



**Radschnellverbindung
Heidelberg - Bruchsal**

Verband Region Rhein-Neckar

Radschnellverbindung Heidelberg - Bruchsal

29. 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

Auftragnehmer

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

Bearbeitung durch:
Dipl.-Geogr. Moritz Albrecht
Dipl.-Ing. Dominik Könighaus
B.A. Lisa Thiet

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
1.1	Aufgabe	1
1.2	Vorgehensweise	1
2	Einführung	3
2.1	Begriff „Radschnellverbindung“	3
2.2	Vorstellung Untersuchungsgebiet	3
3	Potenzialermittlung – Radverkehrsaufkommen	5
3.1	Berufspendler und Alltagsverkehr	5
3.2	Freizeitverkehr und heutiges Radverkehrsaufkommen	7
3.3	Weiteres Radverkehrspotenzial	8
3.4	Fazit	8
4	Methodik	9
4.1	Bewertung der Streckenabschnitte	9
4.2	Bewertung der Trassenvarianten	13
5	Ermittlung der Vorzugstrasse	16
5.1	Teilbereich Heidelberg – Walldorf / Wiesloch (HD-SAP)	16
5.2	Teilbereich Walldorf / Wiesloch – Bruchsal (SAP-BS)	16
5.3	TÖB-Beteiligung, Ergänzungen und Nachbefahrung	17
6	Maßnahmenkonzept der Vorzugstrasse	18
6.1	Maßnahmen auf der Vorzugstrasse – Strecke	18
6.2	Maßnahmen auf der Vorzugstrasse - Knotenpunkte	19
6.3	Kostenschätzung für die Trasse	20
6.4	Erfüllung Anforderungen	22
7	Ausstattungsmerkmale	24
7.1.1	Beleuchtung	24
7.1.2	Oberflächenbelag	24

7.1.3	Markierung	25
7.1.4	Wegweisung	26
7.1.5	Zusätzliche Informationselemente	27
7.1.6	Service- und Raststationen	27
7.1.7	StVO-Beschilderung	29
8	Umsetzungsstrategie	30
8.1	Nutzen-Kosten-Analyse	30
8.2	Empfehlung für eine Entscheidung zur Realisierung	34
8.3	Umsetzungsreihenfolge	35
8.4	Baulastträger und Verfahrensschritte	35
8.5	Beteiligungsverfahren	38
8.5.1	Träger öffentlicher Belange	38
8.5.2	Bürgerbeteiligung	38
8.6	Lösung von Nutzungskonflikten	39
8.6.1	Landwirtschaft	39
8.6.2	Kfz-Verkehr	41
8.6.3	Elektro-Fahrräder	42
8.6.4	Fußverkehr	42
8.7	Unterhalt und Betrieb	43
9	Fazit	44
	Verzeichnisse	45

1 Aufgabe und Vorgehensweise

1.1 Aufgabe

Die vorliegende Studie untersucht die Machbarkeit einer Radschnellverbindung zwischen Heidelberg und Bruchsal.

Ziel ist die Entwicklung einer für den Pendlerverkehr durchgängigen und direkt geführten Radschnellverbindung (RSV). Sie zur Entlastung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) beitragen und die Nutzung des Fahrrads fördern.

Plan 1 zeigt eine Übersicht über den Planungsraum.

Die Radschnellverbindung soll in Ergänzung zum öffentlichen Nahverkehrssystem (ÖPNV) zu sehen sein und wichtige Ziele erschließen. Die Integration in das bestehende Radwegenetz ist dabei eine zentrale Vorbedingung.

Wie schon bei Vorgängerstudien, die vom Verband Region Rhein-Neckar beauftragt wurden, soll vor allem die Ertüchtigung bestehender Fahrradrouen und bestehender Wege im Vordergrund stehen. Die komplette Neuherstellung von Wegeverbindungen soll nur im Einzelfall für kurze Abschnitte in Betracht kommen.

1.2 Vorgehensweise

Bestandsaufnahme

Zunächst erfolgt eine Auswahl der möglichen Wegeführungen in einem Korridor von Heidelberg bis Bruchsal, auf denen die Bestandsaufnahme durchgeführt wurde.

Zu den Grundlagen zählten:

- Radroutenplaner Baden-Württemberg¹
- RadNETZ Baden-Württemberg²
- OpenStreetMap
- Ortskenntnis der Beteiligten

Plan 2 zeigt die für die Befahrung ausgewählten Strecken, wichtiges Kriterium war eine geradlinige Nord-Süd-Ausrichtung.

¹ Online unter: <https://www.radroutenplaner-bw.de/de> (letzter Aufruf: 26.03.2019)

² Online unter: <https://www.fahrradland-bw.de/radverkehr-in-bw/radnetz/> (letzter Aufruf: 26.03.2019)

Bewertung

Um die Auswahl der Vorzugstrasse transparenter zu machen, wurde die Vorgehensweise im Vergleich zu früheren Machbarkeitsstudien weiter verfeinert, in dem die Bewertung der Trassenalternativen zweistufig durchgeführt wird:

- Stufe 1: Für jeden betrachteten Streckenabschnitt (von ca. 100 m bis zu 3 km Länge) wird ein Abschnittssteckbrief erstellt, der den aktuellen Bestand darstellt und die mögliche Ertüchtigung beurteilt. Die verschiedenen Kenndaten (wie zusätzliche Versiegelung oder die Möglichkeiten zur Herstellung des RSV-Standards) werden in ein leicht nachzuvollziehendes Notensystem übertragen.
- Stufe 2: Die einzelnen Streckenabschnitte werden zu sinnfälligen Trassen mit jeweils ca. 20 km Länge verbunden. Darauf aufbauend werden Trassensteckbriefe erstellt. Neben den Noten der Streckenabschnitte werden nun auch trassenrelevante Kriterien wie Umwegfaktor, Reisezeit oder Erschließungswirkung beurteilt.

Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass leicht und schnell auch andere Trassenführungen beurteilt werden können. Zur ausführlichen Erläuterung der Bewertungsmethodik siehe **Kapitel 4**.

Vorzugstrasse

Die empfohlene Trassenführung wird beschrieben. Die erforderlichen Maßnahmen werden benannt und die Herstellungskosten abgeschätzt.

Schritte zur Umsetzung

Das Potenzial der Trasse hinsichtlich zukünftigem Radverkehr wird in einer Nutzen-Kosten-Analyse den Kosten gegenübergestellt. Es werden Empfehlungen für die Umsetzung der Vorzugstrasse gegeben.

2 Einführung

2.1 Begriff „Radschnellverbindung“

Im vorliegenden Text wird darauf geachtet, den Begriff „Radschnellverbindung“ als Oberbegriff zu verwenden, während anderweitig auch der Begriff „Radschnellweg“ als Oberbegriff verwendet wird. Um hier Verwechslungen mit eigenständig geführten Strecken zu vermeiden, wird der Begriff Radschnellverbindung (auch als Abkürzung „RSV“) verwendet. Die RSV kann auch auf Fahrradstraßen, Tempo 30 Zonen oder entlang von Hauptverkehrsstraßen (z.B. auf ausreichend breiten Radfahrstreifen) geführt werden.

Radschnellverbindungen müssten bestimmte Qualitätsstandards hinsichtlich bspw. Breite, Radien und Reisezeiten einhalten.³ **Anlage 1** und **Anlage 2** enthalten die angestrebten Musterlösungen an Strecken und Knotenpunkten. **Anlage 3** enthält eine Übersicht über Anforderungen an Radschnellverbindungen.

2.2 Vorstellung Untersuchungsgebiet

Radverkehr besitzt in großen Teilen des Untersuchungsgebiets 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.

Eine Radschnellverbindung von Heidelberg nach Bruchsal ist eine nachvollziehbare Konsequenz der bisherigen Projekte zu diesem Thema in unmittelbarer Nachbarschaft:

- Für eine Radschnellverbindung zwischen Darmstadt und Heidelberg wird zurzeit eine Machbarkeitsstudie erstellt.
- Zwischen Heidelberg und Mannheim hat das Land Baden-Württemberg die Trägerschaft übernommen, um eine Radschnellverbindung als eine von drei Pilotstrecken in Baden-Württemberg herzustellen.

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.

³ Siehe dazu auch „Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg“, von März 2018 oder das FGSV-Arbeitspapier „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“ vom Juni 2014, zuletzt geändert im Januar 2018.

Unterteilung in Teilbereiche

Die bereits bestehenden Studien haben ergeben, dass für die (all)täglichen Wege Radschnellverbindungen von 5 bis ca. 20 km ideal sind. Über längere Strecken wird die Reisezeit für einen Weg so lang, dass das Fahrrad nicht täglich bzw. nicht regelmäßig benutzt wird. Eine Reisezeit von bis zu 40 Minuten auf dem Fahrrad wird noch akzeptiert. Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass die heutige Reisezeit – unabhängig vom gewählten Verkehrsmittel – im Durchschnitt bei etwa 45 Minuten pro Weg zur Arbeit liegt.⁴ Bei zügiger und direkter Linienführung einer Radschnellverbindung existiert damit besonders bei einer Länge von 5 bis 20 km ein hohes Verlagerungspotenzial vom MIV auf den Radverkehr.

Es ist daher zielführend, den knapp 40 km langen Untersuchungsraum in Teilbereiche zu unterteilen und jeweils diese Teilbereiche zu optimieren. Es werden folgende **Teilbereiche** untersucht:

- Von Heidelberg bis zum Bereich Walldorf / Wiesloch und dem Arbeitsplatzschwerpunkt bei SAP und Heidelberger Druck (HD-SAP)
- Weiterführung von Walldorf / Wiesloch nach Bruchsal (SAP-BS)

Die beiden Teilbereiche HD-SAP und SAP-BS sowie die darin jeweils zur Befahrung ausgewählten Strecken sind in **Plan 2.1 und Plan 2.2** dargestellt.

Radfahrende, die weitere Strecken als 20 km zurücklegen (z.B. über zwei Teilbereiche hinweg) sind nur selten jeden Tag auf dieser Strecke unterwegs. Bei Strecken von 30 km oder mehr spielt ein Umweg von 1 oder 2 km keine große Rolle mehr. Es ist dafür umso kraftsparender, wenn störungsfrei mit wenigen Unterbrechungen, ohne Abbremsen und wieder Anfahren pedaliert werden kann. Daraus ergeben sich folgende Rahmenbedingungen für die Routenbildung.

