehrsführung

Eine Radschnellverbindung besitzt als zukünftiges Premiumelement der Radverkehrsführung grundsätzlich den Anspruch, Begegnungen von jeweils zwei nebeneinander fahrenden Radfahrenden zu ermöglichen. Dies ist auf einem Radweg mit einer baulichen Breite von 3,00 m nicht bzw. nur unter starken Komforteinbußen (z.B. unter Ausweichen an den Fahrbahnrand) möglich (vgl. **Abbildung 5**).

Bereits bei einer baulichen Breite von 3,50 m ist die Begegnung von vier Radfahrenden deutlich komfortabler. Bei einer baulichen Breite von 4,00 m können sich vier nebeneinander fahrenden Radfahrenden begegnen, ohne dass die Aufmerksamkeit spürbar auf den Gegenverkehr gerichtet werden muss (vgl. **Abbildung 6**).



Abbildung 5: Begegnungsverkehr von jeweils 2 nebeneinander Radfahrenden auf einem 3,00-m-breiten Radweg (Foto: R+T)



Abbildung 6: Begegnungsverkehr von jeweils 2 nebeneinander Radfahrenden auf einem 4,00-m-breiten Radweg (Foto: R+T)

Weitere Ausstattungsmerkmale

Eine Radschnellverbindung soll nicht nur aufgrund ihrer hohen Qualitätsansprüche in Hinblick auf Breite, Fahrgeschwindigkeit und Wartezeit an Knotenpunkten erkennbar sein. Weitere Ausstattungsmerkmale, die von einer „normalen“ Radverbindung abweichen, sollen dazu beitragen, dass die als Leuchtturmprojekt vorgesehene Radschnellverbindung von allen Verkehrsteilnehmern in der Metropolregion wahrgenommen wird.

4.1 Beleuchtung

Auf Radschnellverbindungen sollte innerorts stets eine Beleuchtung vorgesehen werden. Diese ist zurzeit nicht überall in angemessener Qualität vorhanden. Der Verlauf und die Begrenzung des Weges müssen erkennbar sein.

Außerorts ist eine Beleuchtung wünschenswert und sollte auch in sensiblen Bereichen immer geprüft werden, ohne die Bedürfnisse der Biodiversität außer Acht zu lassen. Eine dauerhafte Beleuchtung ist dabei nicht zwingend erforderlich. Stattdessen kann in solchen Bereichen auch durch eine kontrastreiche Gestaltung der Fahrbahndecke und retroreflektierende Radmarkierung den Verlauf und die Begrenzung der Wege mit einer tauglichen Fahrradbeleuchtung im Dunkeln kenntlich gemacht werden. Auch eine dynamische Beleuchtung (mitlaufendes Licht mit Dimmfunktion) kann hierfür eine Lösung darstellen (z.B. vom österreichischen Hersteller Photinus). Bei Pendler-Radrouten ist eine Beleuchtung nicht obligatorisch.

An Problemstellen (Engstellen, Hindernisse, Kreuzungsstellen, Unterführungen) ist auch außerorts eine Beleuchtung erforderlich.

4.2 Oberflächenbelag

Die Radschnellverbindung sollte durchgehend auf einer Asphalt- oder Betonoberfläche hergestellt werden. In vielen Bereichen der Vorzugstrasse ist dies bereits heute der Fall, z.T. jedoch in einem ungenügenden Zustand. In einem solchen Fall sollte stets eine Erneuerung der obersten Deckschicht in Erwägung gezogen werden.

Asphalt- oder Betonoberflächen besitzen nachweislich den geringsten Rollwiderstand, was für eine zügige Befahrbarkeit vorauszusetzen ist. Darüber hinaus bietet sie Markierungen (Pfeile, Piktogramme) eine längere Haltbarkeit und stellt die Voraussetzung für einen angemessenen Winterdienst.

Eine Befestigung mit Pflaster oder Platten ist auf einer Radschnellverbindung im Regelfall nicht angemessen. Auf Pendler-Radrouten ist Verbund-Pflaster zulässig.

4.3 Markierung

Die Radschnellverbindung soll trotz unterschiedlicher Führungsformen (z.B. Fahrradstraße, Radwege, Radfahrstreifen) durchgängig klar erkennbar sein.

Gemäß den Qualitätsstandards sind die folgenden Markierungselemente im Zuge einer Radschnellverbindung oder Pendler-Route vorgesehen:

- auf eigenständig geführten Wegen: Fahrbahnbegrenzung (Zeichen 295 StVO) mit mehr als 5 cm zum Fahrbahnrand in 12 cm Breite auf beiden Seiten, gute Nachsichtbarkeit
- entlang von innerstädtischen Straßen mit Sicherheitstrennstreifen zu parkenden Kfz, Blockmarkierung gemäß Radfahrstreifen (Breitstrich, 0,25 m)
- Eine Entscheidung des Bundes bzgl. einer durchgehenden farbigen Randmarkierung – zusätzlich zur Fahrbahnbegrenzung – bei Radschnellwegen bleibt zunächst abzuwarten. Sollte der Bund zu der Entscheidung kommen, dass eine durchgehende farbige Randmarkierung bei Radschnellwegen aufgebracht werden kann, so wird diese auch bei Pendler-Radrouten und Radschnellverbindungen in Rheinland-Pfalz zum Einsatz kommen, um die Besonderheit des Angebots für alle Verkehrsteilnehmer zu unterstreichen. Nach Kenntnisstand von R+T werden sich wiederkehrende Symbole in grüner Farbe durchsetzen. Auf eine farbige Linie begleitend zur weißen Fahrbahnbegrenzung wie in **Abbildung 7** wird voraussichtlich verzichtet. Unbedingt wünschenswert ist eine gleichartige Markierung von Radschnellverbindungen auf beiden Seiten des Rheins.
- Leitlinie (Zeichen 340 StVO) zur Richtungstrennung auf Zweirichtungsradwegen, nicht bei Mischverkehr mit Kfz- und / oder Fußverkehr

- Furtmarkierungen im Zuge der Trasse sollten sowohl im Einrichtungs- als auch im Zweirichtungsverkehr flächig eingefärbt werden, wenn der Radverkehr bevorrechtigt wird. In der Regel soll eine Roteinfärbung eingesetzt werden.
- Warnmarkierung an Pollern. Poller sollten aber nur in begründeten Ausnahmefällen eingesetzt werden.
- Kennzeichnung von Konfliktflächen, z.B. mit dem Fußverkehr.
- Trennung zum Fußverkehr zusätzlich über eine Markierung mit taktilen Elementen (vgl. **Abbildung 7**). In dieser Abbildung ist ein farbiger Begleitstrich zu sehen, der voraussichtlich nicht Bundes-Standard werden wird.
- Darüber hinaus soll ein Logo der Radschnellverbindung in regelmäßigen Abständen und an Übergängen zwischen verschiedenen Führungsformen und Knotenpunkten angebracht (vgl. **Kapitel 4.5**).



**Abbildung 7: Trennung RSV zum Fußverkehr über taktile Elemente
Bsp.: e-Radschnellweg in Göttingen (Foto: R+T)**

Die oben beschriebenen Gestaltungselemente finden in der Maßnahmenplanung und den Kostenansätzen Anwendung und sind auch in den Musterquerschnitten (vgl. **Anlage 5**) enthalten.

4.4 Wegweisung

Eine Fahrrad-Wegweisung ist von Bedeutung, weil sie dazu beiträgt, dass Radfahrende auf den ausgewiesenen Strecken gebündelt und damit auch von anderen Verkehrsteilnehmern besser wahrgenommen werden. Nicht zuletzt ist die Einrichtung einer Wegweisung auch Öffentlichkeitsarbeit für das Fahrradfahren und macht deutlich, dass ein Angebot für den Radverkehr besteht.

Der mit der Umsetzung einer Radschnellverbindung verbundene Imagegewinn für die Metropolregion kann durch eine Anpassung der z.T. bereits vorhandenen, aber sehr unterschiedlichen Art von Fahrrad-Wegweisung weiter verstärkt werden.¹⁷

Bei einer Anpassung der Wegweisung sollten unbedingt die Vorgaben der FGSV beachtet werden.¹⁸

Denkbar ist dabei eine Hervorhebung der Ziele, die über die Radschnellverbindung direkt angebunden werden. Dies könnte bspw. über Pfeilwegweiser erfolgen, die (z.B. 25%) größer dimensioniert sind als diejenigen, deren ausgewiesenen Ziele sich abseits der Radschnelltrasse befinden. Damit sind sie leicht für alle Bürgerinnen und Bürger als Radwegweisung zu identifizieren.

4.5 Zusätzliche Informationselemente:

Regelmäßige Markierung des Logos werden als Wiedererkennungsmerkmal im Verlauf der Radschnellverbindung auf dem Boden aufgebracht. Dies kann vor allem die innerstädtische Orientierung stark vereinfachen. Bodenmarkierungen sollten in Knotenpunktsbereichen und beim Kreuzen wichtiger Radverkehrsverbindungen verstärkt eingesetzt werden.

Darüber hinaus seien folgende Maßnahmen zur Markenbildung und besseren Auffindbarkeit der Radschnellverbindung genannt:

- Informationen an wichtigen Schnittstellen mit dem übrigen Radverkehrsnetz
- Stelen mit Zielen und Minutenangaben in Darstellung als „Perlenkette“ wie ein Linienverlaufsplan
- Streckenverlaufspläne, angeschlossene Nahziele, umliegendes Radverkehrsnetz
- „Kilometersteine“ mit Ziel- und Entfernungsangaben und Logo

¹⁷ Neben der FGSV-Wegweisung (grüne Schrift auf weißem Grund) existieren vor allem in Mannheim und Ludwigshafen noch Wegweisungen mit heller Schrift auf dunkelgrünem Grund. Die Schilderformate sind sehr unterschiedlich.

¹⁸ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr. Köln 1998.

4.6 Service- und Raststationen

An wichtigen Verknüpfungspunkten (z.B. ÖPNV-Haltestellen, Kreuzungen mit wichtigen Radverkehrsverbindungen und Mitfahrerparkplätze) sind noch weitere Elemente denkbar, welche die Wiedererkennbarkeit und die Etablierung der Marke „Radschnellverbindung“ fördern können.

Das sind Service- bzw. Raststationen, die in einem bestimmten Design im gesamten Streckenverlauf angeordnet werden können.

- Beleuchtete Servicestationen (Luftpumpe, Werkzeug, Schlauch-Automaten)
- Sitzgelegenheiten
- Regenschutz
- Abstellanlagen
- Mülleimer
Abbildung 8 zeigt einem Mülleimer der theoretisch während der Fahrt benutzt werden kann. Der praktische Nutzen ist jedoch fraglich, da unbeabsichtigte Fehlwürfe wahrscheinlich sind.
- Trinkwasserstelle (Hände waschen, Trinkflasche auffüllen)
- Orientierungsplan

Diese Stationen können noch weitere Merkmale aufweisen, beispielsweise:

- W-LAN-HotSpots,
- Dialog-Display mit Informationen (Angabe der pro Tag gezählten Radfahrenden, Gesamtsumme, CO₂-Einsparung oder auch die Abfahrtszeiten nahegelegener ÖPNV-Haltestellen)
- Ladestationen für Akkus (Handy, E-Bike)
- Pannen-Telefon, Notruf-Stellen (entsprechend Autobahn-Notruf ggf. in Kooperation mit Fahrradhändlern)



Abbildung 8: Schräg ausgerichteter Mülleimer als (wiedererkennbares) Ausstattungsmerkmal eines Radwegs.

4.7 StVO-Beschilderung

Trotz der Sonderstellung von Radschnellverbindungen soll die StVO-Beschilderung grundsätzlich derjenigen von „normalen“ Radwegen entsprechen. Obwohl einige der vorangegangenen Gestaltungselemente noch nicht in der StVO festgehalten sind, soll im Zuge von Radschnellverbindungen grundsätzlich auf die Verkehrszeichen 237 („Radweg“), 241 („getrennter Geh- und Radweg“) und 244 („Fahrradstraße“) StVO zurückgegriffen werden. In Ausnahmefällen (z.B. auf Brücken und in Unterführungen) kann auch auf das Verkehrszeichen 240 StVO zurückgegriffen werden („gemeinsamer Geh- und Radweg“) (vgl. **Abbildung 9**).



