

Regionalverband Großraum Braunschweig

Klimaschutzteilkonzept Mobilität

Regionale e-Radschnellwege als Instrument zum Klimaschutz und zur CO₂-Minderung im Alltagsverkehr

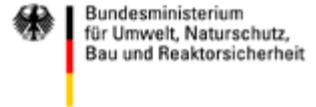
Impressum

Auftraggeber



Frankfurter Straße 2
38122 Braunschweig

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Auftragnehmer



Planersocietät - Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation
Dr.-Ing. Frehn, Steinberg Partnerschaft, Stadt- und Verkehrsplaner

Gutenbergstr. 34

44139 Dortmund

Telefon: 0231/58 96 96 - 0

Fax: 0231/58 96 96 - 18

info@planersocietaet.de

www.planersocietaet.de

Bearbeitung

Gernot Steinberg

Patrick Hoenninger



Planungsbüro VIA eG

Marspfortengasse 6

50667 Köln

Telefon: 0221 - 789 527-20

Fax: 0221 - 789 527-99

viakoeln@viakoeln.de

www.viakoeln.de

Bearbeitung

Peter Gwiasda

Lena Erler

Dirk Stein

Dortmund/Köln, im Juli 2017

Hinweis

Bei allen planerischen Projekten gilt es, die unterschiedlichen Sichtweisen und Lebenssituationen von Frauen und Männern zu berücksichtigen. In der Wortwahl des Gutachtens werden deshalb geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt oder beide Geschlechter gleichberechtigt erwähnt. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich beide Geschlechter angesprochen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
1.1	Anlass und Zielsetzung	6
1.2	Vorgehen und Methodik	10
2	Über Radschnellverbindungen	12
2.1	Zielgruppen und deren Anforderungen	12
2.2	Nutzung und Nutzer von Fahrrädern mit elektrischem Antrieb	16
2.3	Nutzungskonflikte	19
2.4	Qualitätsstandards	24
2.5	Aktuelle Entwicklungen in Deutschland	29
3	Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen im Großraum Braunschweig	33
4	Hinweise zu Planung und Gestaltung.....	37
4.1	Musterquerschnitte für Strecken	37
4.2	Musterlösungen für Knotenpunkte	43
4.3	Markierungen und Gestaltungselemente	58
5	Potenzialanalyse	65
5.1	Methodik	65
5.2	Ergebnisse	68
5.3	Auswahl der Untersuchungskorridore	71
5.4	Planerische Auswirkungen	76
6	Detaillierte Trassenplanung und Machbarkeitsuntersuchung	78
6.1	Kriterien der Linienfindung	78
6.2	Variantenuntersuchung	89
6.2.1	Korridor Braunschweig – Vechelde	89
6.2.2	Korridor Braunschweig – Salzgitter-Thiede	93
6.2.3	Korridor Braunschweig - Wolfsburg	110
6.3	Darstellung der Vorzugstrassen	116
6.3.1	Trasse Braunschweig – Vechelde	116
6.3.2	Trasse Braunschweig – Salzgitter-Thiede	122
6.3.3	Trasse Braunschweig - Wolfsburg	127
7	Klimawirkungspotenzial	140
8	Kostenschätzung, Priorisierung und Planungsrecht.....	145
8.1	Kostenschätzung	145
8.2	Priorisierung	151
8.3	Rechtsgrundlagen und Förderung	152
9	Controllingkonzept.....	156

9.1	Einbindung in Controllingprozess des REnKCO2	156
9.2	Wirkungskontrolle der Radschnellverbindungen	157
10	Kommunikationsstrategie	160
10.1	Grundlegende Strukturen schaffen für den Kommunikationsprozess	160
10.2	Fachliche Ebene der Verwaltungen, Behörden, Institutionen und Verbände einbeziehen	161
10.3	Kommunikationsstrategie	162
10.3.1	Planungsphase (nach der Machbarkeitsstudie und während der Vorentwurfs- und Ausführungsplanungen)	163
10.3.2	Während der Umsetzung	166
10.3.3	Nach der Realisierung	166
	<i>Exkurs: Implementierung Mobilitätsmanagement in Unternehmen</i>	169
10.3.4	Kosten für Marketing und Kommunikation	172
11	Fazit	174
11.1	Quellenverzeichnis	176
Anhang I	Maßnahmenkataster Braunschweig – Vechelde	
Anhang II	Maßnahmenkataster Braunschweig – Salzgitter-Thiede	
Anhang III	Maßnahmenkataster Braunschweig – Wolfsburg	
Anhang IV	Qualitätsstandards	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verkehrsmittelwahl (Mo-Fr) in Städten innerhalb des Regionalverbands Großraum Braunschweig 2010.....	7
Abbildung 2: Ablauf der beiden Untersuchungen (eigene Darstellungen)	9
Abbildung 3: Arbeitsschritte im Bearbeitungsprozess Klimaschutzteilkonzept (eigene Darstellung)	11
Abbildung 4: Entfernungsabhängiger Radverkehrsanteil ohne bzw. mit Radschnellwegeffekt	13
Abbildung 5: Durchschnittsgeschwindigkeit und mittlere Wegedauer nach Verkehrsmittel	14
Abbildung 6: Reisezeit einschließlich Erschließungszeit, beispielhaft für eine Hauptzielgruppe (Wohngebiet Randbereich - OZ, keine Parksuchzeit; nach Friedrich/Gerlach 2002)	15
Abbildung 7: Entwicklung der Verkaufszahlen von Pedelecs und Ebikes in Deutschland	17
Abbildung 8: Verlagerungen von Pedelec-Nutzern.....	18
Abbildung 9: Möglichkeiten der Trennung von Rad- und Fußverkehr	20
Abbildung 10: Musterquerschnitte für selbstständig geführte Verbindungen	25
Abbildung 11: Musterquerschnitt für die richtungsbezogene Führung auf Radwegen und Radfahrstreifen an Hauptverkehrsstraßen.....	25
Abbildung 12: Musterquerschnitte für Fahrradstraßen (mit und ohne Parken).....	26
Abbildung 13: Minikreisverkehr in Köln.....	28
Abbildung 14: Radfahren nach internationalem Vorbild (London / Kopenhagen)	29
Abbildung 15: Projekte zu Radschnellverbindungen in Deutschland.....	30
Abbildung 16: Qualitätsstandards im Radverkehrsnetz (eigene Darstellung).....	34
Abbildung 17: Schematische Darstellung – Führung an Engstellen.....	42
Abbildung 18: Gestaltungsbeispiele (Nordbahntrasse Wuppertal, Radschnellweg Ruhr).....	42
Abbildung 19: Randmarkierung an einem Radschnellweg	58
Abbildung 20: Mittelmarkierung auf Radschnellwegen	59
Abbildung 21: Dynamische Beleuchtung (Stadt Oosterhout/NL)	60
Abbildung 22: Lumineszierender Radweg (Nuenen - Eindhoven/NL)	61
Abbildung 23: Solarstromerzeugung mit Radweg (Pilotprojekt „SolaRoad“ Zaanstad/NL)	61
Abbildung 24: Automatische Zählstelle (eRadschnellweg Göttingen).....	62
Abbildung 25: „Radstätten“ (Planung für den Radweg deutsche Einheit)	62
Abbildung 26: Fahrradabfallbehälter (Gemeinde Winsum, Provinz Groningen/NL)	63
Abbildung 27: Luftpumpe und Trittbrett am Supercykelstier, Dänemark.....	63
Abbildung 28: Fahrradkreisverkehr Hovenring Eindhoven/NL	64
Abbildung 29: Radverkehrsanteil in Abhängigkeit von der Entfernung (mit und ohne RSV)	67
Abbildung 30: Radverkehrsanteil auf ausgewählten Relationen.....	67
Abbildung 31: Wirkungsanalyse für Radschnellverbindungen im Verbandsgebiet	70
Abbildung 32: Bewertungsraster der potenziellen Radschnellverbindungskorridore.....	74
Abbildung 33: Zielstandards für die Radschnellverbindungen	77
Abbildung 34: Schutzgebiete zwischen Braunschweig und Salzgitter-Thiede	82
Abbildung 35: Schutzgebiete zwischen Braunschweig und Salzgitter-Thiede	83
Abbildung 36: Schutzgebiete im zwischen Braunschweig und Wolfsburg.....	84
Abbildung 37: Trassenüberlegungen im Korridor Braunschweig – Wolfenbüttel.....	85
Abbildung 38: Verkehrswege und Trassenüberlegungen im Untersuchungskorridor	86
Abbildung 39: Akteurseinbindung im Prozess der Linienfindung.....	88
Abbildung 40: Straßenprofil/Querschnitt Madamenweg innerorts (etwa Höhe Weinbergstraße)	90
Abbildung 41: Kfz-Belastung Madamenweg und Alternativführung Kreuzstraße.....	90
Abbildung 42: Bewertung der Trassenvarianten.....	92
Abbildung 43: Trassenvarianten und verkehrliche Bedingungen	92
Abbildung 44: Varianten auf der Gesamttrasse	94
Abbildung 45: Theodor-Heuss-Str. (östlicher Seitenraum bzw. Unterführung der ehem. Bahntrasse).....	95
Abbildung 46: Straße „Am Alten Bahnhof“ inkl. Querschnitt	96
Abbildung 47: Netzverknüpfung Untervariante 1/2 und 1/2B	96