- Innerhalb der Teilbereiche: möglichst direkt und umwegarm
- Insgesamt: Fokus auf störungsarme Führung an Knotenpunkten

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

3 Potenzialermittlung – Radverkehrsaufkommen

Aufgrund der hohen Angebotsqualität und der störungsarmen Fahrt wird sich auf der Radschnellverbindung zukünftig Radverkehr in Nord-Süd-Richtung bündeln. Vor allem für Wegebeziehungen, die länger als 2 km sind und kommunale Grenzen überschreiten, wird sie ein attraktives Angebot sein.

Bei der Potenzialermittlung wird – angelehnt an die Vorgehensweise bei der „Potenzialanalyse für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg“ – vor allem eine Verlagerung von bestehenden Verkehrsverflechtungen und das heute bereits bestehende Radverkehrsaufkommen betrachtet.

3.1 Berufspendler und Alltagsverkehr

Die „Potenzialanalyse für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg“ geht davon aus, dass sich durch die verschiedenen Bemühungen der RadSTRATEGIE der Radverkehrsanteil steigern lässt. Zur Abschätzung der Verlagerung folgende Annahmen getroffen:

- Der Anteil des Radverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen wird bis 2030 steigen (siehe auch **Abbildung 1**).
- Durch eine Radschnellverbindung erhöht sich die Reichweite des Radverkehrs, wodurch ein besonders hohes Verlagerungspotenzial vom MIV auf den Radverkehr im Zuge der künftigen Radschnellverbindungen erzeugt wird.

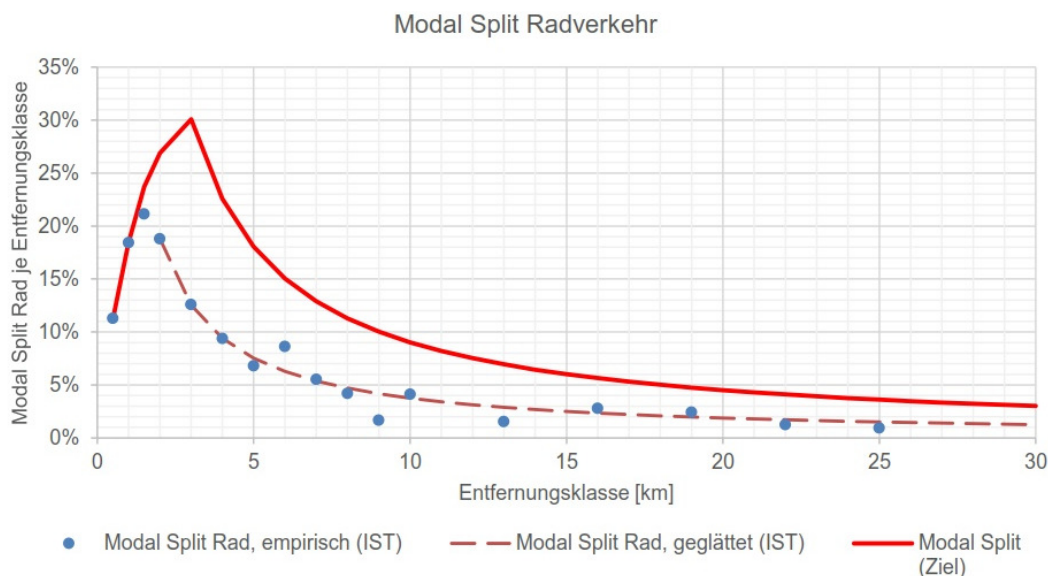


Abbildung 1: Zielvorstellung zum Radverkehrsanteil (Quelle: Potenzialanalyse für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg des Ministeriums für Verkehr, erstellt von brenner BERNARD ingenieure GmbH, Planungsbüro VIA eG und Planersocietät)

Plan 3 zeigt die Pendlerverflechtungen im Untersuchungsraum in „Wegen pro Tag“. Angegeben sind sowohl die Anzahl an Wegen zwischen zwei benachbarten Orten als auch die Pendlerwege, die sich entlang der Routen durch Überlagerung der Pendlerbeziehungen ergeben.⁵ Aufgrund der geographischen Lage zueinander werden Kronau und Bad Schönborn in der Potenzialbetrachtung als Doppelort dargestellt.

Plan 4 zeigt die Anzahl der Wege, die in Abhängigkeit von der Entfernung auf das Fahrrad zu verlagern sind. Mit steigender Entfernung wird der Radverkehrsanteil geringer.

Die Säulendarstellung links in **Plan 3 und Plan 4** stellt jeweils eine Überlagerung der Pendlerverflechtungen dar, wenn eine Trasse gefunden würde, die sowohl für die West- als auch für die Ostroute eine gute Verbindung darstellen würde. Es zeigt sich dennoch: südlich von St. Leon-Rot werden die Pendlerverflechtungen geringer. Das ist nicht zuletzt auf die Kreisgrenze zurückzuführen. Das Fahrradpotenzial sinkt noch stärker als die Anzahl der Pendlerverflechtungen zurückgehen. Dies ist erklärt sich über das entfernungsabhängige Verlagerungspotenzial gemäß **Abbildung 1**.

Ein Abschnitt des Untersuchungsraums ist auch in der „Potenzialanalyse für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg“ untersucht worden: Für den Korridor „Heidelberg – Leimen – Wiesloch“ wurde ein Potenzial von insgesamt 2.600 Radfahrenden pro Tag ermittelt. Die „Potenzialanalyse für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg“ hat auf ein Verkehrsmodell zurückgegriffen und daher sämtliche tägliche Wege verwendet. Es können so auch Aussagen zum Wegeaufkommen der Verkehrsteilnehmer, die nicht in der Pendlerstatistik enthalten sind, getroffen werden. Aus dem Ergebnis für den Korridor „Heidelberg – Leimen – Wiesloch“ kann somit ein Hochrechnungsfaktor abgeleitet werden, der auch für die restlichen Korridore angewendet werden kann. Für **Plan 5** wurde entsprechend das gesamte **Fahrradpotenzial** im Untersuchungsraum, mit Hilfe des Hochrechnungsfaktors, abgeschätzt. Neben den nicht sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten (z.B. Freiberufler und Beamte) sind nun auch Ausbildungspendler und Freizeitverkehr enthalten.

⁵ Die verwendete Statistik enthält die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Z.B. kommen die ca. 14.000 Wege zwischen Leimen und Nußloch dadurch zustande, dass sich dort auch die Wege der Pendler zwischen Heidelberg und Nußloch, Wiesloch usw. sowie die Wege zwischen Leimen und aller südlich gelegenen Orte überlagern. Es wurde je ortsübergreifende Wohnort-Arbeitsort-Beziehung von zwei Wegen pro Tag ausgegangen.

3.2 Freizeitverkehr und heutiges Radverkehrsaufkommen

Der Freizeitverkehr bietet noch weitere Potenziale über den Ausbildungs- und Berufspendlerverkehr hinaus. Indes gibt es keine einheitliche Definition von Freizeitverkehr und es gibt erhebliche Graubereiche.

Tabelle 1 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 1: 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.

Heutiges Radverkehrsaufkommen

Zu dem in **Kapitel 3.1** ermittelten Potenzial zur Verlagerung von Alltagsverkehr kommen noch diejenigen Nutzer, die bereits heute Fahrrad fahren. Zum Beispiel liegt für die Strecke zwischen Bad Schönborn und Wiesloch (B3 auf Höhe Malschenberg) liegt eine Verkehrszählung aus dem Jahr 2014 vor. Der

Kfz-Verkehr betrug 13.930 Kfz/24h. Der Radverkehr auf dem straßenbegleitenden Weg wurde mit 95 Radfahrenden in 24h ermittelt. Gezählt wurde dabei an einem Stichtag im November!

Das in **Plan 5** dargestellte Potenzial von 300 Radfahrern pro Tag ist also ein Zielwert, der bereits heute zu einem erheblichen Teil erreicht wird. Auch bei der Machbarkeitsstudie für eine Radschnellverbindung zwischen Darmstadt und Heidelberg konnte festgestellt werden, dass bereits heute etwa die Hälfte des zukünftigen Radverkehrsaufkommens vorhanden ist. Dies deckt sich auch mit der Steigerung des Radverkehrspotenzial gemäß **Abbildung 1**.

Der überwiegende Teil der neuen, zusätzlichen Radfahrenden wird vom MIV auf das Rad verlagert. Es wird von 75% der Gesamtverlagerung ausgegangen.

3.3 Weiteres Radverkehrspotenzial

In den hier ermittelten Potenzialen für eine Radschnellverbindung zwischen Heidelberg und Bruchsal wurden noch keine innerörtlichen Verkehre (Binnenverkehr) berücksichtigt. Wege innerhalb von Kommunen (z.B. zwischen Heidelberg-Kirchheim und Heidelberg-Zentrum oder innerhalb Bad Schönborns zwischen Bad Mingolsheim und Langenbrücken) sind folglich als zusätzliches Potenzial zu verstehen.

Darüber hinaus wurde das Potenzial nur innerhalb des Untersuchungsgebiets berücksichtigt. Wege aus Kommunen, die außerhalb des Untersuchungsgebietes liegen sind folglich als zusätzliches Potenzial zu verstehen.

In **Plan 5** sind daher die Mindestpotenziale dargestellt. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei Herstellung einer Radschnellverbindung im höchsten Standard auch noch mehr Radfahrende diese nutzen würden.

3.4 Fazit

In der Summe ist damit nur auf einem Trassenabschnitt mit über 2.000 Radfahrenden pro Tag zu rechnen: Das höchste Potenzial hat der Abschnitt von Heidelberg nach Leimen mit 2.900 Radfahrenden pro Tag. Die übrigen Abschnitte haben eine Nachfrage von 300 bis 1.900 Radfahrenden pro Tag. In der grafischen Darstellung ist deutlich der „Bruch“ südlich von Walldorf und Wiesloch zu erkennen. Saisonal können diese Zahlen durch Tourismus und Freizeitverkehr übertroffen werden.