Radweg

gem. Fuß- und Radweg

getr. Geh- und Radweg

Fahrradstraße

Abbildung 9: Kennzeichnung von Radwegen über die Verkehrszeichen 237, 240, 241 und 244 StVO.

Darüber hinaus können Freigaben für weitere Personen- oder Fahrzeuggruppen über offizielle Zusatzzeichen gewährt werden (vgl. **Abbildung 10**).



Abbildung 10: Beispiele von Zusatzzeichen der StVO zur Freigabe anderer Verkehrsteilnehmer auf einer RSV.

4.8 Begleitende Maßnahmen, zusätzliche Anlagen

Je nach Streckenabschnitt sind neben der Herstellung der Radschnellverbindung noch weitere Elemente erforderlich.

Im Außenbereich umfasst dies die Berücksichtigung der Landwirtschaft (z.B. getrennte Bereiche, breitere Wege, Ausweichstellen oder Abstellmöglichkeiten für Kfz, z.B. für Erntehelfer) und des fußläufigen Ausflugsverkehrs (Jogger, Hundeausführer, Spaziergänger inkl. ggf. deren abgestellten Fahrzeuge).

Innerörtlich sind beispielsweise die Parkraumnachfrage und das Kfz-Verkehrsaufkommen zu berücksichtigen. In Fahrradstraßen wird üblicherweise nur Anliegerverkehr mit Kfz freigegeben. Je nach Lage stellt sich die Frage, ob anderer Kfz-Verkehr baulich unterbunden werden muss oder toleriert werden kann. In **Kapitel 6.5** („Gemeinsame Nutzung mit anderen Verkehrsarten“) werden diese Aspekte weiter erläutert.

5 Maßnahmenkonzept der Vorzugstrasse

5.1 Planung Vorzugstrasse

Die geplante Radschnellverbindung verläuft überwiegend auf bestehenden Verkehrswegen. Eine Neutrassierung ist in den meisten Fällen nicht erforderlich.

Für die Vorzugstrasse wurden Maßnahmen zur Herstellung einer Radschnellverbindung erarbeitet, die den Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen in Rheinland-Pfalz entspricht. Demnach soll eine Radschnellverbindung in Rheinland-Pfalz

- auf mindestens 80 % der Strecke die **Anforderungen Radschnellverbindungen in Rheinland-Pfalz (RSV-RLP)** einhalten und
- auf weiteren mind. 10 % der **Standard für Pendler-Radrouten** eingehalten wird und
- auf den übrigen Strecken weitestgehend den **Qualitätsstandards der ERA¹⁹ bzw. VwV-Standard** erfüllen

Die Unterschiede hinsichtlich der Art der Radverkehrsführung der drei Qualitätsanforderungen wurden in **Anlage 4** zusammengefasst.

Für den in Rheinland-Pfalz geltende hochwertigen Standard „Radschnellverbindung“ wurden Musterquerschnitte erarbeitet, die die Art der zukünftigen Radverkehrsführung veranschaulichen (vgl. **Anlage 5**). Die Führung an Knotenpunkten orientiert sich überwiegend an den Musterlösungen des Landes Baden-Württemberg.²⁰

Im Maßnahmenkonzept der vorliegenden Machbarkeitsstudie wurden Lösungsvorschläge zur Herstellung einer Radschnellverbindung (**hochwertige Qualität**), die den Qualitätsansprüchen des Landes Rheinland-Pfalz genügt, entlang der Vorzugstrasse zwischen Schifferstadt und Ludwigshafen erarbeitet.

Darüber hinaus wurden, wo es möglich war, auch Lösungsvorschläge zur Herstellung einer **Pendler-Radroute** und/oder eine **kostengünstige Alternative** dargestellt.

Ziel ist die Herstellung einer möglichst störungsarmen Trasse für den Radverkehr. Dabei wurde auch auf pragmatische Lösungsvorschläge zurückgegriffen, solange diese sachgerecht und zielführend sind (z.B. Beibehaltung von

¹⁹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen. Köln 2010.

²⁰ Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg: Musterlösungen für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg. Stuttgart 2017.

Verbund-Pflaster in gutem Zustand, Verbreiterung nur innerhalb der öffentlichen Wegeparzelle ohne den Erwerb von Privatgrundstücken).

Die in den drei Kategorien (**hochwertige Qualität, Pendler-Radroute und kostengünstige Alternative**) für die Herstellung erforderlichen Einzelmaßnahmen wurden verortet und in Maßnahmenblättern bzw. Steckbriefen beschrieben. Darüber hinaus wurde für jede einzelne Maßnahme (Streckenherstellung und Knotenpunkt) eine Kostenschätzung erstellt.

5.2 Abwägung von Alternativen

Im Zuge der Ermittlung einer geeigneten Vorzugstrasse wurden verschiedene kleinräumige Trassenvarianten untersucht. Argumente für den Verlauf der Vorzugstrasse sind bereits in den Steckbriefen enthalten (Abschnitt: „Chancen“). Darüber hinaus gab es z.T. jedoch auch ausschlaggebende Gründe, die zum Verwerfen alternativen Trassenführungen führten. Diese werden in den Detailplänen der Vorzugstrasse (vgl. **Plan 3.1** bis **Plan 3.6**) dargestellt. Dabei wird unterschieden zwischen „verworfenen Alternativen“ und möglichen „Alternativen“ zur Vorzugstrasse

Variante in Schifferstadt

In Schifferstadt wurde die Führung über die nördliche Robert-Schumann-Straße verworfen, weil aufgrund des Straßennetzes anstatt einer *Querung* der Mutterstadter Straße eine Führung über 70m *entlang* der Mutterstadter Straße erforderlich wäre. Dort stehen nur wenig Flächen für Radverkehrsanlagen zur Verfügung und eine Fahrradstraße kommt aufgrund der Kfz-Verkehrsmengen nicht in Frage.

Variante in Limburgerhof

In Limburgerhof gibt es zwischen Goethestraße und Mainzer Straße einen Weg unmittelbar entlang der Bahntrasse, eingerahmt von Schallschutzwänden auf der einen Seite und Hecken auf der anderen Seite. Kfz-Verkehr findet dort nicht statt. Er ist jedoch zu schmal, um als Radweg im Zuge einer Radschnellverbindung genutzt zu werden. Er steht als Ergänzung zur Verfügung, wenn die Einrichtung einer Fahrradstraße in der Fichtestraße auf Widerstand stößt.

Unterführung Bahnhof Ludwigshafen-Mundenheim

Es wird vorgeschlagen, die Bahnunterführung am Bahnhof Mundenheim im Zuge der Radschnellverbindung zu nutzen. Sie hat bereits Rampen, die gut mit dem Fahrrad zu befahren sind. Obwohl es gemäß aktuell vorhandener

StVO-Beschilderung verboten ist (Zeichen 239 - Gehweg), nutzen praktisch alle Verkehrsteilnehmer, die ein Fahrrad mit sich führen, die Unterführung „im Sattel“ und nicht schiebend.

Alternativ kann eine Weiterführung der Radschnellverbindung auf der Westseite der Bahntrasse (Bgm.-Butscher-Str.) erfolgen und die nördlich gelegene Fußgängerunterführung (zwischen Pinienstraße und Oberstraße) mit Rampen ertüchtigt werden, so dass sie radverkehrstauglich wird. Bisher sind nur Treppen vorhanden. Die Lage in Nebenstraßen mit geringem Kfz-Verkehr wäre ideal. Die Realisierung einer entsprechenden Rampe ist jedoch voraussichtlich nur auf der Ostseite im Zuge der Ausrichtung der Radschnellverbindung möglich. Westlich der Bahn müsste diese voraussichtlich im Norden des Tunnels hergestellt werden, damit das Rampenbauwerk nicht die schmale Fahrbahn in der Bürgermeister-Butscher-Straße einengt. Dadurch würden sich für Radfahrende auf der Radschnellverbindung Umwege und sehr ungünstige Fahrkurve ergeben (Haarnadelkurve). Die Baukosten für die beiden Rampen lägen voraussichtlich deutlich über 1 Mio. Euro. Es wird die funktionsfähige südliche Bahnunterführung in dieser Studie herangezogen und vorgeschlagen, dort die StVO-Beschilderung anzupassen. Die Alternative

Stifterstraße Ludwigshafen

Statt einer Führung über die Richard-Dehmel-Straße wäre die Stifterstraße eine gute Alternative. Sie ist minimal kürzer, für die Radfahrenden gäbe es indes einen zusätzlichen lichtsignalgeregelten Knotenpunkt, der zu weiteren Wartezeiten führen kann. Ein Vorteil ist, dass der kurze Abschnitt im Zweirichtungsverkehr entlang der Saarlandstraße (Teil des Streckensteckbriefs LU17) bei der Alternative nur in eine Richtung befahren werden muss. Unklar ist, ob mit dem Kleingartenbauverein Süd-Schöngewann eine Einigung zur Überfahrt über das Grundstück erzielt werden kann.

Pestalozzistraße Ludwigshafen

Es wurde erwogen, von der Richard-Dehmel-Straße aus über die Pestalozzi-Straße zu führen, um den Anteil entlang der innerörtlichen Hauptverkehrsstraße – der Saarlandstraße – zu minimieren. Dabei würden indes die Nachteile überwiegen. Die Bahngleise wären doppelt so häufig zu queren wie bei der gewählten Führung und in der Pestalozzistraße müssten zahlreiche Parkstände entfallen. Zurzeit wird dort senkrecht zur Fahrbahn geparkt, das ist unverträglich mit einer Fahrradstraße.

Wörthstraße und Dammstraße

Es wurden diverse Führungsmöglichkeiten durch Ludwigshafen-Mitte nördlich der B37 untersucht und Optimierungen versucht. Dabei musste aber immer davon ausgegangen werden, dass die RSV-Nutzer von der Saarlandstraße in

Richtung Mannheim über die Bleichstraße fahren werden. Letztlich wurde einer Optimierung der Bleichstraße für beide Fahrrichtungen der Vorzug gegeben, weil dadurch die Anzahl an zu querenden Hauptverkehrsstraßen minimiert werden kann. Es ist auch von Vorteil, wenn eine Unterquerung der südlichen Hochstraße vermieden werden kann, da wegen Sanierungsarbeiten dieser Bereich nur eingeschränkt zur Verfügung steht.

Mundenheimer Straße

In der Mundenheimer Straße existieren bereits heute gute Radverkehrsanlagen. Im Abschnitt zwischen Yorckstraße und Rottstraße wird der Radverkehr auf Radfahrstreifen geführt – südlich der Rottstraße auf straßenbegleitenden Radwegen im Seitenraum. Gerade im hervorragend für den zügigen Radverkehr hergestellten nördlichen Abschnitt wird es indes kaum möglich sein, die Radfahrstreifen von ihrer heutigen Breite (ca. 1,85 m) auf die für eine Radschnellverbindung erforderliche Breite von 2,75 m und zusätzlich 0,50 m Abstand zu den parkenden Pkw zu verbreitern. Dafür wären im Querschnitt 2,80 m zusätzlich erforderlich, in der Konsequenz müssten auf beiden Seiten die Pkw-Parkstände entfallen. Der Standard einer Radschnellverbindung kann hier also nur schwer hergestellt werden. Selbstverständlich kommt die Mundenheimer Straße als gut geeignete kostengünstige Alternative in Betracht.

Während im nördlichen Abschnitt der Mundenheimer Straße eine Verbreiterung der Radverkehrsanlagen aufgrund des hohen Parkdrucks durch den Geschäftsbereich gegenwärtig als nicht realistisch einzuschätzen ist, kann südlich der Wittelsbachstraße der sehr breite Straßenraum auch zugunsten des Radverkehrs anders aufgeteilt werden. Allerdings beträgt der Umweg über Mundenheimer Straße und Von-Weber-Straße im Vergleich zur kürzest möglichen Trasse (über Bleichstraße und Saarlandstraße) über 700 m und ist daher im Vergleich zur nur ca. 2.000 m langen Idealführung zu weit. Angestrebt wird, dass der Umwegfaktor nicht größer als 1,1 wird (max. 1,2).