Abbildung 48: Vergleichende Bewertung Untervariante 1/2 - 1/2B (Braunschweig).....	96
Abbildung 49: Gemeinsame Führung Variante 1/2 (Braunschweig)	97
Abbildung 50: Bahndamm „Hannoverbahn“/A391	97
Abbildung 51: Querschnitt Thiedestraße innerorts Bestand/Planungsvariante	98
Abbildung 52: Querschnitt Thiedestraße außerorts Bestand/Planungsvariante	99
Abbildung 53: Vergleichende Bewertung Untervariante 2 / 2A (Braunschweig).....	100
Abbildung 54: Übersicht der Untervarianten Bereich Braunschweig - Rünigen/Leiferde	100
Abbildung 55: Vergleichende Bewertung Untervariante 2 / 2A (Braunschweig).....	101
Abbildung 56: Übersicht der Trassenvarianten im Bereich Salzgitter-Thiede	101
Abbildung 57: Bestandsquerschnitte in Salzgitter-Thiede/Steterburg.....	102
Abbildung 58: Bestandsquerschnitt B248 in Salzgitter-Thiede	103
Abbildung 59: Vergleichende Bewertung der Trassenvarianten im Bereich Salzgitter-Thiede	103
Abbildung 61: Bestandsituation im Bereich Braunschweig - nördlicher Südsee	104
Abbildung 62: Bestandsverbindungen nach Wolfenbüttel	105
Abbildung 62: Varianten 1 und 2 mit Untervarianten (Braunschweig)	106
Abbildung 63: Variante 3 mit Untervarianten (Braunschweig)	107
Abbildung 64: Varianten 1 und 2 mit Untervarianten (Braunschweig)	108
Abbildung 65: Vorzugsvariante im Korridor Braunschweig –Salzgitter-Thiede	109
Abbildung 66: Trassenvarianten auf der Gesamttrasse	110
Abbildung 68: Varianten zwischen Dibbesdorf und Wendhausen	112
Abbildung 68: Variantenvergleich Dibbesdorf – Wendhausen	113
Abbildung 70: Varianten in Wolfsburg	114
Abbildung 70: Variantenvergleich für Wolfsburg	115
Abbildung 72: Bestandsituation B1 westlich Raffturm	119
Abbildung 72: Querschnitte Bestand und Planung B1 westlich Raffturm.....	119
Abbildung 73: Anschlussmöglichkeiten Bereich Vechelde/B1	120
Abbildung 74: Variante 1: Bauliche Einengung	121
Abbildung 75: Variante 2: Führung im Mischverkehr.....	121
Abbildung 77: Exemplarische Knotenlösung Braunschweig/ Rüniger Weg	123
Abbildung 78: Exemplarische Knotenlösung Braunschweig - Friedrichshöhe/B248	124
Abbildung 78: Exemplarische Knotenlösung Salzgitter - Querung Danziger Straße	125
Abbildung 79: Beethovenstraße, Querung der Bahntrasse und Dibbesdorfer Straße	129
Abbildung 80: Weg zwischen Querum und Dibbesdorf	129
Abbildung 81: Weg an der Schunter, Querung der Alten Schulstraße, Unterführung der A2.....	130
Abbildung 82: Neu- und Ausbaubedarf südlich von Wendhausen.....	133
Abbildung 83: Wendhausen	133
Abbildung 84: Fahltweg, Zum Börneken und Selkebachstraße in der Ortschaft Lehre	134
Abbildung 85: Begleitender Weg an der Landesstraße	134
Abbildung 86: Alte Braunschweiger Straße und Felscheunenweg.....	137
Abbildung 87: Zweirichtungsführung am Stralsunder Ring, Überführung und Stralsunder Ring als Fahrradstraße	138
Abbildung 88: Fußgängerbrücke Frankfurter Straße, Sudetenstraße und Grünweg bei Laagberg.....	138
Abbildung 89: Exemplarische Lösung - Kreisverkehr Felscheunenweg/ Salzwedeler Straße/ Stralsunder Ring.....	139
Abbildung 91: Lageskizze der drei Radschnellverbindungen	140
Abbildung 91: Treibhausgasemissionsfaktor und Auslastung nach Verkehrsmittel (2014).....	142
Abbildung 92: RSV BS - WOB: Aufteilung der Gesamtkosten und spezifische Kosten.....	146
Abbildung 93: RSV BS - WOB: Zusammensetzung der Gesamtkosten	146
Abbildung 94: RSV BS-Vechelde: Aufteilung und spezifische Kosten	147
Abbildung 95: RSV BS- Vechelde: Zusammensetzung der Gesamtkosten.....	147
Abbildung 96: RSV BS - SG: Aufteilung und spezifische Kosten.....	148
Abbildung 97: RSV BS - SG: Zusammensetzung der Gesamtkosten	148
Abbildung 98: Gesamtkosten der Trassen im Überblick	149
Abbildung 99: Spezifische Kosten der Trassen im Überblick	149