Für die Herstellung der Radschnellverbindung ist aus der Auswertung des Alltagsverkehrs abzuleiten, dass der nördliche Teil mit höherer Priorität herzustellen ist. Auch in der „Potenzialanalyse für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg“ ist die Ostroute von Heidelberg über Leimen und Nußloch bis Wiesloch als „Radschnellverbindung – vordringlicher Bedarf“ eingeordnet worden.

4 Methodik

Als Grundlage der Bearbeitung wurde zunächst eine **Bestandsaufnahme aller relevanten Strecken und Knoten** in den definierten Untersuchungsbereichen unternommen.

Die Strecken wurden nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- Geradlinigkeit,
- direkte Verbindung in Nord-Süd-Ausrichtung,
- bereits heute weitgehend Teil von Radverkehrsrouten.

Durch die in der Bestandsaufnahme gewonnenen Informationen wird für jeden einzelnen Abschnitt ein **Abschnittssteckbrief** ausgefüllt. Dieser bündelt die zur Bewertung notwendigen Kriterien und führt bereits eine erste Bewertung der Abschnitte durch. Folglich steht eine umfassende Datenbank an bewerteten Strecken zur Verfügung.

Innerhalb der beiden definierten Teilbereiche⁶ wird für die unterschiedlichen Trassenvarianten jeweils ein **Trassensteckbrief** ausgefüllt, der trassenspezifische Aspekte bewertet, bereits ermittelte Bewertungen der Abschnitte zusammenführt und schließlich zu einer vergleichenden Bewertung kommt.

Aus den jeweils am besten geeigneten Trassenvarianten wird die **Vorzugstrasse** gebildet.

Entlang der Vorzugstrasse werden die erforderlichen **Maßnahmen an Knotenpunkten** benannt.

4.1 Bewertung der Streckenabschnitte

Die Steckbriefe der einzelnen Abschnitte sind durch die grüne Kopfzeile zu erkennen. Alle Steckbriefe der Streckenabschnitte sind in **Anlage 5** dargestellt. Die für die Steckbriefe gebildeten Streckenabschnitte orientieren sich an der herzustellenden, zukünftigen Führungsform. Wenn sich diese maßgeblich ändert, wurde ein neuer Abschnitt gebildet. Die Länge variiert daher in der Regel von 100 Metern bis hin zu 3 km oder mehr. Die Abschnitte sind in **Plan 6.1** bis **Plan 6.5** verortet.

Die Benennung bzw. Nummerierung der Streckenabschnitte erfolgt nach folgendem Schema: Kommunen-Nr. Object-ID. Ein Beispiel ist 04_370. Dabei steht „04“ für die Kommune Nußloch und „370“ für die vom GIS automatisch vergebene Nummer. So können bestimmten Streckenabschnitte leicht aufgefunden werden.

⁶ Heidelberg – Walldorf/Wiesloch | Walldorf/Wiesloch - Bruchsal

Die Kommunen werden nach **Tabelle 2** von Norden nach Süden nummeriert.

	01 = Heidelberg	
03 = Sandhausen		02 = Leimen
		04 = Nußloch
05 = Walldorf		06 = Wiesloch
08 = St. Leon-Rot		07 = Rauenberg
		09 = Malsch
11 = Kronau	10 = Bad Schönborn	
13 = Forst	12 = Ubstadt-Weiher	
	14 = Bruchsal	

Tabelle 2: Nummerierung der Kommunen

Der Abschnitt wird auf Basis eines Luftbilds verortet und mit einem prägnanten Foto, welches den Abschnitt charakterisiert, dargestellt. Insgesamt wurden für etwa 320 bewertete Abschnitte Streckbriefe erstellt.

Neben den grundlegenden Informationen wie Abschnittsnummer, Straßename und Abschnittslänge wird auch angegeben, zu welcher Trassenvariante der Variantenprüfung der Abschnitt gehört (HD-SAP_1 steht beispielsweise für Trassenvariante 1 im Teilbereich Heidelberg- Walldorf/Wiesloch). Ggf. gehört er auch keiner Trassenvariante an. Die Streckenabschnitte, die Teil der Vorzugstrasse werden, tragen unmittelbar unter dem grünen Balken der Kopfzeile den Hinweis „Vorzugstrasse“.

Die zukünftige Führungsform ist angegeben, welche – wenn möglich – den Qualitätsstandard „Radschnellverbindung“ erfüllt. Entsprechende Musterlösungen sind in **Anlage 1** dargestellt. Die dazu erforderlichen Maßnahmen werden benannt. Der Handlungsbedarf entlang der Strecke wird in der Regel über standardisierte 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

Schließlich werden wichtige Kriterien für den Streckenabschnitt mit einem Notensystem bewertet. Den zu bewertenden Kriterien der Abschnittssteckbriefe liegt ein Bewertungsmaßstab zugrunde, der in **Anlage 4** abgebildet ist. Hier sind sämtliche Merkmalsausprägungen, die für eine bestimmte Note vorhanden sein müssen, dargestellt. Die Notenskala reicht für jedes Kriterium von 1 (sehr gut) bis 5 (sehr schlecht). Bewertet wurden die Abschnitte nach insgesamt sechs Kriterien.

In der Kategorie „**Erfüllung Standard**“ findet eine Abstufung entsprechend der Vorgaben des Landes Baden-Württemberg zum Erfüllungsgrad einer Radschnellverbindung von optimaler Weise der Erfüllung der Standards „Radschnellverbindung“ (Note 1 / Note 2 bei Erfüllung auf > 50 % der Abschnittslänge⁷), über „Radschnellverbindung reduziert“ (Note 3) bis hin zu „RadNETZ-Standard“ (Note 4) oder keiner Standarderfüllung (Note 5) statt. Es wird jeweils beurteilt, in welchem Ausmaß die Standards hinsichtlich Breite erfüllt werden können, angestrebt wird stets der höchste Standard, der Note 1 rechtfertigen würde. Es wird gewissermaßen beurteilt, welche Flächen für den Radverkehr zu Verfügung gestellt werden könnten. Auf vielen Abschnitten handelt es sich um eine Verbreiterung der Radverkehrsanlage bzw. des Wegs, auf anderen Abschnitten um eine Umgestaltung des Straßenraums. Es gibt auch Abschnitte, bei denen nur ordnungsrechtliche Maßnahmen erforderlich sind, um beispielsweise aus einer Tempo 30 Zone eine Fahrradstraße zu machen.⁸

Konflikte, sowohl im Bereich MIV/Parken als auch mit Fußverkehr oder der Landwirtschaft, werden in Stufen von „keine“ (Note 1) bis „sehr hohe“ Konflikte (Note 5) abgestuft. Es werden sowohl die Konflikte zur Herstellung des dort möglichen, höchsten RSV-Standards beurteilt (z.B. Entfall von Pkw-Stellplätzen) als auch die zu erwartenden Konflikte nach Etablierung der Radschnellverbindung (z.B. Fußgänger auf der für den Radverkehrs vorgesehenen Fläche). Auch größere Eingriffe in Grünflächen, und das ggf. erforderliche Fällen von Bäumen wurde hier berücksichtigt. Ebenfalls geht die Bedeutung der Abschnitte für die landwirtschaftliche Nutzung ein.

In Bezug auf eine Umsetzung mit möglichst geringen Widerständen wurde darüber hinaus das Kriterium „**Eingriffe privat**“ ergänzt. Kann ein Ausbau innerhalb bestehender Wegeparzellen bzw. innerhalb von öffentlichem Straßenraum durchgeführt werden wurde die Note 1 vergeben. Ist hingegen ein Eingriff in private Flurstücke erforderlich (z.B. über ein Planfeststellungsverfahren) kann sich die Umsetzungsdauer deutlich erhöhen (Note 4). Auch Flä-

⁷ Note 2 wurde eingeführt, um kurze Engstellen in der Bewertung berücksichtigen zu können. Andernfalls hätten aus einem grundsätzlich gleichartigen Streckenverlauf statt einem Abschnitt zahlreiche Streckenabschnitte gebildet werden müssen.

⁸ Neben der Geradlinigkeit der Streckenführung war das Kriterium „Erfüllung Standard“ ein wichtiges Kriterium für die Bildung der Trassen. Ggf. wurden Problembereiche mit Note 5 umgangen.

chen der Deutschen Bahn beispielsweise werden als Privatgrundstücke eingestuft. Bei diesem Kriterium kommen nur zwei Notenstufen in Betracht: Note 1 oder Note 4.

Der zur Herstellung einer Radschnellverbindung erforderliche Ausbau bestehender Wege wurde auf Eingriffe in „**Schutzgebiete**“ bewertet. Die Einteilung reicht von „keinem Schutzgebiet“ (Note 1) über „Wasserschutzgebiet (WSG)“ (Note 2), „Landschaftsschutzgebiet (LSG)“ (Note 3) bis hin zu den am höchsten einzuschätzenden Schutzgebieten Naturschutzgebieten (NSG) und FFH-Gebieten mit den Noten 4 (NSG oder FFH-Gebiet) bzw. Note 5 (NSG und FFH).

Der Eingriff in die Natur wird in Bezug auf die **zusätzliche Versiegelung** der zu ertüchtigenden Abschnitte berücksichtigt. Dementsprechend erhalten Abschnitte, auf denen keine Flächen neu zu versiegeln sind, die Note 1. Bei bis zu 2.000 qm/km wurde die Note 2 vergeben und im Anschluss in Tausender Schritten bis Note 4 (bis 4.000 qm/km) abwärts bewertet. Bei mehr als 4.000 qm/km neu zu versiegelnder Fläche wurde die Note 5 vergeben. Das bedeutet, dass die schlechteste Note dann vergeben wird, wenn die Breite eines Radschnellwegs von 4,00 m Breite komplett neu versiegelt werden muss. Bei dieser Ermittlung werden Wegedecken, die zurzeit wassergebunden sind, auch als versiegelte Flächen betrachtet. Ein 2,50 m breiter Weg, der auf 4,00 verbreitert wird, hat somit eine zusätzliche Versiegelung von 1.500 qm/km zur Folge und wird mit Note 2 bewertet. Ist darüber hinaus noch ein 2,50m breiter Fußweg zu schaffen (Musterquerschnitt S1S in Anlage 1), dann wird Note 4 vergeben, weil dazu 4.000 qm/km zusätzlich versiegelt werden.