Eine leicht herzustellen Ost-West-verlaufende Führung (z.B. über die Kurfürstenstraße oder Pfalzgrafenstraße) kann aufgrund des sehr hohen Parkdrucks in diesem Blockrandbau-Quartier nicht gefunden werden. Es besteht sehr hohes Konfliktpotential. Zum Schutz der Radfahrenden sollte auf die Senkrechtparkstände verzichtet werden, die Anzahl der Pkw-Parkstände sinkt dadurch. Wenn die Senkrechtparkstände beibehalten werden, wird es durch die eingeschränkten Sichtbeziehungen beim Ausparken immer wieder zu Beeinträchtigungen des Radverkehrs auf der Radschnellverbindung. Grundsätzlich wäre die Kurfürstenstraße besser geeignet als die Pfalzgrafenstraße, weil der Querschnitt etwas der Kurfürstenstraße großzügiger ist. Allerdings beträgt der Umweg über 300 m im Vergleich zur Idealführung. Ein Umwegfaktor von 1,2 wird erreicht. Zahlreiche Radfahrende werden daher Saarlandstraße und Bleich-

straße nutzen, auch wenn diese nicht ertüchtigt werden. Daher wird es ziel-führender sein, von vornherein die kürzeste Verbindung für die Radschnell-
verbindung herzurichten.

Eine parallele Führung durch die Tempo-30-Zone über die Schützenstraße und Lisztstraße scheidet als Radschnellverbindung aus, da hier in einem Ab-schnitt im Mischverkehr mit der Stadtbahn geführt werden müsste.

5.3 Maßnahmenkonzeption Strecke

Die für die Maßnahmenblätter gebildeten Streckenabschnitte der Vor-zugstrasse orientieren sich an der herzustellenden, zukünftigen Führungs-form sowie den Gemarkungsgrenzen der angrenzenden Kommunen.

Der Handlungsbedarf entlang der Strecke wird in der Regel über standardi-sierte Maßnahmenvorschläge abgedeckt. Dazu zählen:

- (Neu-)Herstellung RSV eigenständig geführt
- Verbreiterung / Herstellung RSV straßenbegleitend
- Kennzeichnung RSV (Markierung und Piktogramme)
- Erneuerung Oberflächenbelag
- Umwidmung zur Fahrradstraße
- Markierung von Radfahrstreifen
- Herstellung parallel geführter Wege für andere Verkehrsteilnehmer
- Ergänzung von Beleuchtung

Die Maßnahmen zur Herstellung einer Radschnellverbindung werden für die einzelnen Streckenabschnitte in Form von Maßnahmenblätter dokumentiert. Diese sind in 5 Bereiche unterteilt.

- Zur eindeutigen Identifizierung: Name sowie Unterscheidung zwischen Maßnahmenblatt Strecke oder Knotenpunkt
- Luftbild sowie prägnantes Abschnittsfoto
- Verortung des Abschnitts mit Kilometrierung, Länge sowie Beschrei-bung der Bestandssituation inkl. vorliegender Hemmnisse und ggf. Chancen für einen Ausbau zur Radschnellverbindung
- Maßnahmenbeschreibung zur Herstellung einer **Radschnellverbin-dung** inkl. Angabe der empfohlenen Führungsform, des geplanten Musterquerschnitts und der geschätzten Nettokosten

- Soweit sinnvoll: Maßnahmenbeschreibung zur Herstellung einer guten Radverkehrsverbindung (**kostengünstige Alternative**) inkl. Angabe der empfohlenen Führungsform, ggf. des geplanten Musterquerschnitts und der geschätzten Nettokosten
- Falls die Bandbreite der Maßnahmen eine Unterscheidung zwischen Radschnellverbindung und kostengünstiger Alternative zulässt, wurde auch geprüft, ob ein mittlerer Standard, entsprechend einer **Pendler-Radroute** herstellbar ist. Die Steckbriefe sind in diesem Fall nicht mehr auf einer Seite darstellbar und erstrecken sich über zwei Seiten.

Die Maßnahmenblätter für alle Streckenabschnitte der Vorzugstrasse befinden sich in **Anlage 6**. Die Maßnahmenblätter sind von Süden (Schifferstadt) nach Norden (Ludwigshafen) sortiert.

5.4 Maßnahmenkonzeption Knotenpunkte

Die Maßnahmenkonzeption der Knotenpunkte entlang der Radschnellverbindung orientierte sich an den Mitte 2017 veröffentlichten Musterlösungen zur Führung des Radverkehrs des Nachbarbundeslandes Baden-Württemberg.²¹ Ein Großteil der Knotenpunkte entlang der Vorzugstrasse kann über diese standardisierten Lösungen abgedeckt werden (vgl. **Anlage 7**). Auch das Land Rheinland-Pfalz hat solche Musterlösungen während der Erstellung dieser Studie entwickelt, aber noch nicht abschließend veröffentlicht. Es wurde mit dem Entwurf des entsprechenden Papiers gearbeitet.

Darüber hinaus wurden ergänzende Lösungsvorschläge von R+T erarbeitet, die bereits in der Vorgängerstudie die Grundlage für die Maßnahmenkonzeption waren. Über 90 % der untersuchten Knotenpunkte werden jedoch über eine der Musterlösungen des Landes beschrieben.

Die Einteilung der zukünftigen Knotenpunktform orientiert sich sowohl nach der Art der geplanten Radverkehrsführung als auch nach der Art des Knotenpunkts – insbesondere die Art der Bevorrechtigung. Knotenpunkte sind sowohl am Übergang zwischen zwei Teilstücken, aber auch innerhalb eines Streckenabschnitts vorhanden.

Unterschieden werden dabei Überquerungsanlagen mit Vorrang des Radverkehrs entlang der Radschnellverbindung, Überquerungsanlagen mit Wartepflicht und einer Querungshilfe in Form einer Mittelinsel („Vorfahrt gewähren“) sowie lichtsignalgeregelte Querungsstellen. Ausgearbeitet wurden diese drei Arten von Knotenpunkten für die gängigsten Führungsformen Mischverkehr (Fahrradstraße), selbstständig geführte Radwege sowie straßenbegleitende Radwege.

Darüber hinaus können planfrei geführte Knotenpunkte in Form von Unter- und Überführungen auf einer Radschnellverbindung zum Einsatz kommen. Aufgrund der sehr hohen Kosten, dem hohen Flächenbedarf sowie der daraus resultierenden schwierigen Realisierbarkeit wurden im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie auf eine Führung mithilfe neuer Brücken und Unterführungen in der Metropolregion Rhein-Neckar verzichtet und stattdessen bestehende Bauwerke genutzt.²²

Die Maßnahmen zur Herstellung einer Radschnellverbindung wurden für die einzelnen Knotenpunkte in Form eines Maßnahmenblatts dokumentiert. Diese sind in 4 Bereiche unterteilt.

²¹ Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg: Musterlösungen für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg. Stuttgart 2017.

²² Neue Wege und Verbreiterungen werden indes an vielen Abschnitten erforderlich.

- Zur eindeutigen Identifizierung: Name sowie Unterscheidung zwischen Steckbrief Strecke oder Knotenpunkt
- Kartenausschnitt sowie Luftbild
- Verortung des Knotenpunkts sowie Beschreibung der Bestandssituation inkl. der Angabe von Kfz-Verkehrsmengen im Querverkehr (sofern bekannt)
- Maßnahmentyp- und beschreibung zur Herstellung einer Knotenpunkts-Musterlösung für eine Radschnellverbindung entsprechend der vorgegebenen Standards inkl. Angabe der geplanten Musterlösung, der prognostizierten Verlustzeit und Kostenschätzung

Entgegen dem Vorgehen bei der Maßnahmenkonzeption für Streckenabschnitte wurde hier von einer Aufteilung in zwei unterschiedliche Qualitätsstufen abgesehen. Lediglich für den Knotenpunkt Schif_K_06 wurden zwei unterschiedliche Lösungen erarbeitet.

Die Maßnahmenblätter für alle Knotenpunkte der Vorzugstrasse befinden sich in **Anlage 8**.

5.5 Detailplanungen von Knotenpunkten

Für einen Großteil der Knotenpunkte entlang der Vorzugstrasse kann die Umgestaltung zu einer Radschnellverbindung über eine der Musterlösungen beschrieben werden. In einigen Fällen sind jedoch Sonderlösungen erforderlich.

Für zwei ausgewählte Knotenpunkte in Ludwigshafen erfolgte eine entwurfs-technische Machbarkeit der vorgeschlagenen Knotenpunktlösung im Lageplan in der Qualität einer Vorplanung im Maßstab 1:500.

Entwurfsbeschreibung Querung Saarlandstraße (vgl. **Plan 4.1**)

Die bisherige Querung der Saarlandstraße auf Höhe der Pfalzgrafenstraße wird entsprechend den Ansprüchen und der Bündelungswirkungen einer Pendler-Radroute verändert. Der Zugang zur Haltestelle Wittelsbachplatz bleibt dabei weitgehend unverändert. Die Furt über die Pfalzgrafenstraße wird nun im Zweirichtungsverkehr für den Radverkehr betrieben, aufgrund der Signalisierung ist dies problemlos möglich. Es ist erforderlich, die Querung zur anderen Seite der Saarlandstraße möglichst attraktiv zu gestalten, weil Radverkehr in Richtung Schifferstadt dahin gelenkt werden soll.

Südlich der Querung über die Saarlandstraße werden die beidseitigen Einrichtungsradwege auf 2,00 m verbreitert. Hierfür wird die Kfz-Fahrbahn auf eine Breite von 5,50 m verringert.

Entwurfsbeschreibung Paul-Kleefoot-Platz (vgl. **Plan 4.2**)

Die bisherige Gestaltung am Paul-Kleefoot-Platz erinnert an einen Kreisverkehrsplatz und resultiert u.a. aus den Abbiegegeboten durch Einbahnstraßen. Die Bleichstraße ist bereits für den Radverkehr in Gegenrichtung freigegeben. Für den Radverkehr in Fahrtrichtung Westen ist gegenwärtig jedoch im Knotenpunktbereich keine legale Fahrtmöglichkeit möglich.

Um dem Radverkehr aus Mannheim kommend eine Alternative zur südlichen „Kreisfahrbahn“ zu bieten, wird auf der heutigen Grünfläche im Norden eine Radverkehrsführung hergestellt. So ergibt sich für Radfahrer die Möglichkeit, weiter in die Bleichstraße in Richtung Saarlandstraße zu fahren, ohne mit dem gelegentlich entgegenkommenden Kfz-Verkehr in Konflikt zu geraten. Der Vorrang der Straßenbahn bleibt unverändert und wird über entsprechende, zu ergänzende StVO-Schilder verdeutlicht.

5.6 Kostenschätzung

Das Handlungskonzept für eine Radschnellverbindung umfasst Maßnahmen über die gesamte Länge der Vorzugstrasse auf insgesamt 13,6 km. Zu den Maßnahmen auf der Strecke kommen insgesamt 53 Knotenpunktmaßnahmen.

Die Kostenschätzungen erfolgten über pauschale Netto-Kostenansätze für – während der Bearbeitung erstellte – standardisierte Maßnahmenbündel, auf den laufenden Meter, Quadratmeter oder Situation.

Im Kostenrahmen nicht enthalten sind:

- Bodenaustausch
- Grunderwerb
- Herstellung / Verlegung von Versorgungsleitungen / Entsorgungsleitungen
- Möblierung von Straßen / Plätzen
- Ausgleichsmaßnahmen

Die geschätzten Kosten für alle Maßnahmen betragen etwa 7,6 Mio. € (brutto) für eine **hochwertige** Radschnellverbindungs-**Qualität**. Das sind etwa 550.000 € / Kilometer.

Eine Aufschlüsselung der Gesamtkosten nach Herstellungsstandard und Maßnahmenart (Strecke oder Knotenpunkt) ist in **Tabelle 11** dargestellt.