Abbildung 100: Standorte für Dauerzählstellen158

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fahrräder und fahrradähnliche Kfz im Überblick16

Tabelle 2: Nutzungskonflikte von Radschnellverbindungen und Lösungsmöglichkeiten im Überblick23

Tabelle 3: Verlustzeiten an verschiedenen Knotenpunktformen einer Radschnellverbindung27

Tabelle 4: Berücksichtigte Maßnahmen in der Verkehrsprognose65

Tabelle 5: Übersicht über die Korridore mit Potenzial für eine Radschnellverbindung68

Tabelle 6: Einordnung der Kosten150

Tabelle 7: Priorisierungsmethodik mit Beispielen151

Tabelle 8: Jährlicher Finanzbedarf159

Tabelle 9: Zielgruppen der Kommunikation162

Tabelle 10: Kosten von Kampagnenelementen173

1 Einleitung

1.1 Anlass und Zielsetzung

Mit dem Klimaschutzteilkonzept Mobilität „Regionale e-Radschnellwege“ setzt der Regionalverband Großraum Braunschweig seine Aktivitäten im Klimaschutz und der Radverkehrsförderung fort. Ziel ist es, durch regionale e-Radschnellwege in seinem Zuständigkeitsbereich den CO₂-Ausstoß im Alltagsverkehr zu reduzieren. Bereits in der Vergangenheit hat der Regionalverband Großraum Braunschweig anhand verbindlicher Ziele im Klimaschutz sowie durch die konsequente Förderung des Radverkehrs seine Verantwortung für eine nachhaltige Regionalentwicklung deutlich gemacht.

Mit der Erarbeitung des regionalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes (REnKCO₂) und den darin formulierten Zielsetzungen und Maßnahmen zur Stärkung des Radverkehrs sowie durch die Erstellung des Masterplans 100% Klimaschutz unterstreicht der Regionalverband Großraum Braunschweig seine Ambitionen im Handlungsfeld Klimaschutz und Mobilität.

Gerade in den Großstädten des Verbandsgebiets des Regionalverbands Großraum Braunschweig hat der Radverkehr bereits eine erhebliche Bedeutung, und es darf davon ausgegangen werden, dass hier wie in den deutschen Ballungsräumen diese Bedeutung bzw. die Fahrradnutzung weiter zunimmt. Angesichts der Zielsetzung im regionalen Energie- und Klimaschutzkonzept (REnKCO₂; vgl. Regionalverband Großraum Braunschweig 2013), Alternativen zum MIV aufzuzeigen bzw. den Umweltverbund zu stärken, gilt es, den Radverkehr in der Region als dritte Säule des Verkehrssystems (neben Kfz-Verkehr und ÖPNV) auszubauen. Damit richten sich die Bemühungen nicht nur auf die Nahmobilität, sondern verstärkt auf größere Entfernungsbereiche und die interkommunalen Verkehre.

Im Verbandsgebiet des Regionalverbands Großraum Braunschweig wurde auf Grundlage einer repräsentativen Haushaltsbefragung 2010 ermittelt, dass im Mittel 14% aller Wege mit dem Fahrrad zurückgelegt werden¹ und damit der Radverkehrsanteil über dem Bundesdurchschnitt von 10% (MID 2008) liegt, wobei erhebliche kommunale Unterschiede in der Region bestehen. Die Stadt Braunschweig sticht mit einem Radverkehrsanteil von 21% deutlich hervor, wobei die Ausgangssituation als „Studentenstadt“ deutlich zu diesem Ergebnis beiträgt.² Jedoch liegt selbst in der „Autostadt“ Wolfsburg der Radverkehrsanteil bei 13% und somit nahe am Mittel des Regionalverbands Großraum Braunschweig (14%).

¹ WVI (2013): Mobilitätsuntersuchung für den Großraum Braunschweig. Zusammenfassung der Ergebnisse zu Haushaltsbefragung, Fahrgasterhebung und Verkehrsmodellierung für Analyse und Prognose. Abschlussbericht (Im Auftrag des ZGB).

² rd. 14.000 Studierende (2010), rd. 19.550 Studierende (2015)

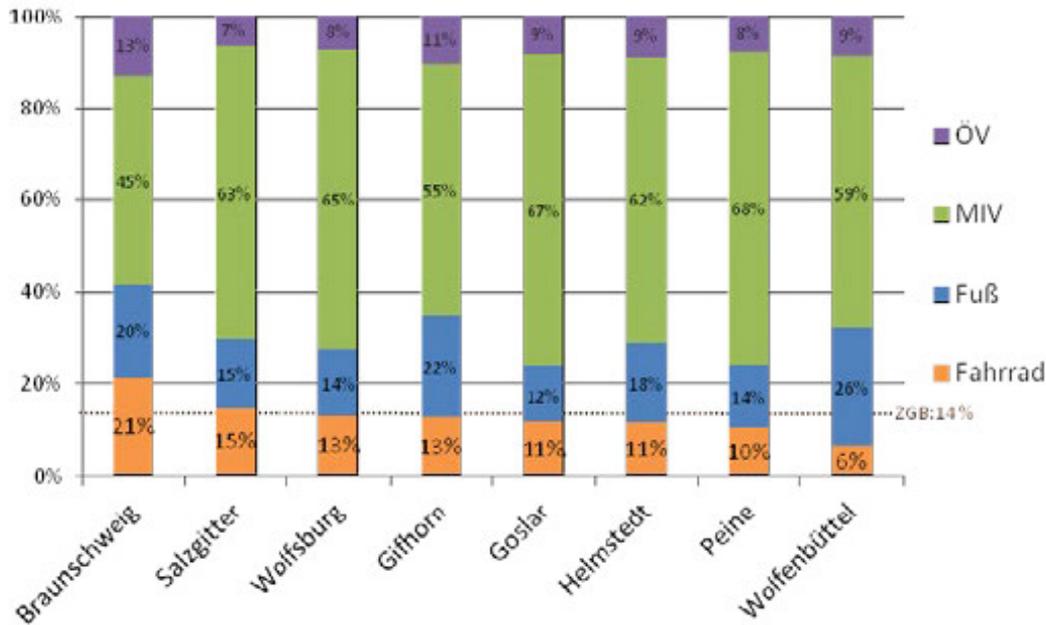


Abbildung 1: Verkehrsmittelwahl (Mo-Fr) in Städten innerhalb des Regionalverbands Großraum Braunschweig 2010