Zuletzt wurden auch die zur Herstellung geschätzten **Kosten** in die Bewertung der Abschnitte mit einbezogen. Die Skala reicht in Anlehnung an bisherige Erfahrungswerte für den Bau von Radschnellverbindungen von $\leq 0,3$ Mio.€/km (Note 1) bis hin zu $> 1,5$ Mio.e/km (Note 5).

Auch die Rückmeldung der TÖBs ist in den Steckbriefen enthalten.

Die Noten der einzelnen Kriterien werden – über die jeweilige Abschnittslänge gewichtet – auch in die Trassensteckbriefe übertragen (siehe **Kapitel 4.2**).

Das Bewertungsschema ergibt eine in sich robuste Bewertung eines Abschnitts für die Tauglichkeit zur Herstellung einer Radschnellverbindung. Wenn eine andere Führungsform als die hier gewählte zum Einsatz kommt, verändern sich auch die anderen Noten entsprechend. Daher werden gut geeignete Abschnitte zuverlässig von ungeeigneten Abschnitten unterschieden.

Dies soll am Beispiel des Abschnitts-Steckbrief 01_219 illustriert werden:

- Bei der Bestimmung der zukünftigen Führungsform wurde Schutzstreifen gewählt, damit wird zwar nicht der höchste RSV-Standard erfüllt (Note 3), aber die Konflikte hinsichtlich Baumfällung und gemeinsamer Benutzung mit Fußgängern bleiben gering bis mäßig (Note 3). Auch die Kosten sind niedrig und erhalten Note 1.
- Hätte man sich alternativ für einen kompletten Umbau des Straßenraum mit Entfall der nahegelegenen Pkw-Stellplätze und Bäume entschieden, könnte ggf. der höchste RSV-Standard erreicht werden (Note 1), dafür würden aber die Konflikte deutlich erhöht (Note 4 = hohe Konflikte bei der Umsetzung mit Bewohnern und Baumbestand). Auch die Kosten würden steigen und eine schlechtere Note erhalten.
- In weniger beengten oder weniger vielfältig genutzten Bereichen könnten die Noten der drei oben beschriebenen Kriterien alle deutlich besser ausfallen.

4.2 Bewertung der Trassenvarianten

Für die beiden gebildeten Teilbereiche nördlich und südlich von Walldorf/Wiesloch werden jeweils drei Trassenvarianten untersucht. Die Steckbriefe der Trassen sind durch die **blaue Kopfzeile** zu erkennen. Alle 6 Steckbriefe der Teilbereichs-Trassen sind in **Anlage 6** dargestellt. Eine Übersicht über die Trassen ist in **Plan 7** bis dargestellt.

Die Steckbriefe sind wie folgt aufgebaut: Sie zeigen:

- Kürzeste Streckenlänge des Teilbereichs (Kürzeste Fahrradverbindung)⁹.
- Idealisierte Reisezeit mit 25 km/h für den Teilbereich ohne Verlust- oder Wartezeiten.
- Einen Übersichtplan der jeweilige Trassenvariante und Kurzbeschreibung (Lage im Korridor, nicht erschlossene Ortsteile usw.).
- Durchschnittsnoten der sechs Kriterien aus den Abschnitts-Steckbriefen (über die Abschnittslänge gewichtete Note) für die Trassenvariante.
- Länge der Trassenvariante.
- Umwegfaktor.
- Anzahl der Knotenpunkte, an denen auch nach Herstellung einer Radschnellverbindung Wartezeiten auftreten werden (Schienenquerungen, LSA-Knoten, Querung von Straßen mit Nachrang für den Radverkehr).

⁹ Grundlage: Openrouteservice.org

- Resultierende Trassenvarianten-Reisezeit (25 km/h bezogen auf die Trassenlänge zzgl. Verlustzeiten an wartepflichtigen Knotenpunkten und zzgl. Verlustzeiten an Haarnadelkurven oder ähnlichen Richtungswechseln, bei denen die Geschwindigkeit gesenkt werden muss).¹⁰
- Verlustzeit gegenüber der idealisierten Reisezeit. Angestrebt werden weniger als 30 Sekunden pro km.
- Erschließungswirkung der Trassenvariante über einen 1 km breiten Einzugsbereich (Buffer) um die jeweilig Routenführung herum, dabei werden Barrieren wie Bahnstrecken, Autobahnen, Flüsse oder ähnliches berücksichtigt und der Einzugsbereich nur über die vorhandenen Querungsmöglichkeiten weitergeführt.
- Die Erschließungswirkung bzgl. der Siedlungsfläche wird nach Art der Siedlungsfläche unterschieden: Wohnen, Gewerbe und Sonderflächen.
- Die Erschließungswirkung bzgl. POI wird nach Schienenhaltepunkte, Bushaltepunkte und weiterführenden Schulen unterschieden.
- Abschließend wird festgestellt, auf wieviel Prozent der Streckenlänge der höchste RSV-Standard erreicht werden kann. Für eine Förderung wird angestrebt, dass es über 80% sind (siehe Themenkasten „Förderkriterien“).
- Die zusätzliche Versiegelung (Summe über alle Streckenabschnitte) der Trassenvariante wird in Quadratmeter angegeben.
- Die Trassenkosten (Summe über alle Streckenabschnitte) zur Herstellung der Maßnahmen auf der Strecke werden angegeben. Zu diesen Herstellungskosten kommen letztlich jeweils noch die Maßnahmen an den Knotenpunkten hinzu. Eine gute Vergleichbarkeit der Trassen untereinander hinsichtlich des Aufwandes ist dennoch über das Kriterium gegeben.

¹⁰ Pro Kehre wird mit einem Zeitverlust von 10 Sekunden und pro rechtwinkeligem Abbiegevorgang mit 5 Sekunden gerechnet. Bei Neutrassierung von Radschnellwegen werden zwar Radien von 20 m oder mehr angestrebt, dies wird indes bei der Nutzung von bestehenden Wegen nur im Einzelfall möglich sein.

Förderkriterien

Es soll geprüft werden, ob es im vorgegebenen Korridor machbar ist, eine Streckenführung zu finden, die den Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen entspricht. Demnach muss eine Radschnellverbindung (in Baden-Württemberg)

- auf mindestens 80 % der Strecke die Standards für Radschnellverbindungen einhalten und
- bis max. 10 % der Strecke weitestgehend den Zielnetz-Standard des RadNETZ Baden-Württemberg erfüllen sowie
- auf der restlichen Streckenlänge mindestens die reduzierten Standards für Radschnellverbindungen genügen.

5 Ermittlung der Vorzugstrasse

Die Auswertung der Trassensteckbriefe in **Anlage 6** ergibt für jeden Teilbereich wichtige Hinweise zu den Trassenführungen.

5.1 Teilbereich Heidelberg – Walldorf / Wiesloch (HD-SAP)

Im Teilbereich zwischen Heidelberg und dem Bereich Walldorf / Wiesloch wurden drei Trassenvarianten entwickelt. Am besten geeignet für die Entwicklung einer Radschnellverbindung ist aus gutachterlicher Sicht Trassenvariante 2.

Hinsichtlich der Kosten unterscheiden sich die Trassen nur um + / - 10 Prozent.

Trassenvariante 2 ist von den Kosten her die mittlere Variante. Sie hat folgende Vorteile gegenüber den beiden anderen Varianten:

- Walldorf und Wiesloch werden zwar nicht vollumfänglich erschlossen, aber der Zuweg zur Trasse ist von beiden Orten kurz. Die beiden Trassen in Randlage schließen entweder Walldorf oder Wiesloch von der Radschnellverbindung aus.
- Der Bereich bei SAP und Heidelberger Druck als wichtiger Arbeitsplatzschwerpunkt der Region werden erreicht. Es gibt starke Bemühungen das Fahrrad als Verkehrsmittel für den täglichen Weg zur Arbeit zu fördern, weil die Gesundheitsvorteile für die Beschäftigten erkannt wurden.
- Die Trasse ist zwar einen Kilometer länger als die kürzest mögliche Verbindung. Es gibt indes fast keine Knotenpunkte, an denen für Radfahrende Wartepflicht gelten wird. Die Fahrt ist auf weiten Strecken ungestört und ohne Anhalten möglich.

Bei der aktuellen Konzeption kann auf 88% der Länge der RSV-Standard erreicht werden.

5.2 Teilbereich Walldorf / Wiesloch – Bruchsal (SAP-BS)

Auch zwischen dem Bereich Walldorf / Wiesloch und Bruchsal wurden drei Trassenvarianten entwickelt. Wenn eine Radschnellverbindung in diesem Bereich hergestellt werden soll, ist es besonders sinnvoll, diese als Verlängerung der Trasse im Norden herzustellen, also ebenfalls den mittleren oder östlichen Verlauf zu wählen.

Die gewählte Vorzugstrasse ist die mittlere der drei Trassen. Die östliche Trasse ist topographisch bewegt und weist einige Problemstellen auf, an denen auch zukünftig nur RadNETZ-Standard möglich ist. Sie führt an einigen Stellen durch beengte Ortslagen.

Der mittlere Trassenverlauf hat höhere Herstellungskosten als die beiden Trassen im Westen oder Osten. Sie hat indes Vorteile hinsichtlich einer ausgewogenen Berücksichtigung der Kommunen im Korridor, zudem führt die Trassen nur über sehr wenige Knotenpunkte mit Wartepflicht für Radfahrer. So ist eine störungsarme Fahrt auf Strecken möglich, die fast auf ganzer Länge gemäß dem RSV-Standard ertüchtigt werden können.

Angesichts des relativ geringen Verlagerungspotenzials im südlichen Teilbereich zwischen Wiesloch/Walldorf und Bruchsal (vgl. **Kapitel 3**) kann alternativ auf eine andere Strategie (vgl. auch **Kapitel 8.2**) gesetzt werden und eine (oder mehrere) Verbindung(en) hergestellt werden, die eine geringere Breite aufweist und daher praktisch mit wenig Grunderwerb und Neuversiegelung auskommt. Auch die Herstellungskosten sinken dadurch. Auf entsprechend Ausrundungsradien an Richtungswechseln ist indes zu achten.