Neben den Maßnahmen zur Herstellung einer hochwertigen RSV-Qualität und einem Pendler-Radrouten-Standard wurde für jedem Abschnitt soweit mög-

lich eine **kostengünstige Alternative** erarbeitet. Bei Umsetzung dieser Maßnahmen auf allen Abschnitten der Vorzugstrasse, reduzieren sich die Gesamtkosten. Die Mindestkosten betragen daher 3,6 Mio. € (brutto).

Kosten gesamte Vorzugstrasse				
Kategorie	Anzahl / Länge	Radschnellverbindung (netto)	Pendler-Radrouten (netto)	kostengünstige Alternative (netto)
Strecke	13,56 km*	4.418.000 €	2.214.000 €	1.582.000 €
KP Maßnahme: LSA/FSA	9	548.000 €	420.000 €	420.000 €
KP bauliche Maßnahme	12	365.000 €	365.000 €	365.000 €
KP ordnungsrechtliche M.	31	228.000 €	228.000 €	228.000 €
Summe, Netto		5.559.000 €	3.227.000 €	2.595.000 €
Zzgl. Baustelleinrichtung, Planung		833.850 €	484.050 €	389.250 €
Zzgl. Zuschlag für Mehrwertsteuer		1.214.642 €	705.100 €	567.008 €
Gesamtkosten Vorzugstrasse		7.607.492 €	4.416.150 €	3.551.258 €

* Fahrtrichtung Mannheim

Tabelle 11: Übersicht Kostenschätzungen Vorzugstrasse

Plan 3.2 bis Plan 3.6 zeigen die jeweiligen Nettokosten aufgeschlüsselt nach jeder der drei betroffenen Kommunen. Für Schifferstadt liegen sie zwischen 350.000 und 710.000 €. Für Limburgerhof zwischen 540.000 und 860.000 €. In Ludwigshafen betragen die Nettokosten zwischen 1,7 und 4,0 Mio. €.

Vergleicht man die Kosten mit den Kosten für die Herstellung von herkömmlichen Straßen wird deutlich, dass die Herstellung von Radschnellverbindungen für einen Bruchteil der Kosten möglich ist. Die Herstellungs-Kosten für Straßen reichen von ca. 4,0 Mio. € pro Kilometer km für Kreisstraßen bis zu über 10,00 Mio. € pro Kilometer für Bundesautobahnen.

Die Radschnellverbindung von Schifferstadt bis zur Mannheimer Stadtgrenze kostet 0,3 Mio € pro Kilometer bei der kostengünstigen Alternative und ca. 0,6 Mio. € pro Kilometer bei Einhaltung des hochwertigen Standards für Radschnellverbindungen.

5.7 Erfüllung Anforderungen Premiumprodukt Radschnellverbindung

Breite und Art der Radverkehrsführung

Die Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen des Landes Rheinland-Pfalz konnten in der Planung der Vorzugstrasse auf knapp 84% der Strecke

eingehalten werden. Auf etwa 16% der Strecke konnten diese Standards aufgrund von mangelnder Flächenverfügbarkeit oder anderen Einschränkungen nicht oder nur unter erheblich größerem Aufwand erfüllt werden.

Länge Gesamtrasse	Erfüllung "Anforderungen Radschnellverbindung"		Erfüllung "Anforderungen Pendler-Radroute"		Erfüllung "ERA 2010"	
	in [m]	in %	in [m]	in %	in [m]	in %
13.555 *	11.319	83,5%	1.355	10,0%	881	6,5%

* In Ludwigshafen wurde nur die Länge Fahrtrichtung Mannheim berücksichtigt

**Tabelle 12: Übersicht der erfüllten Standards der Vorzugstrasse
(bei Umsetzung der Maßnahmen für hochwertige Qualität)**

Reisezeit bzw. Reisezeitverluste

Neben den Standards für die Breite und die Art der Radverkehrsführung dürfen im Zuge einer Radschnellverbindung die Verlustzeiten, z.B. an wartepflichtigen oder signalgeregelten Knotenpunkten nicht zu hoch werden. Es gilt: es sollen nicht mehr als 30 Sekunden Verlustzeit pro km sein. Damit darf die Verlustzeit insgesamt nicht höher als ca. 400 Sekunden betragen.

Warte- bzw. Verlustzeiten treten auf der Radschnellverbindung Rhein-Neckar nur an Knotenpunkten auf. Auf den Maßnahmenblättern in **Anlage 8** sind die typischen Verlustzeiten gemäß den Musterlösungen von Baden-Württemberg angegeben (0s, ≤ 20 s bzw. ≤ 40 s). Addiert man jeweils die angegebenen Maximalwerte, ergibt sich eine Gesamt-Wartezeit von 410 Sekunden. Diese liegt in der Größenordnung des geforderten Wertes.

Zu beachten ist, dass 240 s der Verlustzeit aus der Führung entlang der Saarlandstraße in Ludwigshafen und den Verlustzeiten an den dortigen Lichtsignalanlagen stammen. Hier sind verschiedene Aspekte zu beachten:

- Die Toleranz bezüglich Verlustzeiten liegt in diesem innerstädtischen Großstadtbereich höher.
- Es wird dort auf Einrichtungsradwegen geführt. Es wäre vermutlich möglich, die Signalisierung auf eine „Grüne Welle für den Radverkehr“ abzustimmen, so dass die angegebene Verlustzeit nur einmal vorkommt und dann jeder Folgeknotenpunkt bei Grün passiert werden kann (vgl. **Kapitel 6.2**).
- Außerhalb von Ludwigshafen liegen die Verlustzeiten bei nur 13 Sekunden pro Kilometer.

6 Umsetzungsstrategie

Mit der vorliegenden Machbarkeitsstudie wurden durch Prüfung der grundsätzlichen Realisierbarkeit einer Vorzugstrasse sowie die Verlagerung- und Erschließungspotenziale mehrerer Trassenvarianten ein erster Schritt zu einer Radschnellverbindung in der Metropolregion Rhein-Neckar erarbeitet. Sie bildet damit die Grundlage für zukünftige Planungsprozesse, in denen über die Schaffung planungsrechtlicher Voraussetzungen sowie politischer Beschlüsse eine Umsetzung erzielt werden kann.

In den weiteren Schritten werden Abstimmungen mit Dritten erforderlich sein. Diese Abstimmungen und weiteren Schritte werden deutlich leichter durchführbar sein, wenn es einen Aufgabenträger mit klarer Zielvorgaben gibt, bei dem sämtliche Planungsfragen zusammenlaufen und der den Bau neuer Abschnitte sowie die Baulastträgerschaft übernimmt.

6.1 Nutzen-Kosten-Analyse

Der Nutzen der Radschnellverbindung wird in Anlehnung an die Ausführungen von Wolfgang Röhling (TCI Röhling Transport Consulting International) zum Radschnellweg Ruhr (RS1) ermittelt.

Die Anzahl der neuen, zusätzlichen Nutzer der Radschnellverbindung wurde in **Kapitel 3.1.5** ermittelt. Je nach Abschnitt ergaben sich zwischen 1.200 und 15.100 Fahrräder am Tag, die vom MIV oder ÖV verlagert werden können. Hinzu kommen noch die Personen, die bereits heute Rad fahren. In der Nutzen-Kosten-Analyse wird der Fokus indes auf die neuen Radfahrenden gelegt und die so eingesparten Pkw-Kilometer.

Folgende Nutzen-Elemente sind direkt von den eingesparten Pkw-Kilometer pro Tag abzuleiten. Es wird davon ausgegangen, dass dieser Wert mit einem Ansatz von 220 Arbeitstagen auf das Jahr hochgerechnet werden kann (52 Wochen * 5 Tage abzüglich Urlaubszeiten, Feiertagen und Krankheit).

- Saldo der CO₂-Emissionen. Für jede Tonne eingespartes CO₂ wird eine Wert-Spanne von 2010 bis 2050 aufgestellt, die von 40 bis 390 €²³ reicht. Hier wird der gleiche Wert wie beim RS1 angesetzt: 230 € / Tonne CO₂. Es wird davon ausgegangen, dass jeder Pkw 180 Gramm pro Pkw-Kilometer ausstößt. Das ist ein aktueller Mittelwert. Ab 2020 gilt ein Grenzwert von 95g CO₂/km für alle neu zugelassenen Pkw, der zurzeit bei weitem von der bundesdeutschen Pkw-Flotte überschritten wird.
- Saldo der Luftschadstoffe. Für jeden eingesparten Pkw-Kilometer werden 0,01 € angesetzt.

²³ Umweltbundesamt: Schätzung der Umweltkosten in den Bereichen Energie und Verkehr, Dessau-Roßlau, 2012, aktualisiert Februar 2014

- Saldo der Unfallschäden: Beim RS1 wurde davon ausgegangen, dass durch die eingesparten Pkw-Kilometer auch die Anzahl an Unfällen und die Anzahl an Verkehrstoten, Schwerverletzten und Leichtverletzten sinkt. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie wird darauf verzichtet, diese Personenschäden zu monetarisieren. Auch Radfahrer können verunglücken.
- Sachschäden hingegen sind bei Pkw-Unfällen deutlich höher. Deren Einsparung durch weniger Pkw-Kilometer gehen als positiver Nutzen ein.
- Saldo der Betriebskosten: Durch die Verlagerung von Pkw auf das Rad können Betriebskosten eingespart werden: 0,28 € pro Pkw-Kilometer stehen 0,16 € pro E-Bike-Kilometer und 0,08 € pro Normalrad-Kilometer. Es wird wie beim RS1 von einer Einsparung von 0,17 € pro verlagerten Pkw-Kilometer ausgegangen.

Für die Krankheitskosten ist die Anzahl der Kilometer der *aktiven* Personen von Bedeutung, daher werden dabei nicht nur die verlagerten Pkw-Kilometer sondern auch die verlagerten ÖV-Kilometer herangezogen. Wichtig für die Verringerung der Gesundheitskosten ist eine gewisse Regelmäßigkeit der Bewegung erforderlich, d.h. in mind. 40% bis 70% der Fälle sind die Wege mit dem Fahrrad zurücklegen.²⁴ Für die Ermittlung wird davon ausgegangen, dass an 55% der 220 Arbeitstage, die von MIV und ÖV verlagerten Fahrten tatsächlich mit dem Fahrrad zurückgelegt werden.

Ein weiterer Aspekt, der jährlich berechnet wird, sind die Unterhaltungskosten. Hier wird von erforderlichen Aufwendungen in Höhe von 2,5% der Investitionskosten ausgegangen. Sie mindern den Nutzen.

Diese zuvor beschriebenen Nutzen-Aspekte werden der Annuität der gesamten Erstellungskosten gegenübergestellt. Dabei werden die Erstellungskosten mit üblichen Nutzungsdauern und einem Verzinsungsfaktor in jährliche Kosten umgerechnet.

Die Menge der eingesparten Pkw-Kilometer pro Tag wurde folgendermaßen ermittelt. Aus den Überlegungen zu **Abschnitt 3.1.5** ist die Anzahl der vom Pkw auf das Fahrrad verlagerten Wege bekannt. Diese wurden mit den jeweiligen Wegelängen der heute schnellsten Kfz-Verbindung multipliziert. So ergeben sich ca. 42.000 Wege-Kilometer pro Tag, die auf Fahrräder verlagert werden können. Aufgrund des durchschnittlichen Besetzungsgrads eines Pkw von 1,3 können also 32.000 Pkw-Kilometer pro Tag eingespart werden. Auf ein Jahr hochgerechnet sind es damit 7,1 Mio. eingesparte Pkw-Kilometer.

²⁴ Dies korrespondiert auch damit, dass der Radverkehrsanteil an Regentagen oder bei Schneefall zurückgeht.

Die folgende **Tabelle 13** enthält die oben beschriebenen Parameter. Insgesamt wird ein volkswirtschaftlicher Nutzen von ca. 3,4 Mio. Euro pro Jahr erzielt.