(Eigene Darstellung auf Grundlage der Haushaltsbefragung von WVI/Regionalverband Großraum Braunschweig 2010)

Der Anteil des Radverkehrs hängt auch deutlich von der zurückgelegten bzw. zurückzulegenden Entfernung ab. So zeigen die Ergebnisse von Erhebungen wie der bundesrepräsentativen MID 2008, dass das Fahrrad im Alltagsverkehr bislang überwiegend für kurze Wege genutzt wird: Die mittlere Länge einer Fahrt mit dem Fahrrad liegt in Deutschland bei 3,2 km, rund 2/3 aller Radfahrten als Hauptverkehrsmittel sind bis zu 2 km lang³. Das Fahrrad hat also auf kurzen Wegen bereits einen beachtlichen Anteil: Bei Entfernungen bis drei Kilometern werden 15 % aller Wege mit dem Fahrrad zurückgelegt.

Aufgrund der hohen Einwohner- und Arbeitsplatzdichte in Teilbereichen des Verbandsgebiets sowie den hohen Pendlerverflechtungen und der damit verbundenen hohen Belastung der Straßeninfrastruktur, insbesondere der Oberzentren, ergibt sich in der gesamten Region ein Potenzial für überörtliche Radschnellverbindungen. In Kombination mit der zunehmenden Verbreitung von Pedececs, die auch das Zurücklegen von deutlich größeren Distanzen mit dem Rad erleichtern, ist eine Zunahme der Radverkehrsanteile zu erwarten.

Zielsetzung des vorliegenden Klimaschutzteilkonzepts ist es zu prüfen, ob der Radverkehr auf e-Radschnellwegen zu einer nennenswerten Substitution des MIV und damit zur CO₂-Minderung in der Region beitragen kann. Den Untersuchungsschwerpunkt bildet dabei der Alltagsverkehr und hier insbesondere der Berufs- und Ausbildungs(pendel)verkehr, der zu Zeiten seines Spitzenaufkommens von deutlichen Überlastungserscheinungen im Straßennetz geprägt ist.

³ Auswertung und Aufbereitung von Ergebnissen aus ‚Mobilität in Deutschland 2008‘, Tabellenband; eine entfernungsbezogene sowie eine nach Verkehrsmittel und Wegezweck differenzierende Auswertung der Haushaltsbefragung im Auftrag des ZGB durch WVI im Jahr 2010 erfolgte nicht (vgl. Mobilitätsuntersuchung für den Großraum Braunschweig, Abschlussbericht) bzw. war im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung nicht möglich.

Von besonderer Bedeutung sind somit die Verkehrsbeziehungen zu den bedeutenden Arbeitsplatzstandorten (Volkswagenwerke in Wolfsburg, Braunschweig und Salzgitter, Siemens-Werke in Braunschweig, Alstom, MAN, SMAG und Bosch sowie die Salzgitter AG in Salzgitter und Peine) und den Innenstädten. Grundsätzlich bedeutet das hohe Pendleraufkommen ein hohes Nutzerpotenzial für den Fahrradverkehr zwischen den Städten und Gemeinden im Verbandsgebiet. Damit soll im besten Fall durch Veränderungen im Verkehrsmittelwahlverhalten eine spürbare Entlastung der Verkehrssituation im Straßennetz insbesondere zu Belastungsspitzen im Pendlerverkehr erreicht werden.

Bereits im Jahr 2011 wurden im Rahmen einer Machbarkeitsstudie im Großraum Braunschweig (vgl. SHP/PGV 2011) zwei Relationen auf ihre Machbarkeit für Radschnellverbindungen hin geprüft.⁴ Weiterhin ist die Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg eines der vier Schaufenster für Elektromobilität, in denen zwischen 2012 und 2016 verschiedenste Verbundprojekte durch die Bundesregierung sowie weitere Projekte durch Landesregierungen und weitere Partner unterstützt werden.

Das Element Radschnellverbindung soll als neuer Infrastrukturtyp im Gebiet des Regionalverbands Großraum Braunschweig entwickelt bzw. etabliert werden, um das Fahrrad auch auf längeren Strecken attraktiv zu machen und als Beitrag zur Mobilitätssicherung zu dienen. Zum einen können die bestehenden Straßennetze entlastet werden, zum anderen kann die Mobilitätsteilhabe der Menschen aufgrund der geringen Kosten des Radfahrens gesteigert und mit den gesundheitsfördernden sowie fitnesssteigernden Aspekten verknüpft werden.

Aus diesem Grund sollen die Radschnellverbindungen insbesondere für Alltagswege attraktiv sein und insbesondere die Gruppe der Pendler aufs Rad bringen. Folgende Zielsetzungen ergeben sich aus diesem Grundverständnis. Die Radschnellverbindungen ...

- ... sollen möglichst umwegfrei sein, da der Alltagsradfahrer insbesondere die kürzesten Wege sucht, und ein schnelles Vorankommen ermöglichen.
- ... bieten mehr als herkömmliche Radwege, sie sollen eine möglichst hochwertige Infrastruktur für den Radverkehr darstellen.
- ... sollen in allen Jahreszeiten und zu allen Tageszeiten nutzbar sein.
- ... sollen attraktiv für möglichst viele Nutzer sei.
- ... sollen die Menschen direkt an ihren Quellen und Zielen abholen.

Darüber hinaus sollen Radschnellverbindungen gut in lokale und regionale Aktivitäten des Mobilitätsmanagements integriert werden und die inter- und multimodale Mobilität verbessern. Im Verbandsgebiet des Regionalverbands Großraum Braunschweig mit einer Bevölkerung von insgesamt rund 1,1 Millionen Menschen kann demonstriert werden, wie eine hochwertige Verkehrsinfrastruktur im Sinn eines Premiumprodukts entwickelt und in den urbanen Kontext eingebunden werden kann.

⁴ Wolfsburg - Gifhorn sowie Braunschweig - Wolfenbüttel

Aus diesen Zielvorstellungen wurden Qualitätskriterien abgeleitet; es erfolgte anhand einer detaillierten Potenzialanalyse die Bewertung von mehreren Korridoren im Verbandsgebiet, Trassenalternativen wurden berücksichtigt sowie eine detaillierte Maßnahmenkonzeption durchgeführt, um die Machbarkeit für zwei konkrete Trassen als Grundlage für weitere Radschnellwege in der Region herzuleiten und ihre Wirkungen hinsichtlich CO₂-Einsparungen darzustellen.