5.3 TÖB-Beteiligung, Ergänzungen und Nachbefahrung

Die Beteiligten haben zu bestimmten Streckenabschnitten Bedenken geäußert und die Aufnahme weiterer Strecken in die Untersuchung angeregt. Entsprechend wurde die Auswahl der Streckenabschnitte erweitert. Die Steckbriefe der Streckenabschnitte enthalten einen Hinweis, wenn zum jeweiligen Streckenabschnitte Bedenken oder besondere Zustimmung geäußert wurden.

In **Anlage 8** sind ausgewählte Hinweise aus der TÖB-Beteiligung aufgeführt. So sind diese für das weitere Verfahren dokumentiert.

6 Maßnahmenkonzept der Vorzugstrasse

6.1 Maßnahmen auf der Vorzugstrasse – Strecke

Die für die Herstellung erforderlichen Einzelmaßnahmen sind in den Abschnittssteckbriefen enthalten.

Plan 8 zeigt den Verlauf der Vorzugstrasse. Darin sind alle zugehörigen Streckenabschnitte nummeriert.

Die in der **Tabelle 3** und **Tabelle 4** angegebenen Streckenabschnitte gehören zur Vorzugstrasse.

Teilbereich Heidelberg – Walldorf / Wiesloch (SAP)					
01_218	01_238	01_568	02_512	03_249	05_521
01_219	01_239	01_575	02_513	03_519	06_255
01_220	01_240	01_584	02_515	05_250	06_257
01_235	01_242	01_587	02_516	05_252	06_258
01_236	01_481	02_243	02_517	05_253	06_259
01_237	01_566	02_507	02_518	05_254	
Anzahl der Abschnitte: 35			Summe der Kosten: 5.418.601 €		
Länge: 17,6 km					

Tabelle 3: Streckenabschnitt des Teilbereichs Heidelberg – Walldorf/Wiesloch

Teilbereich Walldorf / Wiesloch (SAP) - Bruchsal					
06_260	09_552	10_397	12_399	14_485	14_523
06_261	09_553	10_398	12_455	14_488	14_524
06_262	09_554	10_408	12_456	14_489	14_579
08_539	09_563	10_550	12_457	14_490	
08_540	10_392	10_551	12_462	14_491	
08_576	10_394	10_547	14_475	14_522	
Anzahl der Abschnitte: 33			Summe der Kosten: 8.589.495 €		
Länge: 21,7 km					

Tabelle 4: Streckenabschnitt des Teilbereichs Walldorf/Wiesloch - Bruchsal

6.2 Maßnahmen auf der Vorzugstrasse - Knotenpunkte

Die Maßnahmenkonzeption der Knotenpunkte entlang der Radschnellverbindung orientierte sich an den Mitte 2017 veröffentlichten Musterlösungen zur Führung des Radverkehrs bei Radschnellverbindungen aus Baden-Württemberg.¹¹ Alle Knotenpunkte entlang der Vorzugstrasse können über diese standardisierten Lösungen abgedeckt werden (vgl. **Anlage 2**).

Plan 9 zeigt den Verlauf der Vorzugstrasse. Darin sind alle Knotenpunkte eindeutig benannt bzw. nummeriert. In **Anlage 7** befinden sich weiterführende Informationen zu den jeweiligen Maßnahmen, Kosten und Verlustzeiten an den Knotenpunkten.

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 lichtsignalgeregelter 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 weitestgehend verzichtet und stattdessen bestehende Bauwerke genutzt.

¹¹ Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg: Musterlösungen für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg. Stuttgart 2017.

6.3 Kostenschätzung für die Trasse

Das Handlungskonzept für eine Radschnellverbindung umfasst Maßnahmen über die gesamte Länge der Vorzugstrasse auf insgesamt 39,46 km. Zu den Maßnahmen auf der Strecke kommen insgesamt 70 Knotenpunktmaßnahmen.

Die Kostenschätzungen erfolgten über pauschale Netto-Kostenansätze für – während der Bearbeitung erstellte – standardisierte Maßnahmenbündel, auf den laufenden Meter, Quadratmeter oder Situation. In der Kalkulation sind dabei sowohl StVO-konforme Beschilderungen und Markierungen sowie Gestaltungselemente wie z.B. Sondermarkierung und Beleuchtung enthalten.

Im Kostenrahmen nicht enthalten sind:

- Bodenaustausch
- Grunderwerb¹²
- Herstellung / Verlegung von Versorgungsleitungen / Entsorgungsleitungen
- Möblierung von Straßen / Plätzen
- Ausgleichsmaßnahmen

Die geschätzten Kosten für alle Maßnahmen der Radschnellverbindung betragen etwa 20,5 Mio. € (brutto). Dies ergibt für die gesamte Vorzugstrasse (Zieltrasse) durchschnittliche Kosten von etwa 520.000 € / Kilometer.

Eine Aufschlüsselung der Gesamtkosten nach Maßnahmenart (Strecke oder Knotenpunkt) sowie nach beteiligter Kommune ist in **Tabelle 5** dargestellt.

Letztlich wird eine kürzere Trasse empfohlen, die nur von Heidelberg bis zum Bahnhof Wiesloch-Walldorf reicht, siehe **Kapitel 8.2**. Aufgabenstellung der vorliegenden Machbarkeitsstudie war indes die Prüfung der Machbarkeit einer Radschnellverbindung von Heidelberg bis Bruchsal.

¹² Gemäß der Verwaltungsvereinbarung „Radschnellwege 2017 – 2030“ vom 5. Oktober 2018 sind auch die Kosten für Grunderwerb mit bis zu 75% förderfähig.

Kategorie	Kommune	Anzahl / Länge	Kosten (netto)
Strecke	Heidelberg	7,38 km	2.031.755 €
Knotenpunkt	Heidelberg	28	332.000 €
Strecke	Leimen	2,87 km	602.382 €
Knotenpunkt	Leimen	17	190.000 €
Strecke	Sandhausen	1,62 km	444.379 €
Knotenpunkt	Sandhausen		
Strecke	Walldorf	3,53 km	1.421.862 €
Knotenpunkt	Walldorf	2	30.000 €
Strecke	Wiesloch	3,33 km	1.188.361 €
Knotenpunkt	Wiesloch	3	35.000 €
Strecke	St-Leon-Rot	4,04 km	2.160.852 €
Knotenpunkt	St-Leon-Rot	2	40.000 €
Strecke	Malsch	0,56 km	117.678 €
Knotenpunkt	Malsch	2	20.000 €
Strecke	Bad Schönborn	7,48 km	2.986.900 €
Knotenpunkt	Bad Schönborn	9	110.000 €
Strecke	Ubstadt-Weiher	5,88 km	1.519.911 €
Knotenpunkt	Ubstadt-Weiher	1	20.000 €
Strecke	Bruchsal	2,76 km	1.534.015 €
Knotenpunkt	Bruchsal	6	175.000 €
Strecke	Gesamte	39,46 km	14.008.096 €
Knotenpunkt	Vorzugstrasse	70	952.000 €
Gesamtkosten Vorzugstrasse (netto)			14.960.096 €
Zzgl. Baustelleinrichtung, Planungsaufwand (15%)			2.244.014 €
Zzgl. Zuschlag für Mehrwertsteuer (19%)			3.268.781 €
Gesamtkosten Vorzugstrasse (brutto)			20.472.892 €

Tabelle 5: Übersicht Kostenschätzungen gesamte Vorzugstrasse

6.4 Erfüllung Anforderungen

Breite und Art der Radverkehrsführung

Die Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen werden in der Planung der Vorzugstrasse auf 91,4% der Strecke eingehalten. Auf weniger als 10% der Strecke konnten diese Standards aufgrund von mangelnder Flächenverfügbarkeit oder anderen Einschränkungen nicht erfüllt werden.

Länge Gesamttrasse	Erfüllung "Radschnellverbindung"		Erfüllung "Radschnellverbindung reduziert"		Erfüllung RadNETZ	
in [m]	in [m]	in %	in [m]	in %	in [m]	in %
39.460	36.063	91,4%	1.763	4,5%	1.634	4,1%

Tabelle 6: Übersicht der erfüllten Standards

Die Abschnitte mit Erfüllung der reduzierten Standards für Radschnellverbindungen oder des Zielnetz-Standards des RadNETZ Baden-Württemberg sind in der folgenden **Tabelle 7** dargestellt.

ID	Kommune	Streckenlänge		Erfüllter Standard
		[in m]	[in %]	
01_218	Heidelberg	113	0,29	„Radschnellverbindung reduziert“
01_219	Heidelberg	50	0,13	„Radschnellverbindung reduziert“
01_237	Heidelberg	154	0,39	„Radschnellverbindung reduziert“
01_240	Heidelberg	402	1,02	„Radschnellverbindung reduziert“
01_584	Heidelberg	366	0,93	„Radschnellverbindung reduziert“
02_512	Leimen	151	0,38	„Radschnellverbindung reduziert“
09_552	Malsch	204	0,52	„Radschnellverbindung reduziert“
14_490	Bruchsal	171	0,43	„Radschnellverbindung reduziert“
14_523	Bruchsal	152	0,39	„Radschnellverbindung reduziert“
Zwischensumme		1.763	4,47	„Radschnellverbindung reduziert“
01_235	Heidelberg	96	0,24	RadNETZ
01_575	Heidelberg	143	0,36	RadNETZ
05_253	Walldorf/ Wiesloch	611	1,55	RadNETZ
06_255	Wiesloch	102	0,26	RadNETZ
12_457	Ubstadt- Weiher	514	1,30	RadNETZ
14_485	Bruchsal	167	0,42	RadNETZ
Zwischensumme		1.634	4,14	RadNETZ

Tabelle 7: Abschnitte mit Abweichungen von den Standards „Radschnellverbindungen“

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: bezogen auf die innerörtlichen Strecken sollen es nicht mehr als 30 Sekunden Verlustzeit pro km sein, bezogen auf die außerörtlichen Strecken sollen die Verluste unter 15 Sekunden pro km liegen.