Verlagerte Pkw-Wege-Kilometer pro Tag	42.070	Rechenhilfe
Verlagerte Pkw-Kilometer pro Tag	32.362	1,3 Pkw-Besetzungsgrad
Verlagerte Pkw-Kilometer pro Jahr	7.119.538	220 Verkehrstage/Jahr
Eingesparte Tonnen CO2 im Jahr	1.282	180 g CO2/Pkw-km
Saldo CO2	294.749 €	230 Euro/t CO2
Saldo Luftschadstoffe	71.195 €	0,01 Euro/Pkw-Kilometer
Anzahl Todesfälle	0,06	0,009 Anz. Tote je Mio. Kfz-km
Anzahl Schwerverletzte	1,87	0,262 Anz. Schwerverletzte je Mio. Kfz-km
Anzahl Leichtverletzte	9,68	1,359 Anz. Leichtverletzte je Mio. Kfz-km
Kosten Todesfälle	77.532 €	1.210.000 € Kosten/Todesfall
Kosten Schwerverletzte	163.215 €	87.500 € Kosten/Schwerverletztem
Kosten Leichtverletzte	37.734 €	3.900 € Kosten/Leichtverletztem
Kosten Sachschäden	455.650 €	64.000 € Kosten Sachschaden je Mio Kfz-km
Saldo Unfallschäden	455.650 €	
Saldo Betriebskosten	1.210.322 €	0,17 Euro/Pkw-Kilometer
Von MIV und ÖV verlagerte km p. Tag	50.230	
Von MIV und ÖV verlagerte km p. Jahr	6.077.830	121 Radeln an 55% der Verkehrstage im Jahr
Senkung Krankheitskosten	1.519.458 €	0,25 Euro/Pers.-Kilometer aktiver Personen
Investitionskosten (Brutto)	7.600.000 €	
Unterhaltungskosten (neg. Nutzen)	-190.000 €	2,5% Anteil am Investitionsvolumen
Summe der Nutzen	3.361.374 €	

Tabelle 13: Zusammenstellung der Nutzen-Komponenten (pro Jahr)

Für die Baukosten werden die Annuitäten bestimmt. Dafür ist ein Verzinsungsfaktor von 3% üblich. Auch für die Nutzungsdauer wurden typische Werte (wie beim RS1) angesetzt. Beim RS1 wurde zusätzlich ein Deflationierungsfaktor von 0,85 angesetzt. **Tabelle 14** enthält die entsprechenden Ansätze. Die Abminderung der Annuität durch den Deflationierungsfaktor wird untenstehend zwar angegeben, kommt aber im weiteren Verfahren nicht zur Anwendung. Die Annuität der Baukosten für die Radschnellverbindung Schifferstadt – Ludwigshafen hat somit einen Wert von 0,45 Mio. Euro.

Elemente der RSV Schifferstadt-Mannheim	Kosten (einmalig)	Nutzungsdauer in Jahren	Annuitätenfaktor	Annuität	Annuität mit Berücksichtigung von Deflationierung
Grunderwerb	500.000 €	unbegrenzt	0,0300	15.000 €	12.750 €
Fahrweg + Knotenpunkte	7.600.000 €	25	0,0574	436.452 €	370.984 €
Ingenieurbauwerke	0 €	50	0,0389	0 €	0 €
Summe Baukosten	8.100.000 €			451.452 €	383.734 €
		Verzinsungsfaktor: 3%		Deflationierungsfaktor: 0,85	

Tabelle 14: Ermittlung der Annuität der Baukosten

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist in **Tabelle 15** dargestellt. Angestrebt wird ein Nutzen-Kosten-Verhältnis über 1. Die Nutzen überwiegen die Kosten.

Summe der Nutzen	3.361.374 €
Annuität der Baukosten	451.452 €
Nutzen-Kosten-Verhältnis	7,4

Tabelle 15: Nutzen-Kosten-Verhältnis der Radschnellverbindung

Das günstige Nutzen-Kosten-Verhältnis zeigt: es wären auch noch zusätzliche Investitionen möglich, um die Radschnellverbindung zu realisieren.

Damit können die Kosten für evtl. erforderliche ökologische Ausgleichsmaßnahmen, Ersatzbauwerke bei Verlagerung von Parkständen oder die Optimierung der Lichtsignalanlagen (z.B. Grüne Welle für den Radverkehr in der Ludwigshafener Innenstadt auch auf anderen Achsen) ausgeglichen werden.

6.2 Empfehlung für eine Entscheidung zur Realisierung

Es wird empfohlen, die Radschnellverbindung entlang der Vorzugstrasse herzustellen. Es ist nicht unbedingt erforderlich, die Radschnellverbindung erst dann dem Verkehr zu übergeben, wenn sie auf gesamter Länge von Schifferstadt bis zum Rhein im Standard einer Radschnellverbindung hergestellt wurde.

Die Verbindung von Schifferstadt bis zum Hauptbahnhof Ludwigshafen ist bereits heute für Fahrräder durchgehend befahrbar. Bis auf die Bahnunterführung am Haltepunkt Ludwigshafen-Mundenheim, in der Fahrräder heute noch geschoben werden müssen, ist die gesamte Strecke bereits heute für den Radverkehr freigegeben. Dieses südwestliche Teilstück in Rheinland-Pfalz ist gut geeignet, um den gegenwärtigen Trend zu Radschnellverbindungen zu nutzen. Überwiegend wird hier auf Strecken geführt, auf denen bereits heute Radverkehr zulässig ist und sich bereits bündelt.

Im gesamten Streckenverlauf der Radschnellverbindung sind Verbesserungen erforderlich. Der Handlungsbedarf ist in Ludwigshafen am größten, weil zahlreiche Knotenpunkte noch angepasst werden müssen. Auf anderen Abschnitten ist bereits heute ein zügiges Vorankommen mit dem Fahrrad möglich.

In der aktuellen Fassung der Machbarkeitsstudie wurde weitgehend darauf verzichtet, die Radschnellverbindung unter der Hochstraße entlangzuführen. Stattdessen verläuft die Führung nun auf zwei Einrichtungswegen westlich und östlich der Saarlandstraße. Entlang der Saarlandstraße sind drei bis vier signalisierte Knotenpunkte zu passieren. Zur Förderung des Radverkehrs kann in diesem Abschnitt der Radschnellverbindung ggf. eine Grüne Welle auf die Bedürfnisse des Radverkehrs abgestimmt werden. Die Progressionsgeschwindigkeit sollte bei 20 bis 25 km/h liegen. So kann die Verlustzeit zwischen Bleichstraße und Von-Weber-Straße ggf. minimiert werden. Voraussichtlich kann sie jeweils nur für eine Fahrtrichtung optimiert werden. Dann

bietet sich an, vormittags die Fahrtrichtung Nord (zu BASF, nach Mannheim) zu bevorzugen und nachmittags die Fahrtrichtung Süd (in die südlichen Wohngebiete).

Die Radschnellverbindung wird als Leuchtturmprojekt aufgezo- gen und ver- marktet. Durch die durchgängig einheitliche Markierung und der Bündelung des Radverkehrs auf dieser Strecke wird Radverkehr sichtbar gemacht. Sämt- liche Verkehrsteilnehmer werden auf die Option Radverkehr aufmerksam ge- macht. In der aktuellen Debatte um die Reduzierung von NOx und die Ver- meidung von Pkw-Fahrverboten kann dies einen wichtigen Beitrag leisten.

6.3 Baulastträger und Verfahrensschritte

In Baden-Württemberg soll die Umsetzung von Radschnellverbindungen vorangetrieben werden. Drei Radschnellverbindungen sollen dort als Leuchtturmprojekte gebaut werden. Auf diesen ausgewählten Strecken steigt das Land auch als Bauherr aktiv in die Umsetzung ein.

Es handelt sich um die Radschnellverbindungen: Heidelberg - Mannheim, Heilbronn - Neckarsulm - Bad Wimpfen und Esslingen - Stuttgart.

Analog zur Umsetzung des RS 1 in Nordrhein-Westfalen sollen diese Radschnellverbindungen den Status von Landesstraßen erhalten. Durch die Übernahme der Trägerschaft und damit von Umsetzung, Erhaltung und Unterhaltung durch das Land kann eine durchgehend hochwertige Radschnellverbindung sichergestellt werden. Für die jetzt benannten drei Pilotprojekte mit hoher Landesbedeutung übernimmt erstmals das Land die Rolle als Baulastträger.

Diese Vorgehensweise, welche die verschiedenen Gebietskörperschaften überbrückt, bietet sich auch in Rheinland-Pfalz für Radschnellverbindungen an, die durch mehrere Gebietskörperschaften führen.

Planfeststellungsverfahren

Für die Herstellung der Radschnellverbindung ist es voraussichtlich am zielführendsten, Planfeststellungsverfahren einzuleiten. Ein Planfeststellungsverfahren dient dem Zweck der umfassenden Problembewältigung, indem alle durch das Vorhaben berührten öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Träger der Baulast und anderen Behörden, sowie Betroffenen, rechtsgestaltend geregelt werden. Dabei muss das Planfeststellungsverfahren nicht zwingend die ganze Strecke umfassen.

Für ein Planfeststellungsverfahren im Rahmen eines derart umfangreichen Projektes, kann mit einer Dauer von mindestens einem Jahr gerechnet werden. Nach erfolgtem Planfeststellungsbeschluss haben die Betroffenen die Möglichkeit, den Klageweg zu beschreiten. Die Zeitdauer bis zur Bestandskraft des Planfeststellungsbeschlusses kann daher noch weitere Jahre betragen. Bis zum Baubeginn schließt sich dann noch die Ausführungsplanung an, und der Grunderwerb muss erfolgen. Unter Umständen sind auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (sog. CEF-Maßnahmen) notwendig. Diese sind im räumlich-funktionalen Zusammenhang zum Eingriffsort durchzuführen und müssen bis zum Baubeginn voll funktionsfähig sein (z.B. für Zauneidechsen).

Die unterschiedlichen Grundbesitzer werden im Rahmen der Genehmigungsplanung für das Planfeststellungsverfahren ermittelt. Dabei wird gemäß RE (Richtlinie zum Planungsprozess und zur einheitlichen Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau des BMVBS), ein Grunderwerbsverzeichnis mit entsprechenden zeichnerischen Darstellungen erarbeitet, welches die zu

erwerbenden und die vorübergehend in Anspruch zu nehmenden Flächen aufzeigt.

Nach dem Bundesnaturschutzgesetz ist der Verursacher eines Eingriffes verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Beeinträchtigungen sind vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erreichen, gegeben sind.

Beeinträchtigungen, die nicht vermeidbar sind, sind durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen zu kompensieren. Der Ausgleich muss in einem sachlich-funktionalen Zusammenhang mit dem Eingriff stehen, die beeinträchtigten Funktionen müssen gleichartig wiederhergestellt werden. Der Ausgleich muss nicht zwingend am Ort des Eingriffs erfolgen, sondern sich maßgeblich auf diesen auswirken (funktionaler Zusammenhang). Eine Kompensation in sonstiger Weise (Ersatzmaßnahme) setzt dagegen voraus, dass die beeinträchtigten Funktionen in gleichwertiger Weise ersetzt werden.

Auch die Entwässerung ist zu klären. Vergleichbare Wege werden in der Regel über die Böschung oder bei großen Wassermengen über eine Mulde o.ä. entwässert. Die anfallenden Wassermengen sind im Rahmen der Vorentwurfplanung zu bemessen, basierend darauf wird dann die entsprechende Entwässerung geplant.

Denkbar ist es auch, nicht die komplette Trasse auf einmal zur Genehmigung und Umsetzung zu bringen. Es können Teilstücke erstellt werden, bei denen mit geringem Widerstand zu rechnen ist, während schwierigere Lückenschlüsse separat nachträglich geplant werden. Ggf. ist nach erfolgreicher Inbetriebnahme von ersten Teilabschnitten die Umsetzung von weiteren Abschnitten einfacher und mit weniger Überzeugungsarbeit verbunden.