Parallel haben die Städte Braunschweig und Wolfsburg in Kooperation mit dem Regionalverband Großraum Braunschweig und der Allianz für die Region eine Untersuchung der Machbarkeit eines Radschnellwegs zwischen Braunschweig und Wolfsburg in Auftrag gegeben. Aufgrund der Bedeutung der Pendlerbeziehungen sowie der durch Pendlerverkehre bedingten Be- bzw. Überlastungserscheinungen im Straßennetz wurde die rund 25 km lange Verbindung zwischen Braunschweig und Wolfsburg als Korridor mit hohem Potenzial für eine Radschnellverbindung identifiziert. Dieser Korridor wurde parallel zum Klimaschutzteilkonzept Mobilität in einer eigenen Machbarkeitsstudie untersucht. Die nachfolgende Abbildung zeigt das parallele Vorgehen in beiden Untersuchungen:



Abbildung 2: Ablauf der beiden Untersuchungen (eigene Darstellungen)

Die Ergebnisse beider Untersuchungen sind in diesem Bericht zusammenfassend dargestellt. Für die Machbarkeitsuntersuchung wurde darüber hinaus noch ein separater Bericht erarbeitet.

1.2 Vorgehen und Methodik

Beim Klimaschutzteilkonzept Mobilität „Regionale e-Radschnellwege als Instrument zum Klimaschutz und zur CO₂-Minderung im Alltagsverkehr“ sind einerseits aufgrund der Förderbedingungen Vorgaben zum Aufbau und den Inhalten eines Klimaschutzteilkonzepts Mobilität zu berücksichtigen, andererseits gibt es ausreichend Spielräume, die Methodik und Durchführung an die konkreten Fragestellungen aus der Region anzupassen.

Das Klimaschutzteilkonzept kann ein entscheidender Schritt auf dem Weg zur Realisierung eines regionsübergreifenden Radschnellverbindungsnetz in Niedersachsen sein.

Die Arbeitsschritte bei der Erstellung der Machbarkeitsstudie lassen sich in drei große Blöcke unterscheiden: Analysen/Grundlagen, Konzeption und einer CO₂-Bilanzierung.

Zunächst werden Qualitätsstandards definiert, die für die Entwicklung von Radschnellverbindungen im Gebiet des Regionalverbands Verwendung finden sollen. Zur Einordnung wird der aktuelle Entwicklungsstand von Radschnellverbindungen in Deutschland beschrieben. Weiterhin werden die in Frage kommenden Nutzer bzw. Zielgruppen identifiziert und beschrieben, bevor relevante rechtliche Fragestellungen erörtert wurden. Die zuvor dargestellten Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber durch ein differenziertes hierarchisiertes System von Radverkehrsverbindungen erweitert.

Die erstellte Potenzialanalyse erfolgte auf Grundlage des Verkehrsmodells des Regionalverbands zunächst auf der Ebene von Verbindungskorridoren, die die wesentlichen Quellen und Ziele wie Zentren miteinander verbindet und dabei das regionale Radroutennetz, das der Regionalverband Großraum Braunschweig 2005 konzipierte, berücksichtigte. Hierbei wurden die Korridore identifiziert, auf denen Radschnellverbindungen realisiert werden können. Anhand eines detaillierten Potenzialrasters wurden mehrere relevante Korridore ermittelt und gemeinsam mit dem Auftraggeber zwei Korridore (Braunschweig – Vechelde und Braunschweig – Salzgitter-Thiede für eine vertiefte Untersuchung ausgewählt.

Um entsprechende Potenziale abzuschöpfen, sind neben der Einhaltung der Qualitätsstandards, weitere Maßnahmen wie die Einbindung in das lokale Radverkehrsnetz oder Öffentlichkeitsarbeit erforderlich.

Auf Grundlage einer Bestandsanalyse mittels Befahrung und unter Berücksichtigung der erkennbaren Möglichkeiten und Restriktionen sowie einschließlich bestehender bzw. anstehender Planungen wurden verschiedene Trassenalternativen in beiden Korridoren hinsichtlich verschiedener Indikatoren miteinander verglichen und jeweils eine Vorzugstrasse identifiziert. Hierfür wurden die Umsetzbarkeit und die erforderlichen Handlungsbedarfe ermittelt.

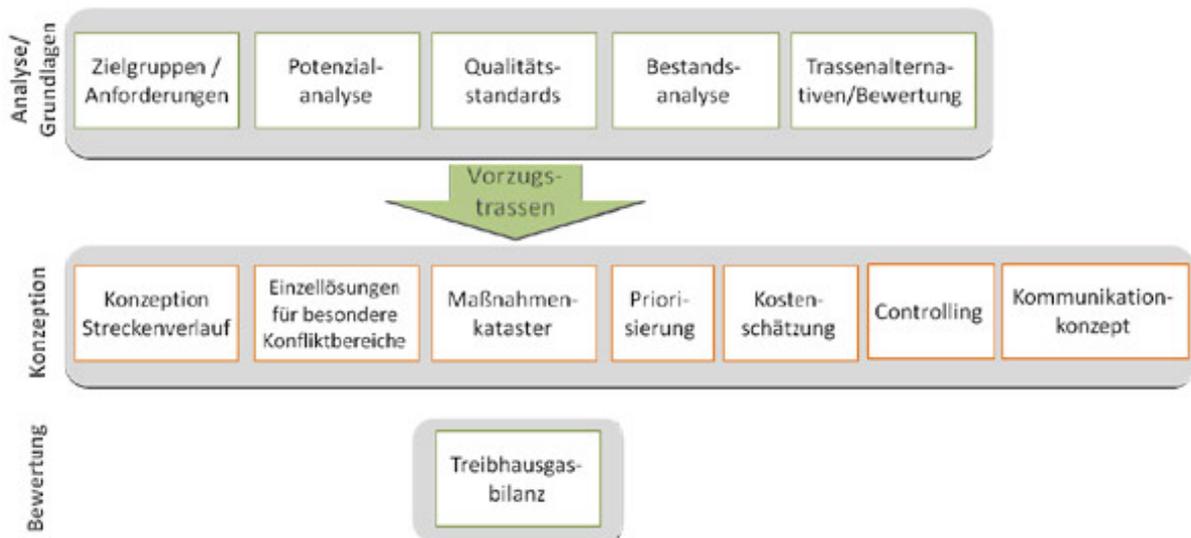


Abbildung 3: Arbeitsschritte im Bearbeitungsprozess Klimaschutzteilkonzept (eigene Darstellung)

Für die Vorzugstrasse wurden Musterquerschnitte und Musterknotenpunkte entwickelt. Hier wurde im Austausch mit den Kommunen nach Lösungen für besondere örtliche Handlungsbedarfe und -möglichkeiten gesucht. Wenn nötig und möglich, wurden weitere alternative Führungen geprüft. Hieraus wurden Maßnahmen für die Strecken und Knotenpunkte entwickelt. Für zuvor abgestimmte, teilweise mit besonderem Handlungsbedarf verbundene Knotenpunkte wurden detailliertere Lösungsansätze und Planungen entwickelt. Anschließend wurden die Maßnahmen priorisiert und eine Kostenschätzung durchgeführt, die schließlich in ein Maßnahmenkataster münden.