Auf der Radschnellverbindung sind ca. 28 km Strecke als außerörtlich einzustufen, die übrigen 11 km sind innerörtlich. Damit soll die Verlustzeit insgesamt nicht höher als 750 Sekunden bzw. 12,5 Minuten sein. Dies entspricht auf 40 km Länge etwa 19 Sekunden „zulässige“ Wartezeit pro Kilometer.

Warte- bzw. Verlustzeiten treten auf der Radschnellverbindung Heidelberg - Bruchsal im Wesentlichen an Knotenpunkten auf und sind bei der Bewertung der Trassenvarianten in **Anlage 6** bereits berücksichtigt. Die Anzahl der Knotenpunkte, an denen Radfahrer auch zukünftig warten müssen, ist in die Trassenbewertung eingegangen. Darüber hinaus sind Zuschläge von 5 Sekunden für rechtwinklige Führung und 10 Sekunden für Haarnadelkurven (z.B. an Rampen) enthalten. Damit wird das Abbremsen und Wieder-Beschleunigen an solchen Streckenelementen berücksichtigt.

Die Wartezeit der Vorzugstrasse beträgt ca. 11 Sekunden pro Kilometer.

Damit sind die Anforderungen hinsichtlich Herstellung des RSV-Standards und Zeitverlusten erfüllt.

7 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. Die Qualitätsstandards enthalten dazu Aussagen, die im Folgenden erläutert und teilweise ergänzt werden.

7.1.1 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.

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

7.1.2 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 besitzt 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 der Radschnellverbindung im Regelfall nicht angemessen.

7.1.3 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 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 2** 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 2**). 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 7.1.5**).



Abbildung 2: 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. In den Musterquerschnitten ist bis zur endgültigen Entscheidung die begleitende, innenliegende farbige Markierung enthalten.

7.1.4 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.

Bei einer Anpassung der Wegweisung sollten unbedingt die Vorgaben der FGSV beachtet werden.¹³

Denkbar ist dabei eine Hervorhebung der Ziele, die über die Radschnellverbindung direkt angebunden werden. Dies könnte bspw. über Pfeilwegweiser

¹³ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr. Köln 1998.

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.

Die baden-württembergischen Standards sehen ein regions- oder routenspezifisches Logo vor.

7.1.5 Zusätzliche Informationselemente

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

Darüber hinaus werden folgende Maßnahmen zur Markenbildung und besseren Auffindbarkeit der Radschnellverbindung in den BW-Standards 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

7.1.6 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 (vgl. auch **Abbildung 3** mit einem Mülleimer der theoretisch während der Fahrt benutzt werden kann, der praktische Nutzen und ist indes fraglich und unbeabsichtigte Fehlwürfe wahrscheinlich)
- Trinkwasserstelle (Hände waschen, Trinkflasche auffüllen)
- Orientierungsplan

Diese Stationen können noch weitere Merkmale aufweisen, beispielsweise:

- W-LAN-HotSpots,
- Dialog-Display (Tracking Gesamtzahl Nutzer, CO2-Einsparung, Abfahrtszeiten nahegelegener ÖPNV-Haltestellen)
- Ladestationen für Akkus (Handy, E-Bike)
- Pannen-Telefon, Notruf-Stellen (entsprechend Autobahn-Notruf ggf. in Kooperation mit Fahrradhändlern)



Abbildung 3: Schräg ausgerichteter Mülleimer als (wiedererkennbares) Ausstattungsmerkmal eines Radwegs.

7.1.7 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 4**).



Abbildung 4: 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 5**).



Abbildung 5: Beispiele von Zusatzzeichen der StVO zur Freigabe anderer Verkehrsteilnehmer auf einer RSV.

8 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 Baulasträgerschaft übernimmt.

8.1 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 zukünftigen Nutzer der Radschnellverbindung wurde in **Kapitel 3** ermittelt. Je nach Abschnitt ergaben sich zwischen 300 und 2.900 Fahrräder am Tag. In der Nutzen-Kosten-Analyse wird der Fokus 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 €¹⁴ 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.
- Saldo der Unfallschäden: Beim RS1 wurde davon ausgegangen, dass durch die eingesparten Pkw-Kilometer auch die Anzahl an Unfällen und

¹⁴ Umweltbundesamt: Schätzung der Umweltkosten in den Bereichen Energie und Verkehr, Dessau-Roßlau, 2012, aktualisiert Februar 2014

die Anzahl an Verkehrstoten, Schwerverletzten und Leichtverletzten sinkt. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie wird darauf verzichtet, diese Personenschäden zu monetarisieren, da auch Radfahrer verunglücken können.

- 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.¹⁵ 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 **Kapitel 3** ist die Anzahl der zukünftigen Radfahrten pro Tag bekannt. Diese wurden mit den jeweiligen Wegelängen multipliziert. Die resultierende Verkehrsleistung sind 58.950 Wege-Kilometer pro Tag. Etwa die Hälfte davon sind neue Fahrradfahrten. So ergeben sich ca. 29.745 Wegekilometer, die auf Fahrräder verlagert werden können. Ein überwiegender Teil der Verkehrsteilnehmer (75%) wechselt vom Pkw auf das Fahrrad. Damit sind es 22.100 km, die vom Pkw verlagert werden. Auf Grundlage eines Besetzungsgrads für Pkw von 1,3¹⁶ können also ca. 17.000 Pkw-

¹⁵ Dies korrespondiert auch damit, dass der Radverkehrsanteil an Regentagen oder bei Schneefall zurückgeht.

¹⁶ Im Schnitt über alle Wegezwecke liegt der Besetzungsgrad von Pkw bei 1,4 bis 1,5. Gerade bei Fahrten von und zur Arbeit indes ein niedriger Besetzungsgrad von: 1,2. Gewählt wurde 1,3.

Kilometer pro Tag eingespart werden. Auf ein Jahr hochgerechnet sind es damit 3,7 Mio. eingesparte Pkw-Kilometer.

Die folgende **Tabelle 8** enthält die oben beschriebenen Parameter. Insgesamt wird ein volkswirtschaftlicher Nutzen von ca. 1,4 Mio. Euro pro Jahr erzielt.

Verlagerte Wege-Kilometer pro Tag	22.100	Rechenhilfe
Verlagerte Pkw-Kilometer pro Tag	17.000	1,3 Pkw-Besetzungsgrad
Verlagerte Pkw-Kilometer pro Jahr	3.740.000	220 Verkehrstage/Jahr
Eingesparte Tonnen CO2 im Jahr	673	180 g CO2/Pkw-km
Saldo CO2	154.836 €	230 Euro/t CO2
Saldo Luftschadstoffe	37.400 €	0,01 Euro/Pkw-Kilometer
Anzahl Todesfälle	0,03	0,009 Anz. Tote je Mio. Kfz-km
Anzahl Schwerverletzte	0,98	0,262 Anz. Schwerverletzte je Mio. Kfz-km
Anzahl Leichtverletzte	5,08	1,359 Anz. Leichtverletzte je Mio. Kfz-km
Kosten Todesfälle	40.729 €	1.210.000 € Kosten/Todesfall
Kosten Schwerverletzte	85.740 €	87.500 € Kosten/Schwerverletztem
Kosten Leichtverletzte	19.822 €	3.900 € Kosten/Leichtverletztem
Kosten Sachschäden	239.360 €	64.000 € Kosten Sachschaden je Mio Kfz-km
Saldo Unfallschäden	239.360 €	
Saldo Betriebskosten	635.800 €	0,17 Euro/Pkw-Kilometer
Von MIV und ÖV verlagerte km p. Tag	29.475	
Von MIV und ÖV verlagerte km p. Jahr	3.566.475	121 Radeln an 55% der Verkehrstage/Jahr
Senkung Krankheitskosten	891.619 €	0,25 Euro/Pers.-Kilometer aktiver Personen
Investitionskosten	20.500.000 €	
Unterhaltungskosten (neg. Nutzen)	-512.500 €	2,5% Anteil am Investitionsvolumen
Summe der Nutzen	1.446.515 €	

Tabelle 8: 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 9** enthält die entsprechenden Ansätze. Die Minderung der Annuität durch den Deflationierungsfaktor wird untenstehend zwar angegeben, kommt aber im weiteren Verfahren nicht zur Anwendung. Die Annuität der Baukosten für die Radschnellverbindung Heidelberg – Bruchsal hat somit einen Wert von 1,2 Mio. Euro.

Elemente der RSV Heidelberg - Bruchsal	Kosten (einmalig)	Nutzungsdauer in Jahren	Annuitätenfaktor	Annuität	Annuität mit Berücksichtigung von Deflationierung
Grunderwerb	1.000.000 €	unbegrenzt	0,0300	30.000 €	25.500 €
Fahrweg + Knotenpunkte	20.500.000 €	25	0,0574	1.177.271 €	1.000.681 €
Ingenieurbauwerke	0 €	50	0,0389	0 €	0 €
Summe Baukosten	21.500.000 €			1.207.271 €	1.026.181 €
Verzinsungsfaktor: 3%				Deflationierungsfaktor: 0,85	

Tabelle 9: Ermittlung der Annuität der Baukosten

Das Nutzen-Kosten-Verhältnis ist in **Tabelle 10** dargestellt. Angestrebt wird ein Nutzen-Kosten-Verhältnis über 1. Der Nutzen überwiegt die Kosten nur knapp. Es wird ein Verhältnis von 1,2 erreicht.

Summe der Nutzen	1.446.515 €
Annuität der Baukosten	1.207.271 €
Nutzen-Kosten-Verhältnis	1,20

Tabelle 10: Nutzen-Kosten-Verhältnis der Radschnellverbindung von Heidelberg bis Bruchsal

Das knapp noch günstige Nutzen-Kosten-Verhältnis zeigt: es sind keine Zusatzkosten abzufangen, die hier noch nicht berücksichtigt wurden. Z.B. die Kosten für erforderliche ökologische Ausgleichsmaßnahmen oder weiteren Grunderwerb. Es ist insgesamt ein ungünstiges Nutzen-Kosten-Verhältnis zu erwarten. Die Herstellung der gesamten Strecke von Heidelberg bis Bruchsal als Radschnellverbindung ist nicht uneingeschränkt zu empfehlen. Es kommen daher zwei alternative Vorgehensweisen in Betracht, um die Idee einer Radschnellverbindung zwischen Heidelberg und Bruchsal weiter zu verfolgen. Diese werden im Folgenden beschrieben.