Entscheidet man sich, die Strecke aufzuteilen, ist es in Fällen unwesentlicher Bedeutung nicht notwendig, ein aufwendiges Genehmigungsverfahren zu durchlaufen. Dies trifft zu, wenn für das Vorhaben nachweislich keine Umweltverträglichkeitsprüfung nach UVPG notwendig ist, keine Rechte anderer beeinflusst werden, oder alle Betroffenen ihr Einverständnis bezeugen und keinerlei andere öffentliche Belange berührt werden.²⁵

²⁵ PlafeR 15 – Richtlinien für die Planfeststellung nach dem Bundesfernstraßengesetz

Der weitere Planungsprozess wird folgendes Aufgabenspektrum beinhalten:

- Feststellung der Betroffenheit
- Erwerb bzw. Verfügbarmachung der Nachbargrundstücke
- Beauftragung der Fachgutachten (Vermessung, Baugrund, Naturschutz usw.)
- Beteiligung der Träger Öffentlicher Belange
- Durchführung von Planfeststellungsverfahren
- Durchführung der Genehmigungsverfahren
- Ggf. Umwidmungsverfahren
- Klärung der Fördermöglichkeiten, Beantragung von Fördergeldern
- Bildung von sinnvollen Teilabschnitten, Priorisierung von Maßnahmen
- Bau der Streckenabschnitte für den Radverkehr und ggf. Bau der alternativen Strecken für andere Verkehrsträger
- Umbau der Knotenpunkte
- Anpassung der Signalisierung / Bevorrechtigung
- Beleuchtung
- Wegweisung
- Betrieb / Instandhaltung / Reinigung / Kontrolle / Winterdienst
- Öffentlichkeitsarbeit / Karten / Marketing

6.4 Beteiligungsverfahren

6.4.1 Träger öffentlicher Belange

Im Zuge der Erstellung der Machbarkeitsstudie wurden Vertreter der Landwirtschaft zu einem Arbeitsgespräch eingeladen. Dabei wurde deutlich gemacht, dass auf bestehenden Wegen nur schwer zusätzlicher Radverkehr toleriert werden kann, wenn dort effizient gearbeitet werden soll. Die heute bestehenden Wege sind bereits teilweise zu schmal. Andererseits wird der Neubau von parallelen Wegen (um Radverkehr und Landwirtschaft voneinander zu trennen) ebenfalls kritisch gesehen. Bei zusätzlicher Versiegelung von Flächen sind Ausgleichsflächen erforderlich.

Von einer umfassenderen Beteiligung der TöB wurde im Bearbeitungsprozess der vorliegenden Machbarkeitsstudie abgesehen, da noch kein politisches Übereinkommen zur vorgesehenen Trassenführung bestand.

Die Trasse der Radschnellverbindung wird außerorts jedoch in großen Abschnitten über heutige landwirtschaftliche Wege laufen. Daher sind neben den üblichen Trägern öffentlicher Belange (Versorger, Entsorger, Polizei, Feuerwehr und Rettungsdienst, diverse Behörden, vor allem Forst, Landwirtschaft und Naturschutz) auch Interessensverbände wie z.B. der Landschaftserhaltungsverband und die Verwaltung der Kommunen in die weitere Planung einzubeziehen.

6.4.2 Bürgerbeteiligung

Im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie wurde keine Bürgerbeteiligung durchgeführt. In der Folge wird ein mögliches Konzept zur Beteiligung der Bürger beschrieben, die im Anschluss an die Aktualisierung der Machbarkeitsstudie stattfinden kann:

In jeder der entlang der Vorzugstrasse liegenden Kommunen werden öffentliche Informationsveranstaltungen durchgeführt. Somit können neben Fachleuten auch Bürger teilnehmen. Somit kann eine Multiplikatorenwirkung und Werbung für die Radschnellverbindung erzielt werden. Radverbände, Kreistagsabgeordnete und Betriebe werden ebenfalls einbezogen.

Hierbei können insbesondere Erkenntnisse über die Präferenzen der interessierten Bevölkerung hinsichtlich der Radverkehrsführung gewonnen werden, die bei der Detailplanung noch berücksichtigt werden können. Die Konzeption sollte im Anschluss in engem Dialog mit den Städten und Gemeinden weiterentwickelt werden.

Die Teilnehmer werden bei den Informationsveranstaltungen über den aktuellen Stand der Bearbeitung informiert. Ziel ist es zum einen, den bislang in der Bevölkerung wenig bekannten hochwertigen Standard von Radschnellverbindungen vorzustellen und die sich dabei insbesondere für den Pendlerverkehr ergebenden Vorteile hinsichtlich Geschwindigkeit und Reisezeit hervorzuheben. Auch der kommunenübergreifende und verbindende Charakter einer solchen Radverkehrsverbindung soll verdeutlicht werden. Darüber hinaus sollte die Herleitung der Vorzugstrasse inkl. Abwägung verschiedener Alternativen Teil der Vorstellung sein.

Nach einer Präsentation und einer anschließenden Fragerunde wird die Diskussion an mit Plänen versehenen Stellwände verlegt.

Folgende Pläne sind vorstellbar:

- Übersichtsplan der Vorzugstrasse
- Detailausschnitt jeder Kommune
- Musterlösungen (für Strecken und Knotenpunkte)
- „Gesundheitstafel“, die Vorteile des Radfahrens in Stichworten aufzeigt

6.5 Lösung von Nutzungskonflikten

6.5.1 Landwirtschaft

In den außerörtlichen Bereichen – insbesondere zwischen Limburgerhof und Ludwigshafen – verläuft die Vorzugstrasse häufig entlang heutiger landwirtschaftlicher Wege. Als weitere Schritte werden somit Abstimmungen mit der Landwirtschaft hinsichtlich Nutzung oder Umwidmung von landwirtschaftlichen Wegen erfolgen müssen.

Insbesondere auf dem linksrheinischen Abschnitt zwischen Limburgerhof und Ludwigshafen findet beinahe ganzjährig (Februar bis November) eine intensive landwirtschaftliche Nutzung statt. Eine Verschmutzung der als Vorzugstrasse vorgesehenen Wege ist zu jeder Jahreszeit wahrscheinlich. Neben landwirtschaftlichen Fahrzeugen, verkehren hier zudem Fahrzeuge für den Transport von Feldarbeitern. Einige Wege wurden zudem unter Mitfinanzierung der anliegenden Landwirte befestigt und ausgebaut.

Für den gesamten Verlauf der Vorzugstrasse besteht entsprechend Abstimmungsbedarf mit den jeweiligen landwirtschaftlichen Wegekonzepten. Eine strikte Trennung von landwirtschaftlichem Verkehr und Radverkehr ist jedoch nicht vorgesehen – Landwirtschaftliche Wege sind als Führungsform einer RSV gemäß den Qualitätsstandards von Rheinland-Pfalz vorgesehen.

Es wird entsprechend vielfach erforderlich sein, auf ein besseres Miteinander der Akteure hinzuarbeiten. Dafür können Hinweis-Schilder eingesetzt werden (siehe **Abbildung 11**). Radfahrende auf einer Radschnellverbindung werden erwarten, dass die landwirtschaftlichen Maschinen ausweichen, wenn es zu einer Begegnung kommt. Dabei werden jedoch zwei Aspekte nicht bedacht: Zum einen beschädigt das Befahren der Randbereiche mit (zum Teil) schwerem Gerät die Wege. Zum anderen begegnet ein Landwirt auf seinem Weg häufig Radfahrenden und Hunde-Ausführern, während umgekehrt für diese ein Traktor ein seltenes Ereignis bleibt und daher ein Ausweichen nur gelegentlich erforderlich ist.

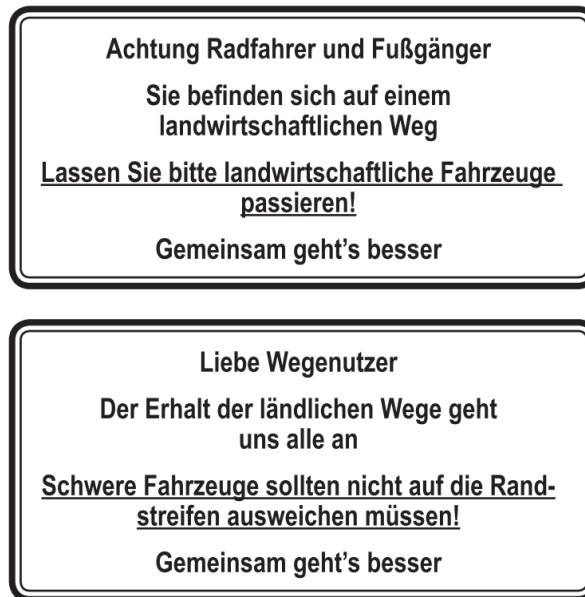


Abbildung 11: Beispiele für Hinweise auf landwirtschaftlichen Wegen.

Landwirtschaftliche Vertreter haben bei einem Arbeitsgespräch deutlich gemacht, dass der „Gemüsegarten Rheinland-Pfalz“ nur schwer zusätzlichen Radverkehr auf landwirtschaftlichen Wegen tolerieren kann, wenn dort effizient gearbeitet werden soll. Die heute bestehenden Wege sind bereits teilweise zu schmal. Andererseits wird der Neubau von parallelen Wegen (um Radverkehr und Landwirtschaft voneinander zu trennen) ebenfalls kritisch gesehen. Weiterhin sind bei zusätzlicher Versiegelung von Flächen auch Ausgleichsflächen erforderlich.

Bei der geplanten Vorzugstrasse werden überwiegend Wege herangezogen, die bereits heute für Radverkehr freigegeben sind. Es muss abgewogen werden, welche Verkehrsarten auf Radschnellverbindungen als kompatibel angesehen werden.

- Gelegentliche landwirtschaftliche Fahrzeuge sind auf ausreichend breiten Wegen unproblematisch.
- Bei Bodenfrüchten, die mit Erntehelfern-Kolonnen gewonnen werden, werden evtl. geschotterte Nebenflächen benötigt, um Pkw und Kleinbusse verträglich abstellen zu können.
- Es sollte darauf hingewirkt werden, dass es einen alternativen Weg für Fußgänger gibt. Besonders störend sind freilaufende oder angeleinte Hunde.

6.5.2 Kfz-Verkehr

Radschnellverbindungen besitzen den Anspruch, dass eine Mischnutzung zwischen Kfz-Verkehr und Radverkehr nur bei einer geringen Kfz-Verkehrsmenge verträglich ist. In Fahrradstraßen sollte die Kfz-Verkehrsmenge geringer sein, als die Anzahl der Radfahrenden.²⁶

Bei der Konzeption der Vorzugstrasse der Radschnellverbindung in der Metropolregion Rhein-Neckar wurde die Führungsform „Fahrradstraße“ auf zahlreichen innerörtlichen Abschnitten angewendet. Die zulässige Kfz-Höchstgeschwindigkeit beträgt jeweils maximal 30 km/h.

Zwar sind in diesem Zusammenhang Maßnahmen zur Verringerung der Kfz-Verkehrsmengen in Einzelfällen denkbar (Freigabe nur noch für Anliegerverkehr, Einbahnstraßenregelung). Bspw. können Diagonalsperren ein Mittel sein, um unerwünschten Kfz-Durchgangsverkehr von einer Radschnellverbindung zu verlagern (vgl. **Abbildung 12**). Im Allgemeinen führt dies jedoch meist zu einer Verdrängung der Kfz in parallel gelegene Straßen, was wiederum dort zu Problemen führt.