Über die CO₂-Bilanzierung wurde abschließend auf Basis der ermittelten Verlagerungspotenziale die Wirkung hinsichtlich der Treibhausgasreduktionen nachgewiesen.

Um weitere Potenziale zu generieren wurde eine Kommunikationsstrategie für die verschiedenen Phasen der Entstehung der Radschnellverbindungen entwickelt, die nach Fertigstellung der Strecken auf Unternehmen und ihre Arbeitnehmer im Sinne eines betrieblichen Mobilitätsmanagements zielt. Ein Controlling-Konzept, in enger Anlehnung an den bereits erarbeiteten Controlling-Prozess des REnKCO₂, ergänzt das Gesamtkonzept.

2 Über Radschnellverbindungen

Der Radverkehr erfährt seit einigen Jahren sowohl seitens der Verkehrsplanung (Angebotsplanung) als auch der Verkehrsteilnehmer eine größere Bedeutung als Verkehrsmittel insbesondere für kurze Entfernungen, und der Anteil des Radverkehrs wird sich vielen Prognosen zufolge weiter erhöhen. Radschnellverbindungen, die bisher vor allem in den Niederlanden umgesetzt wurden, sollen aufgrund ihrer besonderen Qualitätsstandards und Ausgestaltung das Radfahren im Alltag auch und gerade über längere Distanzen attraktiv machen sollen. Radschnellverbindungen werden häufig als Radschnellwege bezeichnet, auch wenn damit nicht zwingend eine eigenständige Führung(sform) gemeint ist. Auch die technische Entwicklung und zunehmende Verbreitung von elektrisch unterstützten Fahrrädern spielt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Radschnellverbindungen bzw. bei einer stadtreionalen Radverkehrsförderung, da diese gegenüber dem reinen Muskelbetrieb deutlich höhere Reisegeschwindigkeiten⁵ erreichen und damit aufgrund von Reisezeitgewinnen deutlich längere Strecken zurücklegen lassen. Es ergeben sich also Verlagerungspotenziale zugunsten des Radverkehrs, wobei der Fokus bei Radschnellverbindungen auf dem Alltagsverkehr liegt, also Pendelwege vor allem im Ausbildungs- und insbesondere im Arbeitsverkehr umfasst. Mit der Realisierung von Radschnellverbindungen wird die Verlagerung von Verkehren vom Pkw auf das Fahrrad angestrebt sowie eine damit verbundene CO₂-Reduzierung. Die Sichtbarkeit und hervorgehobene Gestaltung dieses alternativen Verkehrsangebots von Straßen bzw. von staubelasteten Straßenabschnitten aus fördert den Umstiegs- bzw. Umwelteffekt. In den Niederlanden werden Radschnellwege über das Anti-Stauprogramm finanziert. Radschnellverbindungen werden deswegen als geeignetes Mittel einer nachhaltigen, innovativen stadtreionalen Verkehrspolitik betrachtet. In den vergangenen Jahren wurde in Deutschland eine Vielzahl von Machbarkeitsstudien erarbeitet und Wettbewerben ausgelobt (s. Kap. 2.5) sowie verbindliche und unverbindliche Empfehlungen und Anforderungen formuliert, die die Relevanz von Radschnellverbindungen verdeutlichen.

2.1 Zielgruppen und deren Anforderungen

Radschnellverbindungen werden als „Verbindungen im Radverkehrsnetz einer Kommune oder einer Stadt-Umland-Region, die wichtige Quell- und Zielbereiche mit entsprechend hohen Potenzialen über größere Entfernungen verknüpfen und durchgängig ein sicheres und attraktives Befahren mit hohen Reisegeschwindigkeiten ermöglichen“ definiert (vgl. FGSV 2014: 4). Sie verbinden im städtischen Binnenverkehr Haupt- und Neben- bzw. Stadtteilzentren, werden jedoch häufiger als überregionale oder regionale Radverkehrsverbindungen geplant.

⁵ Reisegeschwindigkeit: Mittlere Geschwindigkeit eines Weges zwischen zwei Aktivitäten unter Einbeziehung von Halten, die bei der Fahrgeschwindigkeit nicht einbezogen werden;

Der zentrale Effekt von Radschnellverbindungen ist eine wesentliche Verringerung der Reisezeit infolge einer Erhöhung der Reisegeschwindigkeit sowie einer Verringerung des Energieaufwands aufgrund von:

- Verlauf: möglichst umwegfreier Führung
- Bauweise: breiter als konventionelle Radwege
- geringer Steigung
- störungsfreier Führung: Trennung von MIV und Fußgängern
- Vernetzung im Straßensystem: niveaufreie (planfreie) Kreuzung anderer Wege oder Priorisierung an Knotenpunkten

Die Qualitätskriterien, die deutlich über denen der ERA 2010 liegen, werden aufgrund ihrer Bedeutung in Kap. 2 detailliert behandelt.

Es wird von einer Erhöhung der Geschwindigkeit im Radverkehr ausgegangen, die aufgrund von Radschnellverbindungen deutlich über der im Radverkehr auf konventioneller Infrastruktur liegt, welche im Rahmen der bundesweit repräsentativen Befragung MID 2008 mit 10,3 km/h ermittelt worden ist. Aufgrund des Bündelungseffekts einer beschleunigten Fahrradrouten und aufgrund des Wege- bzw. Zeitaufwands zum Erreichen dieser Infrastruktur kann davon ausgegangen werden, dass sich das Potenzial von Radschnellverbindungen i.d.R. erst ab Wegen von etwa 3-4 km wirksam entfalten kann (s. Abbildung 4). Jenseits von etwa 20 km Entfernung nimmt der potenzielle Effekt dann deutlich ab und ist ab etwa 30 km Distanz nur noch marginal.