Alternative 1: Herstellung des nördlichen Teilbereichs

Das deutlich größere Verlagerungspotenzial ergibt sich im Nordteil des Untersuchungsraums. Würde nur die Verbindung zwischen Heidelberg bis etwa zum Bahnhof Wiesloch-Walldorf hergestellt, könnten täglich immer noch 15.900 Pkw-Kilometer verlagert werden (statt 22.100 bei der gesamten Länge). Die Baukosten für diese 14,5 km lange Trassen sinken deutlich stärker auf 6,2 Mio. € (von 20,5 Mio. €).

Tabelle 11 zeigt das Nutzen-Kosten-Verhältnis bei dieser gekürzten Trasse.

Summe der Nutzen	1.254.246 €
Annuität der Baukosten	371.053 €
Nutzen-Kosten-Verhältnis	3,38

Tabelle 11: Nutzen-Kosten-Verhältnis der Radschnellverbindung von Heidelberg bis zum Bahnhof Wiesloch-Walldorf

Alternative 2: Herstellung eines geringeren Standards

Anders als in Hessen¹⁷ und Rheinland-Pfalz¹⁸ existiert in Baden-Württemberg noch kein Standard „unterhalb“ der Radschnellverbindung. Die Kategorie „Radschnellverbindung reduziert“ wird bisher noch nicht als eigene Führungsform für Abschnitte mit geringerem Potenzial als 2.000 Radfahrende am Tag definiert.

Es wird dennoch für den südlichen Teilbereich empfohlen, die Möglichkeit zu prüfen, ob ggf. die Standards einer zweiten Stufe (siehe Raddirektverbindungen in Hessen oder Pendler-Radrouten in Rheinland-Pfalz) angewendet werden sollen. Dadurch wird das Erfordernis von Grunderwerb und Flächenversiegelung zum Teil deutlich gesenkt

Auch für den nördlichen Teilbereich ist eine solche Reduzierung denkbar. Die Kostenersparnis durch schmalere Anlagen wirkt voraussichtlich stärker, als das etwas gesunkene Potenzial an neuen Radfahrenden. Wichtig sind die konsequente Bevorrechtigung an Knotenpunkten – so weit möglich – und die Wahl von Kurvenradien, die ein angenehmes Befahren ohne starkes Verzögern und Beschleunigen ermöglichen.

Die bisher bekannten Förderprogramme sehen eine solche Vorgehensweise in Baden-Württemberg nicht vor.

8.2 Empfehlung für eine Entscheidung zur Realisierung

Im gesamten Streckenverlauf der Radschnellverbindung werden immer wieder Verbesserungen empfohlen. Auf einigen Abschnitten ist bereits heute ein zügiges Vorankommen mit dem Fahrrad möglich.

Es wird empfohlen, die Radschnellverbindung entlang der Vorzugstrasse nur zwischen Heidelberg und dem Bereich des Bahnhofs Wiesloch-Walldorf herzustellen.

Für den südlichen Teil ist ein positives Nutzen-Kosten-Verhältnis für die Errichtung einer Radschnellverbindung beim aktuellen Mobilitätsverhalten nicht zu erwarten. In diesem Bereich sollte indes das Angebot für den Radverkehr weiterhin sukzessive verbessert werden, viele Kommunen planen bereits entsprechend. Beispielsweise befindet sich Kronau gerade in der Aufstellung eines kommunalen Radverkehrskonzeptes, Bruchsal schließt laufend Lücken im Radverkehrsnetz. Eine Vorzugstrasse für eine evtl. RSV wird im vorliegenden Bericht für den südlichen Teilbereich benannt. Sie wird nicht uneingeschränkt zur Umsetzung empfohlen.

¹⁷ In Hessen heißen die beiden Standards „Radschnellverbindung“ und „Raddirektverbindung“.

¹⁸ In Rheinland-Pfalz heißen die beiden Standards zurzeit „Radschnellwege“ und „Pendler-Radrouten“.

8.3 Umsetzungsreihenfolge

Für die nun aufgestellte Vorzugstrasse für den Teilbereich Heidelberg – Bhf Wiesloch-Walldorf ist keine Priorisierung erforderlich. Es wird empfohlen, die Strecken von Heidelberg kommend nach Süden zu entwickeln, aber auch andere Teilabschnitte können zur Förderung des Radverkehrs beitragen.

8.4 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 für Radschnellverbindungen an, die durch mehrere Gebietskörperschaften führen. Die Frage einer länderübergreifenden Trasse ist indes nicht geklärt.

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.

Es kann durchaus von Vorteil sein, 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 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 Umwelt-

verträglichkeitsprüfung nach UVPG notwendig ist, keine Rechte anderer beeinflusst werden, oder alle Betroffenen ihr Einverständnis bezeugen und keinerlei andere öffentliche Belange berührt werden.¹⁹

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

¹⁹ PlafR 15 – Richtlinien für die Planfeststellung nach dem Bundesfernstraßengesetz

8.5 Beteiligungsverfahren

8.5.1 Träger öffentlicher Belange

Die untersuchten Trassenführungen wurden den Trägern öffentlicher Belange zur Kenntnis gegeben. Die Rückmeldungen zu den Streckenabschnitten wurden dokumentiert und bei der Zusammenstellung der Routenführung zu Trassen berücksichtigt. Ergänzende Vorschläge wurden berücksichtigt.

8.5.2 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. Es 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

8.6 Lösung von Nutzungskonflikten

8.6.1 Landwirtschaft

In den außerörtlichen Bereichen verläuft die Vorzugstrasse häufig entlang landwirtschaftlich genutzter Wege (ländliche Wege). Als weitere Schritte werden somit weitere Abstimmungen mit der Landwirtschaft hinsichtlich Nutzung oder Umwidmung von landwirtschaftlichen Wegen erfolgen müssen.

Im bisherigen Austausch haben landwirtschaftliche Vertreter folgende Positionen vertreten:

- Eine Intensivierung des Radverkehrs auf bisher von Landwirtschaft und Radverkehr gemeinsam genutzten Wegen wird kritisch gesehen. Effizientes Arbeiten wird dadurch noch schwieriger. Der Hintergrund ist einfach nachvollziehbar: Einem Radfahrenden begegnet nur gelegentlich ein landwirtschaftliches Fahrzeug, umgekehrt kann ein landwirtschaftliches Fahrzeug bei angestrebten Frequenzen von mehr als 2.000 Radfahrenden pro Tag nicht die Wunschgeschwindigkeit erreichen. Gerade in der Erntezeit wird erfahrungsgemäß die Nachfrage durch Freizeitradler besonders hoch!
- Die heute bestehenden Wege sind teilweise zu schmal. Eine Verbreiterung wird kritisch gesehen. Es wird davon ausgegangen, dass Begegnungsverkehr (oder Überholvorgang) zwischen einem landwirtschaftlichen Fahrzeug (z.B. mit Egge oder Heuwender) und unaufmerksamen Radfahrenden auch auf 5,00 m Wegbreite eine Verringerung der Geschwindigkeit der Zugmaschine erfordert. → Erfahrungen zum Ablauf von Begegnungsfällen gibt es indes kaum, weil der Musterquerschnitt S4S bisher noch nirgends hergestellt wird.
- Der Neubau von parallelen Wegen (um Radverkehr und Landwirtschaft voneinander zu trennen) wird ebenfalls kritisch gesehen. Der Flächenverbrauch ist noch höher und es kann kaum sichergestellt werden, dass die Fahrzeuge jeweils die für sie vorgesehenen Flächen benutzen werden. → Entsprechend wird in der vorliegenden Studie auf den Musterquerschnitt S4S gesetzt und der Musterquerschnitt S3S mit insgesamt 6,50 m breiter versiegelter Fahrbahn kaum eingesetzt.
- Bei zusätzlicher Versiegelung von Flächen (egal ob für Fußverkehr, Landwirtschaft oder Radverkehr) sind auch Flächen für Ersatz- bzw. Ausgleichsmaßnahmen (Ökokonto) erforderlich. Für diese Ausgleichsflächen werden häufig Flächen herangezogen, die bisher landwirtschaftlich genutzt werden. Die Flächen für die landwirtschaftliche Nutzungen werden also auf zweierlei Art verkleinert: durch die Verbreiterung oder Neubau von Wegeverbindungen und durch die Ausgleichsflächen. Es gibt daher auch den Standpunkt: da die Förderung des Radverkehrs gut für die Umwelt ist, sollten dafür keine Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen erforderlich sein. → Dafür besteht indes keine

rechtliche Grundlage. Gemäß Bundesnaturschutzgesetz ist jeder Eingriff auszugleichen oder zu ersetzen.

- Eine Verschmutzung der als Vorzugstrasse vorgesehenen Wege ist zu jeder Jahreszeit wahrscheinlich. Ein Vorschlag, um die Verschmutzung zu minimieren – nämlich die abschnittsweise Asphaltierung von „Anschlusswegen“, damit die Reifen hauptsächlich dort Erdreich hinterlassen – führt wiederum zu einem höheren Flächenverbrauch.
- Das Abstellen der Kfz von Erntehelfern am Wegesrand führt dazu, dass die ländlichen Wege nicht vollumfänglich genutzt werden können.

Bei der geplanten Vorzugstrasse werden im Außenbereich überwiegend Wege herangezogen, die bereits heute für Radverkehr freigegeben bzw. ausgewiesen sind. Das heute bereits praktizierte Miteinander kann indes verbessert werden.

Gelegentliche landwirtschaftliche Fahrzeuge sind auf ausreichend breiten Wegen für den Radverkehr unproblematisch. Über das richtige Verhalten der Radfahrenden gegenüber den in der Landwirtschaft Tätigen muss aufgeklärt werden, damit die Einschränkungen für die Landwirtschaft nicht zu groß werden.

Bisherige Lösungen

Es wird vielfach erforderlich sein, auf ein besseres Miteinander der Akteure hinzuwirken. Dafür können Hinweis-Schilder eingesetzt werden (siehe **Abbildung 6**). 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.