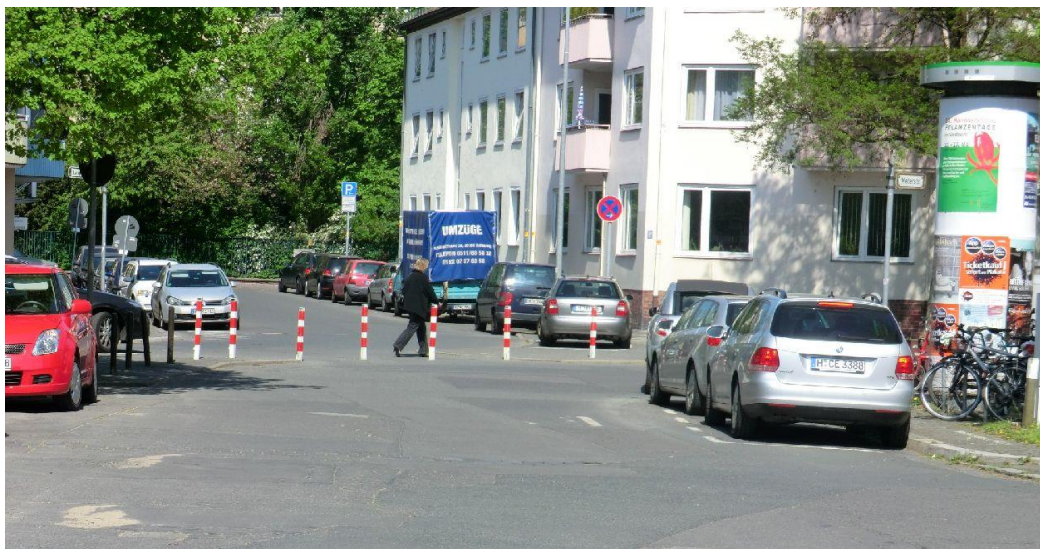


Abbildung 12: Diagonalsperren in Wohnstraßen (Foto: R+T)

²⁶ In den RSV-Anforderungen des Landes Baden-Württemberg gibt es Hinweise darauf, dass bei Fahrradstraßen im Zuge von Radschnellverbindungen eine Obergrenze von bis zu 2.000 Kfz/Tag akzeptabel sein könnte.

6.5.3 Elektro-Fahrräder

Selbstverständlich ist die Radschnellverbindung dafür ausgelegt, neben Fahrrädern auch mit herkömmlichen Pedelecs befahren zu werden. Der vorgesehene Geschwindigkeitsbereich von 20 bis 30 km/h passt gut zu der Geschwindigkeit, bei der die Unterstützung von herkömmlichen Pedelecs aufhört (nämlich bei 25 km/h).

Die schnelleren S-Pedelecs, die bis 45 km/h den Fahrer beim Treten unterstützen, gelten als Kleinkrafträder und dürfen daher auf Radwegen nicht fahren. Wir empfehlen, sowohl die Radwege und Radfahrstreifen als auch die eigenständig geführten Wege im Zuge der Radschnellverbindung jeweils für S-Pedelecs freizugeben. Durch die in der Regel großzügig breiten Anlagen sind Überholvorgänge möglich.

6.5.4 Fußverkehr

Gemäß den Ansprüchen an eine Radschnellverbindung soll eine gemeinsame Führung mit dem Fußverkehr grundsätzlich ausgeschlossen werden. Bei den reduzierten Standards für Radschnellverbindungen wird eine Führung auf einem gemeinsamen Geh- und Radweg nur bei sehr geringem Fußgängeraufkommen geduldet.

In Einzelfällen muss daher in einer weiteren Planungsphase geprüft werden, wie mit gelegentlicher Mitnutzung durch Fußverkehr in geringem Umfang umgegangen werden kann. Auf der geplanten Vorzugstrasse betrifft dies bspw. die Führung der Radschnellverbindung entlang der Kleingartenanlage Süd-Schöngewann in Ludwigshafen. Eine getrennte Führung ist hier aufgrund der geringen Parzellenbreite nicht ohne aufwändigen Grunderwerb möglich.

In Einzelfällen bzw. an Engstellen könnte bei geringem Fußverkehrsaufkommen anstatt eines gemeinsamen Geh- und Radwegs (Z240 StVO) folgende Sonderform in Betracht gezogen werden:

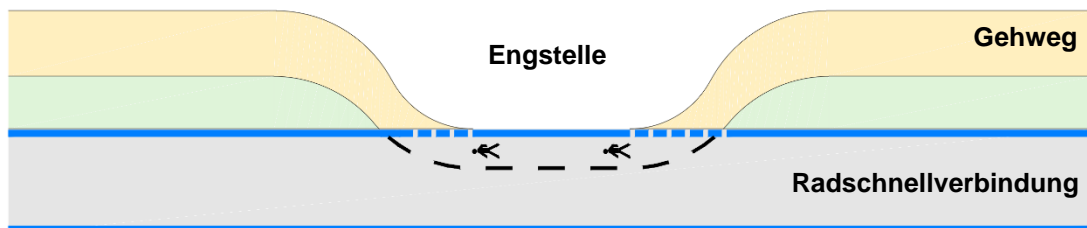


Abbildung 13: Sonderform Führung Fußverkehr und Radschnellverbindung an Engstellen

6.6 Unterhalt und Betrieb

Die Qualitätsstandards des Landes Baden-Württemberg enthalten konkrete Aussagen zu Reinigung, Winterdienst und Zustandskontrolle. Diese könnten auch als Vorbild für Radschnellverbindungen in Rheinland-Pfalz dienen und sollten entsprechend eingehalten werden.

Die Sicherung von Baustellen sollte sich auf Radschnellverbindungen eher an der Vorgehensweise beim Kfz-Verkehr orientieren. Ein Notbehelf mit der Beschilderung „Radfahrer absteigen“ ist keinesfalls angemessen.

7 Fazit

Qualitätsvorgaben werden eingehalten

Die vorliegende Studie zeigt: es ist machbar, eine Radschnellverbindung zwischen Schifferstadt und Ludwigshafen herzustellen, die den Anforderungen des Landes Rheinland-Pfalz genügt.

Auf 84% der Strecke können die höchsten Anforderungen („RSV-RLP“) erfüllt werden. Die Abweichungen der übrigen 16% bewegen sich im vorgegebenen Rahmen. Von Schifferstadt bis Rheingönheim werden die zulässigen Wartezeiten an den Knotenpunkten eingehalten. Wie in den Mannheimer Quadraten wird es in der Ludwigshafener Innenstadt zu längeren Wartezeiten kommen, weil auf die Neuherstellung von Unter- oder Überführungen weitgehend verzichtet wird.

Zwei Grobtrassen verdichten sich zu einer Vorzugstrasse

Für die Radschnellverbindung kamen im Bereich von Ludwigshafen zwei Grobtrassen in Frage:

1. entlang der Saarlandstraße und über die Konrad-Adenauer-Brücke
2. entlang der Bahngleise und über die Kurt-Schumacher-Brücke

Voraussichtlich wird die rechtsrheinische Radschnellverbindung über die Konrad-Adenauer-Brücke (Südbrücke) geführt werden. Gegenwärtig prüft das Land Baden-Württemberg den optimalen Verlauf.

Aufgrund der erforderlichen Sanierung der südlichen Hochstraße wurde - in Abstimmung mit der Stadt Ludwigshafen - eine Trassenvariante gewählt, die etwas von den ursprünglichen Trassenvarianten abweicht. Sie führt entlang der Bahn, dann über die Richard-Dehmel-Straße und Saarlandstraße über die Bleichstraße und Dammstraße bis zur Konrad-Adenauer-Brücke.

Nutzen überwiegt die Kosten

Um die Standards auf der Vorzugstrasse zu erfüllen, sind zur Herstellung der Radschnellverbindung auf der gesamten Streckenlänge (13,6 km) Investitionen von ca. 7,6 Mio. Euro erforderlich. Auf den Zeitraum von einem Jahr umgerechnet heißt das: die Annuität der Erstellungskosten hat einen Wert von 0,45 Mio. Euro.

Dem steht ein jährlicher Nutzen von 3,4 Mio. Euro gegenüber, der sich aus verschiedenen Aspekten errechnet, darunter die Verringerung von Schadstoff- und Treibhausgas-Emissionen, Vermeidung von Unfällen und Verbesserung der Gesundheit durch mehr körperliche Aktivität.

Wichtiger Baustein der Radverkehrsförderung

Die Einrichtung einer Radschnellverbindung in der Metropolregion Rhein-Neckar ist ein starkes verkehrspolitisches Zeichen, welches echte Alternativen zur Pkw-Nutzung aufzeigt. Sie stellt einen wichtigen Beitrag zur Stickoxidreduzierung ohne Fahrverbote dar.

Zahlreiche **Vorzüge des Radfahrens** für die Bevölkerung und für Städte und Kommunen sind untenstehend in **Tabelle 16** und **Tabelle 17** zusammengestellt, um die Argumente in der politischen Diskussion stets parat zu haben.

<p>Radfahren hält fit, macht munter und ist gesund. Radfahren verbessert die körperliche Fitness und baut Stress ab. Es unterstützt die Gesundheit und hat positive Auswirkung bei vielen gesundheitlichen Problemen. Wer mit dem Rad zur Arbeit oder zur Schule fährt, kommt dort wacher an und startet somit energiegeladener in den Alltag.</p>
<p>Radfahren macht Spaß. Die selbständige Bewegung bringt Lebensfreude und fördert die mentale Ausgeglichenheit.</p>
<p>Radfahren wird sicherer. Durch die leichtgängigen Nabendynamos und effiziente LED-Systeme wird die Beleuchtung eines Fahrrads inzwischen modernen Ansprüchen gerecht, ohne die Leichtgängigkeit einzuschränken. Dadurch ist die Beleuchtung wartungsärmer und wird auch genutzt. Damit werden auch gerne längere Strecken gefahren und die „Fahrradsaison“ wird verlängert.</p>
<p>Radfahren ist günstig. Sowohl die Anschaffungskosten als auch die Betriebskosten liegen deutlich unter denen eines Kraftfahrzeuges.</p>
<p>Radfahren ist Mobilität für alle. Radfahren können Menschen fast jeden Alters und aller sozialen Gruppen. Fast jeder Mensch verfügt über ein Fahrrad. Mit Hilfe von Elektro-Unterstützung lassen sich unterschiedliche Gesundheits- bzw. Fitness-Zustände kompensieren.</p>
<p>Radfahren ist eine echte Alternative. Die letzten Reformen der StVO wirken darauf hin, das Fahrrad noch mehr als echtes Fahrzeug zu sehen. Die Bündelung von Radfahrenden auf bestimmten Routen kann dazu beitragen, dass Radfahrende von anderen Verkehrsteilnehmern besser respektiert und beachtet werden. Mit der Verbreitung von Pedelecs und E-Bikes sind Fahrräder auch auf längeren Strecken zunehmend eine Alternative zum Pkw.</p>

Tabelle 16: Individuelle Vorteile für Radfahrende

Radverkehr dient dem Klima- und Umweltschutz.

Radfahren verbraucht keine fossilen Energien und ist vollkommen emissionsfrei. Jede Fahrt mit dem Fahrrad verringert die Beeinträchtigungen, die der Autoverkehr in den Innenstädten durch Parkraumbedarf, Parkplatzsuche, Fahrzeuglärm, Abgase und Unfallpotenzial mit sich bringt.

Radverkehr entlastet Straßen.

Auch Autofahrer profitieren von der Förderung des Radverkehrs, zum Beispiel durch weniger Stau auf den Straßen im Berufsverkehr oder eine geringere Nachfrage nach Parkplätzen. Das grundsätzliche Verlagerungspotenzial wird in **Kapitel 3.1** beleuchtet.

Radverkehr spart Flächen.

Auch wenn 4,00 m breite Radschnellverbindungen zunächst ungewohnt sind: im Vergleich zum Flächenbedarf von Pkw stellt der Radverkehr keine großen Ansprüche. Radfahrende brauchen wenig Platz im Straßenraum und beim Parken.