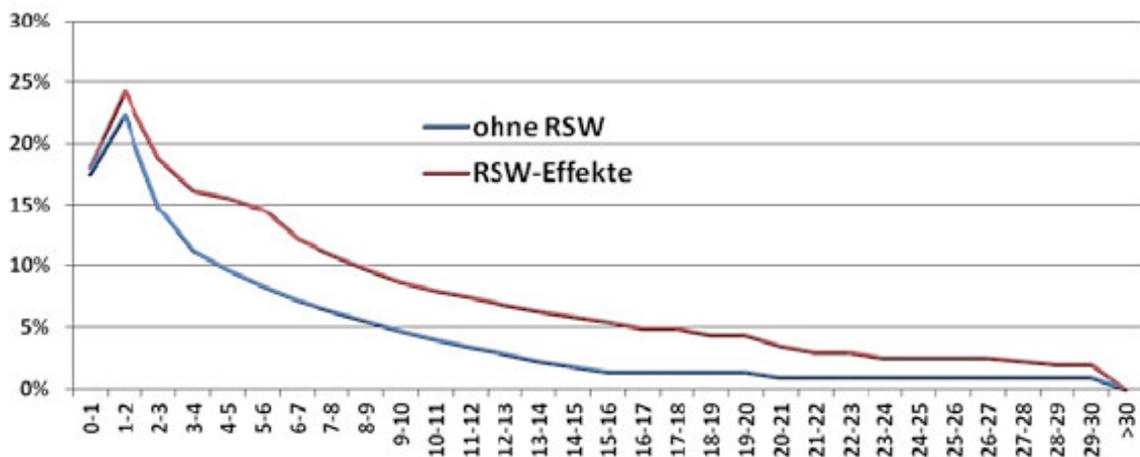


Abbildung 4: Entfernungsabhängiger Radverkehrsanteil ohne bzw. mit Radschnellwegeffekt

(Eigene Darstellung; Datengrundlage: MID 2008/eigene Auswertung)

Die Position des Fahrrads steht im Wettbewerb mit anderen jeweils zur Verfügung stehenden Verkehrsmitteln. Daher ist neben der Durchschnittsgeschwindigkeit auch die mittlere Wegedauer einzubeziehen. Unter Verwendung der bundesrepräsentativen Ergebnisse der Erhebung MID 2008 lässt sich erkennen, dass - über alle Wegezwecke - mit Ausnahme des ÖPNV nur geringe Unterschiede zwischen den Verkehrsmitteln bestehen und eine durchschnittliche Wegedauer um 20 km/h erreicht wird (s. Abbildung 5). Der ÖPNV allerdings sticht mit einer etwa doppelt so lan-

gen Wegedauer deutlich hervor und kann damit trotz einer deutlich höheren Durchschnittsgeschwindigkeit innerhalb des Umweltverbunds nur eingeschränkt als Wettbewerber eines beschleunigten Verkehrsmittels Fahrrad gesehen werden. Im zeitlichen Verlauf ist zu bemerken, dass die Reisezeit (Unterwegszeit) je Verkehrsteilnehmer seit vielen Jahren im Wesentlichen unverändert ist. Somit kommt der Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung der Verkehrsmittel eine entscheidende Bedeutung zu. Aufgrund der geringeren Umwege-Sensitivität von Radfahrern im nicht-alltäglichen Freizeitverkehr kann das Potenzial von beschleunigten Radverkehrsverbindungen vor allem im Alltagsverkehr entfaltet werden.

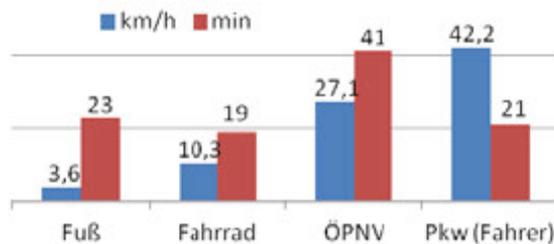


Abbildung 5: Durchschnittsgeschwindigkeit und mittlere Wegedauer nach Verkehrsmittel

(Eigene Darstellung; Datengrundlage: MID 2008 (infas/DLR 2010b))

Angesichts der Zielsetzung einer Erhöhung des Radverkehrsanteils, die deutlich zulasten des MIV gehen soll, und der Fahr- und Reisezeitverkürzung im Radverkehr infolge der Nutzung von Radschnellverbindungen, ist ein Vergleich der verschiedenen Verkehrsmittel unter Einbeziehung der Erschließungszeit⁶ erforderlich. Dabei ist eine Betrachtung der Raumüberwindung unter Einbeziehung von Raumtypen hilfreich, die den Zusammenhang zwischen Zeitaufwand und Distanz aufzeigt und wesentlich die typischen Einsatzbereiche bzw. das Konkurrenzverhältnis der verschiedenen Verkehrsmittel verdeutlicht.

Abbildung 6 zeigt für eine typische (potenzielle) Nutzergruppe von Radschnellverbindungen, die in Randgebieten von Städten wohnen und in Oberzentren pendeln, wobei jeweils kaum Parksuchzeit anfällt, dass der Pkw bereits ab einer geringen Entfernung das schnellste Verkehrsmittel ist, jedoch bis etwa 2 km Entfernung durchaus mit dem Pedelec gleichauf liegt. Das Fahrrad ist zunächst - für Entfernungen bis etwa 5 km - das nächstschnellste Verkehrsmittel, bevor der ÖPNV seinen Geschwindigkeitsvorteil ausspielen kann, i.d.R. auf „starken Achsen“ mit schienengebundenem Angebot. Der Fußverkehr ist nur für Entfernungsbereich unter 2 km „wettbewerbsfähig“ in Bezug auf die Reisegeschwindigkeit. Radschnellverbindungen - sowie damit verbunden eine stärkere Nutzung von Fahrrädern mit elektrischem Antrieb - bewirken im Radverkehr eine deutliche Steigerung der Fahrgeschwindigkeit, die mit etwa 25-30 km/h bemessen wird. In der Folge wird unter gleichen Bedingungen auch eine Erhöhung der Reisegeschwindigkeit erreicht und so die Stellung im Wettbewerb der Verkehrsmittel verbessert.

⁶ Erschließungszeit: Zeitbedarf für die Nutzung von Verkehrsmitteln wie Aufsuchen des Pkw-Stellplatzes, Parksuchverkehr, Zu-/Abweg einer Haltestelle

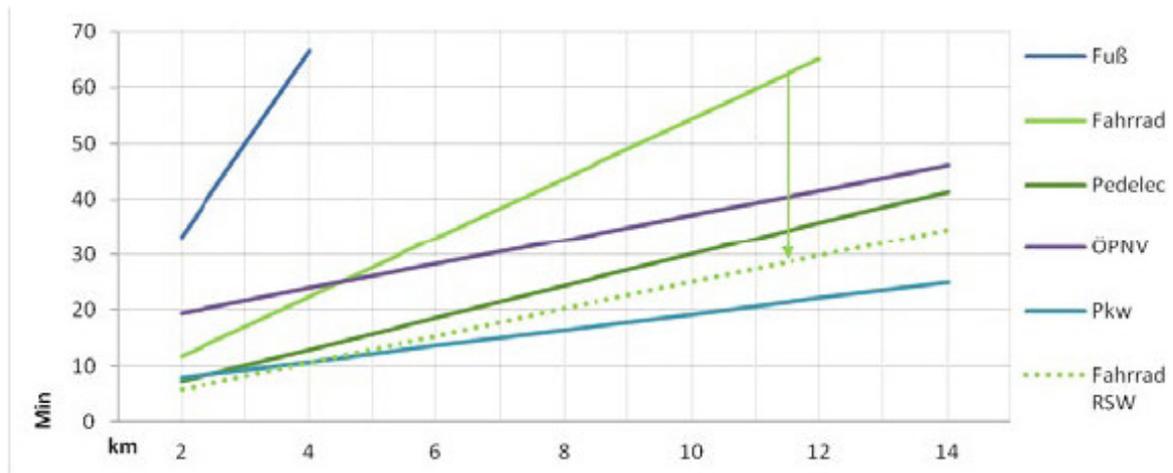


Abbildung 6: Reisezeit einschließlich Erschließungszeit, beispielhaft für eine Hauptzielgruppe (Wohngebiet Randbereich - OZ, keine Parksuchzeit; nach Friedrich/Gerlach 2002)