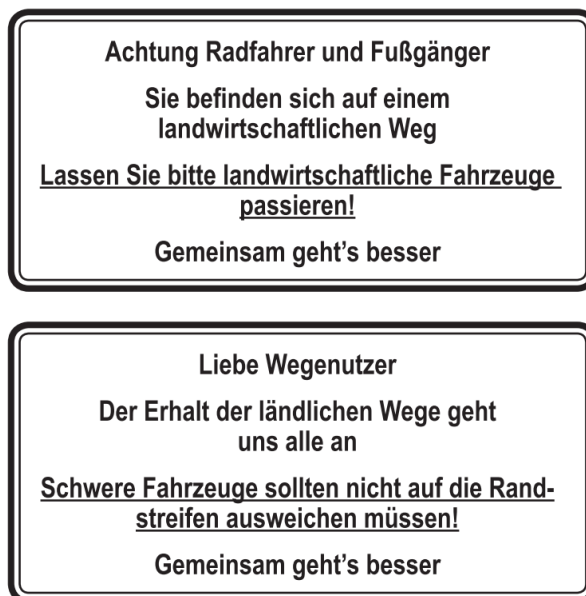


Abbildung 6: Beispiele für Hinweise auf landwirtschaftlichen Wegen.

8.6.2 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.²⁰

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 7**). Im Allgemeinen führt dies jedoch meist zu einer Verdrängung der Kfz in parallel gelegene Straßen, was wiederum dort zu Problemen führt.

²⁰ 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.



Abbildung 7: Diagonalsperren in Wohnstraßen (Foto: R+T)

8.6.3 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.

8.6.4 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 im Bereich des Kieswerks Reimold entlang der K3575. 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:

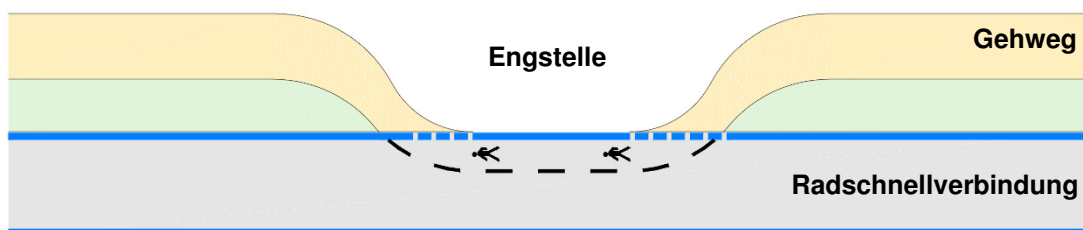


Abbildung 8: Sonderform Führung Fußverkehr und Radschnellverbindung an Engstellen

8.7 Unterhalt und Betrieb

Die Qualitätsstandards des Landes Baden-Württemberg enthalten konkrete Aussagen zu Reinigung, Winterdienst und Zustandskontrolle.

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.

Es wird davon ausgegangen, dass die jeweiligen Kommunen für die Unterhaltung zuständig sein werden. Vor allem auf ländlichen Wegen sollte von kürzeren Kontroll-Intervallen ausgegangen werden. Durch die Ausweisung als Radschnellverbindung erwächst dem Träger des Weges eine erhöhte Verkehrssicherungspflicht und Pflicht zur verkehrsgerechten Erhaltung.

9 Fazit

Für diese Untersuchung wurde eine Vorgehensweise gewählt, bei der die optimale Routenführung stufenweise geprüft wurde. Im Ergebnis soll die Vorzugstrasse folgende Rahmenbedingungen berücksichtigen:

- Erfüllung der RSV-Standards (vor allem hinsichtlich Breite, aber auch in Bezug auf Radien oder ähnliche Parameter)
- Kurze Reisezeit (direkte Führung, geringe Wartezeiten an Knotenpunkten)
- Gute Erschließungswirkung (Nähe zu Siedlungsflächen, Arbeitsplatzschwerpunkten, ÖV-Haltepunkten)
- Geringe Eingriffe in die Verkehrsfläche anderer Verkehrsarten (Pkw-Parken, fließender Kfz-Verkehr, Fußverkehr, landwirtschaftlicher Kfz-Verkehr)
- Geringe Eingriffe in die Natur (Schutzgebiet, Straßenbäume, zusätzliche Versiegelung)
- Angemessene Höhe der Herstellungskosten

Am geeignetsten stellt sich eine Trasse dar, die in der Mitte des Korridors von Heidelberg bis zum Bahnhof Wiesloch-Walldorf verläuft. So können die Potenziale von Walldorf und Wiesloch gleichermaßen genutzt werden. Eine Weiterführung nach Süden bis nach Bruchsal generiert nur wenige zusätzliche radelnde Nutzer, erhöht aber die Kosten beträchtlich. Insgesamt wäre kein positives Nutzen-Kosten-Verhältnis größer 1 zu erwarten.

Die Brutto-Herstellungskosten für die etwa 14,5 km lange Vorzugstrasse im nördlichen Teilbereich betragen 6,2 Mio. €. inkl. Planungskosten. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis beträgt 3,4. Die Kosten für weiteren Grunderwerb²¹ und ökologischen Ausgleichsmaßnahmen können also voraussichtlich ebenfalls abgedeckt werden. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis bleibt größer 1.

²¹ Im Nutzen-Kosten-Verhältnis der verkürzten Strecke ist Grunderwerb in Höhe von 500.000 € berücksichtigt. Die tatsächlichen Grunderwerbs-Kosten können im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie nicht ermittelt werden.

Verzeichnisse

Abbildungen im Text:

Abbildung 1:	Zielvorstellung zum Radverkehrsanteil (Quelle: Potenzialanalyse für Radschnellverbindungen in Baden-Württemberg des Ministeriums für Verkehr, erstellt von brenner BERNARD ingenieure GmbH, Planungsbüro VIA eG und Planersocietät)	5
Abbildung 2:	Trennung RSV zum Fußverkehr über taktile Elemente Bsp.: e-Radschnellweg in Göttingen (Foto: R+T)	26
Abbildung 3:	Schräg ausgerichteter Mülleimer als (wiedererkennbares) Ausstattungsmerkmal eines Radwegs.	28
Abbildung 4:	Kennzeichnung von Radwegen über die Verkehrszeichen 237, 240, 241 und 244 StVO.	29
Abbildung 5:	Beispiele von Zusatzzeichen der StVO zur Freigabe anderer Verkehrsteilnehmer auf einer RSV.	29
Abbildung 6:	Beispiele für Hinweise auf landwirtschaftlichen Wegen.	41
Abbildung 7:	Diagonalsperren in Wohnstraßen (Foto: R+T)	42
Abbildung 8:	Sonderform Führung Fußverkehr und Radschnellverbindung an Engstellen	43

Tabellen im Text:

Tabelle 1:	Wege Zwecke und deren Zuordnung zu Alltags- oder Freizeitverkehr	7
Tabelle 2:	Nummerierung der Kommunen	10
Tabelle 3:	Streckenabschnitt des Teilbereichs Heidelberg – Walldorf/Wiesloch	18
Tabelle 4:	Streckenabschnitt des Teilbereichs Walldorf/Wiesloch - Bruchsal	18
Tabelle 5:	Übersicht Kostenschätzungen gesamte Vorzugstrasse	21
Tabelle 6:	Übersicht der erfüllten Standards	22

Tabelle 7:	Abschnitte mit Abweichungen von den Standards „Radschnellverbindungen“	22
Tabelle 8:	Zusammenstellung der Nutzen-Komponenten (pro Jahr)	32
Tabelle 9:	Ermittlung der Annuität der Baukosten	32
Tabelle 10:	Nutzen-Kosten-Verhältnis der Radschnellverbindung von Heidelberg bis Bruchsal	33
Tabelle 11:	Nutzen-Kosten-Verhältnis der Radschnellverbindung von Heidelberg bis zum Bahnhof Wiesloch-Walldorf	33

Plandarstellungen als Anhang:

Plan 1	Übersicht Planungsraum
Plan 2	Übersichtplanungsraum mit ausgewählten Strecken
Plan 2.1	Heidelberg – Walldorf / Wiesloch
Plan 2.2	Walldorf / Wiesloch - Bruchsal
Plan 3	Pendlerwege im Untersuchungsgebiet (unabhängig vom Ver- kehrsmittel)
Plan 4	Fahrradpotenziale aufgrund der Pendlerwege
Plan 5	Fahrradpotenziale aufgrund alle Wegezwecke
Plan 6	Benennung der Streckenabschnitte
Plan 6.1	Heidelberg
Plan 6.2	Leimen – Walldorf / Wiesloch
Plan 6.3	St. Leon-Rot – Bad Schönborn
Plan 6.4	Ubstadt-Weiher
Plan 6.5	Forst – Bruchsal
Plan 7	Übersicht über die Trassen in den Teilbereichen mit Erschlie- bungswirkung
Plan 7.1	Heidelberg – Walldorf / Wiesloch
Plan 7.2	Walldorf / Wiesloch – Bruchsal
Plan 8	Benennung der Streckenabschnitte der Vorzugstrasse
Plan 8.1	Heidelberg
Plan 8.2	Leimen – Walldorf / Wiesloch
Plan 8.3	St. Leon-Rot – Bad Schönborn
Plan 8.4	Ubstadt-Weiher
Plan 8.5	Forst – Bruchsal

- Plan 9 Benennung der Knotenpunkte der Vorzugstrasse
- Plan 9.1 Heidelberg
- Plan 9.2 Leimen – Walldorf / Wiesloch
- Plan 9.3 St. Leon-Rot – Bad Schönborn
- Plan 9.4 Ubstadt-Weiher
- Plan 9.5 Forst – Bruchsal

Anlagen:

- Anlage 1 Musterlösungen Strecken
- Anlage 2 Musterlösungen Knotenpunkte
- Anlage 3 Anforderungen Radschnellverbindungen
- Anlage 4 Bewertungskriterien der Abschnitte
- Anlage 5 Steckbriefe der Abschnitte
- Anlage 6 Steckbriefe der Trassen
- Anlage 7 Maßnahmen an Knotenpunkten (Steckbriefe der KP als Tabelle)
- Anlage 8 Ausgewählte Hinweise aus den TÖB-Rückmeldungen