Tabelle 17: Vorteile des Radfahrens für Städte und Gemeinden

Verzeichnisse

Abbildungen im Text:

Abbildung 1: Wunschlinien für eine Radschnellverbindung innerhalb des Untersuchungskorridors (Eigene Darstellung, Grundlage: OpenStreetMap)	5
Abbildung 2: Verkehrsmittelwahl einer Entfernungsklasse für Mannheim, Heidelberg und Ludwigshafen (Quelle: TU Dresden: SrV 2013)	6
Abbildung 3: Verkehrsmittelwahl Ludwigshafen 2013 nach Entfernungsklassen (Quelle: TU Dresden, S. 8)	7
Abbildung 4: Verlagerungspotenzial der verschiedenen Trassenvarianten aufgrund linksrheinischer Verkehrsbeziehungen im Alltagsverkehr mit und ohne die Weiterführung nach Mannheim	14
Abbildung 5: Begegnungsverkehr von jeweils 2 nebeneinander Radfahrenden auf einem 3,00-m-breiten Radweg (Foto: R+T)	23
Abbildung 6: Begegnungsverkehr von jeweils 2 nebeneinander Radfahrenden auf einem 4,00-m-breiten Radweg (Foto: R+T)	24
Abbildung 7: Trennung RSV zum Fußverkehr über taktile Elemente Bsp.: e-Radschnellweg in Göttingen (Foto: R+T)	26
Abbildung 8: Schräg ausgerichteter Mülleimer als (wiedererkennbares) Ausstattungsmerkmal eines Radwegs.	29
Abbildung 9: Kennzeichnung von Radwegen über die Verkehrszeichen 237, 240, 241 und 244 StVO.	29
Abbildung 10: Beispiele von Zusatzzeichen der StVO zur Freigabe anderer Verkehrsteilnehmer auf einer RSV.	30
Abbildung 11: Beispiele für Hinweise auf landwirtschaftlichen Wegen.	52
Abbildung 12: Diagonalsperren in Wohnstraßen (Foto: R+T)	53

Abbildung 13: Sonderform Führung Fußverkehr und Radschnellverbindung an Engstellen	54
--	----

Tabellen im Text:

Tabelle 1: Bewertung Erschließungswirkung linksrheinisch	11
Tabelle 2: Bewertung Nutzerpotenziale zwischen den Kommunen Schifferstadt, Limburgerhof, Ludwigshafen und Mannheim	11
Tabelle 3: Erschließung Schulen linksrheinisch	12
Tabelle 4: Reisezeitenvergleich linksrheinisch	13
Tabelle 5: Wegezwecke und deren Zuordnung zu Alltags- oder Freizeitverkehr	15
Tabelle 6: Bewertung Beeinträchtigung Natur	17
Tabelle 7: Zusätzliche Versiegelung linksrheinisch	17
Tabelle 8: Grobe Abschätzung Kosten von Streckenmaßnahmen in Ludwigshafen	18
Tabelle 9: Konfliktreiche Knotenpunkte linksrheinisch	18
Tabelle 10: Gesamtbewertung Trassenvarianten (Wertungspunkte)	20
Tabelle 11: Übersicht Kostenschätzungen Vorzugstrasse	40
Tabelle 12: Übersicht der erfüllten Standards der Vorzugstrasse (bei Umsetzung der Maßnahmen für hochwertige Qualität)	41
Tabelle 13: Zusammenstellung der Nutzen-Komponenten (pro Jahr)	44
Tabelle 14: Ermittlung der Annuität der Baukosten	44
Tabelle 15: Nutzen-Kosten-Verhältnis der Radschnellverbindung	45
Tabelle 16: Individuelle Vorteile für Radfahrende	57
Tabelle 17: Vorteile des Radfahrens für Städte und Gemeinden	58

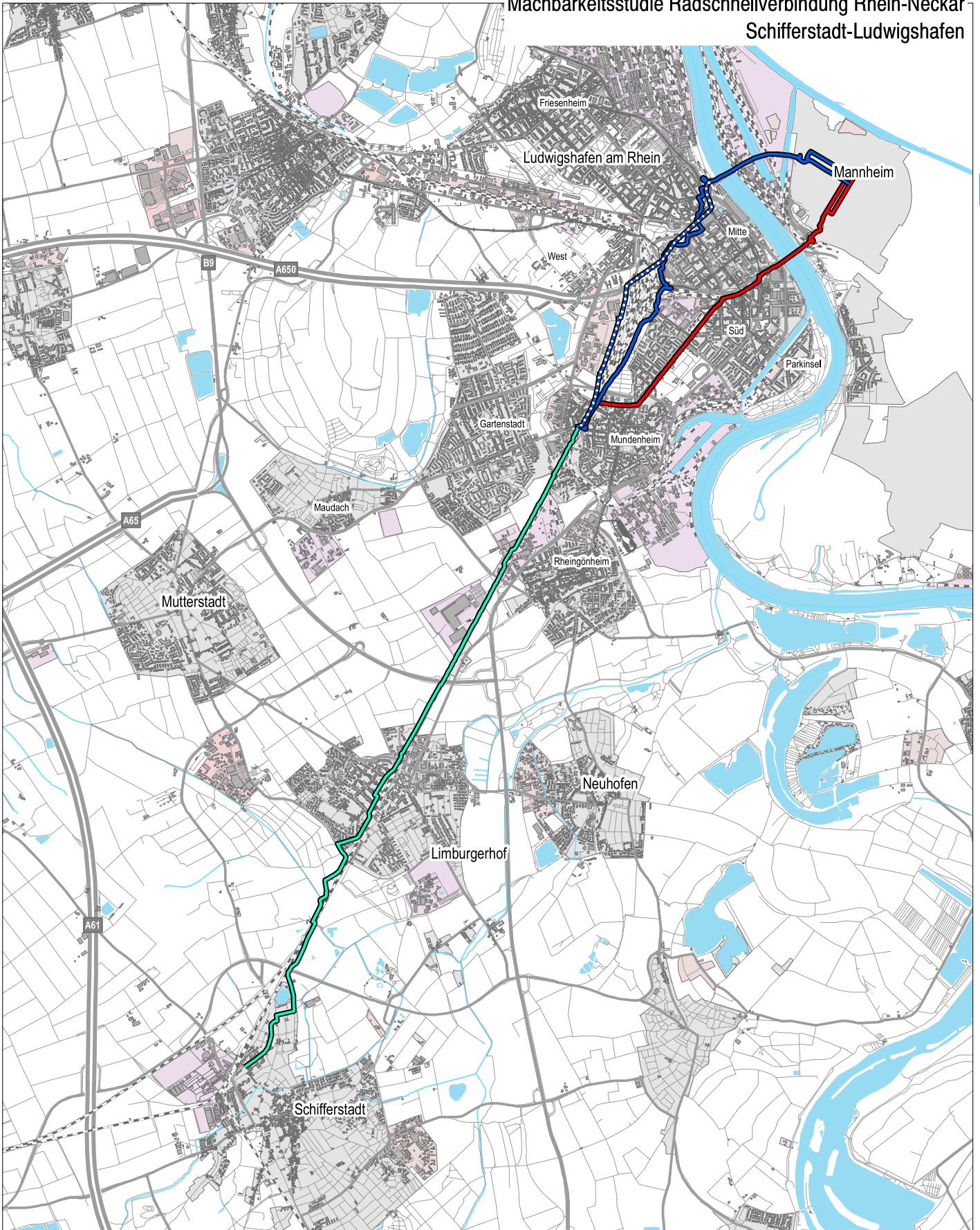
Plandarstellungen als Anhang:

- Plan 1 Übersicht Trassenvarianten
- Plan 2 entfällt
- Plan 2.1 Erschließung Trassenvariante 1
- Plan 2.2 Erschließung Trassenvariante 2
- Plan 2.3 Schutzgebiete
- Plan 2.4 Kfz-Verkehrsmengen
- Plan 3 entfällt
- Plan 3.1 Verlauf Vorzugstrasse
- Plan 3.2 Detailausschnitt Schifferstadt
- Plan 3.3 Detailausschnitt Limburgerhof
- Plan 3.4 Detailausschnitt Ludwigshafen 1
- Plan 3.5 Detailausschnitt Ludwigshafen 2
- Plan 3.6 Detailausschnitt Ludwigshafen 3
- Plan 4 Entwurfstechnische Machbarkeit
- Plan 4.1 Knotenpunkt Pfalzgrafenstraße / Saarlandstraße
- Plan 4.2 Knotenpunkt Paul-Kleefoot-Platz

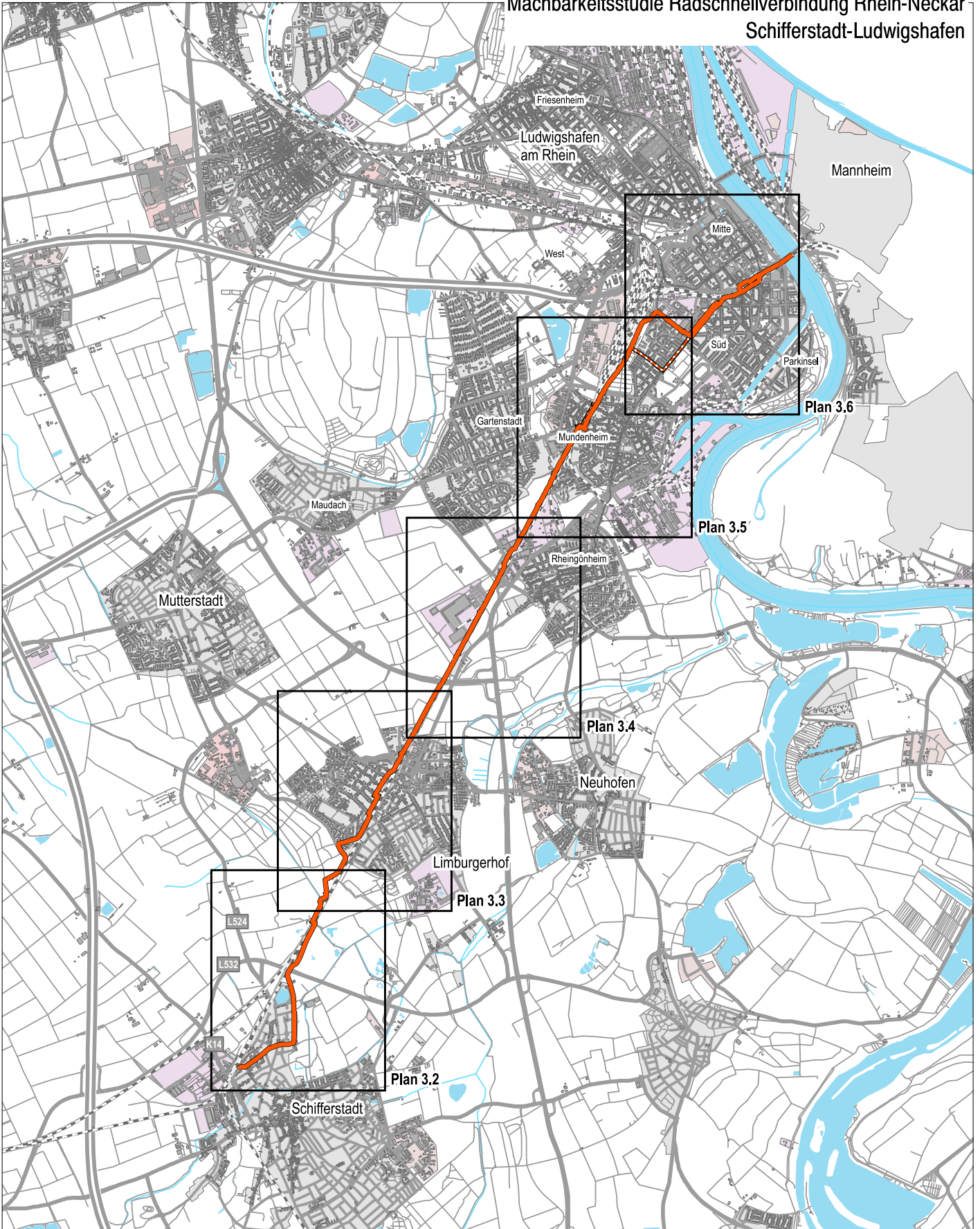
Anlagen:



- Anlage 1 Potenzielle Trassenvarianten
 - 1.1 Trassenvariante 1
 - 1.2 Trassenvariante 2
- Anlage 2 Handlungsbedarf Trassenvarianten
- Anlage 3 Weitere Chancen und Hemmnisse
- Anlage 4 Anforderungen Radschnellverbindung
- Anlage 5 Musterquerschnitte
- Anlage 6 Maßnahmenblätter Strecke
- Anlage 7 Musterlösungen für Knotenpunkte
- Anlage 8 Maßnahmenblätter Knotenpunkte

Machbarkeitsstudie Radschnellverbindung Rhein-Neckar Schifferstadt-Ludwigshafen




Trassenvarianten
Übersicht



 Abschnitt Vorzugstrasse	 Wohnbebauung
 Alternative	 Einkaufszentrum
	 Gewerbegebiet
	 Industriegebiet





0 2,5
Kilometer

Vorzugstrasse
Übersicht

Stand: 22.05.2019