(Eigene Darstellung; Datengrundlage: MID 2008)

Ein weiterer Hintergrund, der die Entwicklung von Radschnellverbindungen als geeignetes verkehrsplanerischen Ansatz erscheinen lässt, sind die zunehmenden Pendlerverflechtungen und die steigenden Entfernungen im Berufs(pendler)verkehr. Zunehmende Pendlerverflechtungen bedeuten ein höheres Aufkommen von Berufspendlern, die gerade in den Spitzenstunden die Belastung des Verkehrssystems erhöhen. Auf Grundlage der bundesrepräsentativen Erhebung MID lässt sich zwischen 2002 und 2008 eine Zunahme der Distanz von Berufspendlerwegen von 15,2 km auf 17,7 km erkennen. Im Vergleich der Wegezwecke sind es Arbeitswege, die nach Freizeitwegen einen über dem Mittel aller Wegezwecke liegende Wegedauer – über alle Verkehrsmittel - aufzeigen (27 min), gefolgt von Ausbildungswegen (23 min; vgl. MID 2008).

Auf Ebene der Verkehrsinfrastruktur bzw. der Verkehrsnetze ist die Systematisierung nach den Richtlinien für integrierte Netze (RIN; FGSV 2008) maßgeblich, um die mit Radschnellverbindungen im Wettbewerb stehenden Angeboten anderer Verkehrsmittel gleichartiger Verkehrsfunktion zu identifizieren. Hinsichtlich des besonders im Fokus stehenden Außerortsverkehrs zielen Radschnellverbindungen auf die Kategorien AR II/III ab und sind somit beim ÖPNV gleichrangig mit den Kategorien NB II/III (SPNV) bzw. RB II/III (regionaler Busverkehr) sowie beim Kfz-Verkehr mit den Verkehrswegen der Kategorien LS II-IV (Landstraßen). In Bezug auf die Qualität von Verbindungen kann prinzipiell in einem stadtreionalen Zusammenhang davon ausgegangen werden, dass das Straßennetz in einem Radialbezug zu einem jeweiligen Zentrum zu den wesentlich vom Berufsverkehr geprägten Spitzenstunden Überlastungserscheinungen zeigt und somit Reisezeiten verlängert, während im ÖPNV außerhalb der „starken Achsen“ (großer) Städte das Angebot tendenziell ein Grundangebot vorhält, das häufig vom Schülerverkehr geprägt ist.

2.2 Nutzung und Nutzer von Fahrrädern mit elektrischem Antrieb

Aufgrund der Bedeutung, die elektrische Antriebe zur Unterstützung oder zum Ersatz der Muskelkraft im Radverkehr allgemein und bei Radschnellwegen im Besonderen haben, wird auf diesen Nutzungsbereich und seine Nutzer gesondert abgestellt. Es kann zwischen Fahrrädern bzw. fahrradähnlichen Kfz anhand verschiedener Kriterien differenziert werden (s. Tabelle 1). Hervorzuheben ist, dass Pedelecs mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von 25 km/h als Fahrräder gelten und somit deren Fahrer einerseits alle entsprechenden Führungsformen nutzen dürfen bzw. müssen und andererseits keiner Zulassung oder Fahrerlaubnis bedürfen.

Tabelle 1: Fahrräder und fahrradähnliche Kfz im Überblick

	Pedelec (Pedelec 25)	S-Pedelec (Pedelec 45)	E-Bike bis 20 km/h (Leichtmofa)	E-Bike bis 25 km/h (E-Mofa)	E-Bike bis 45 km/h (E-Kleinkraftrad)	E-Bike/ Elektrokraftrad
Fahrzeugkategorie	Fahrrad*	Kleinkraftrad (L1e)				Kraftrad (L3e)
Motorleistung (max.) ⁷	250 W	500 W	500 W	500 W	4.000 W	-**
Motorantrieb bis	6 km/h***	20 km/h	20 km/h	25 km/h	45 km/h	-
Motorunterstützung bis	25 km/h	45 km/h	20 km/h	25 km/h	-	-
Betriebserlaubnispflicht	nein	ja	ja	ja	ja	ja
Zulassungspflicht	nein	nein	ja	ja	nein	ja
Pflichtversicherung	nein	ja	ja	ja	ja	ja
Mofaprüfbescheinigung	nein	ja****	ja****	ja	ja	nein
Fahrerlaubnis	nein	nein	nein	nein	nein	ja
Helmpflicht	nein	ja	nein	Motoradhelm	Motoradhelm	Motoradhelm
Radwegebenutzung	ja	nein	außerhalb geschlossener Ortschaften ja, innerhalb mit (neuem) Sonderzeichen ⁸		nein	nein

* kein Kfz, da ausgenommen aus Richtlinie 2002/24/EG

** keine Muskelunterstützung

*** optionale Schiebehilfe

**** nach 1.4.1965 Geborene

Im Bestand der Fahrräder oder ähnlicher Fahrzeuge mit elektrischem Motor (also nicht Mofas/Mopeds mit Verbrennungsmotor) dominieren Pedelecs sehr deutlich. 2014 bestimmten Pedelecs

⁷ Zum Vergleich: Mit Muskelkraft werden beim Fahrradfahren durchschnittlich 100 W geleistet.

⁸ Die StVO wurde zum 16.10.2016 dahingehend geändert, dass einsitzige zweirädrige Kleinkrafträder mit elektrischem Antrieb, der sich bei einer Geschwindigkeit von mehr als 25 km/h selbsttätig abschaltet (E-Bikes), innerhalb geschlossener Ortschaften mit Sonderzeichen auf Verkehrswegen zugelassen werden können. Außerhalb geschlossener Ortschaften dürfen Mofas und o. a. E-Bikes bereits ohne Zusatzzeichen Radwege benutzen, insoweit werden die in der Endgeschwindigkeit vergleichbaren E-Bikes in diese Regelung mit aufgenommen. Somit betrifft die Neuregelung ausschließlich die selten anzutreffenden Typen.

lecs mit 95 % nahezu den gesamten Absatz derartiger Fahrzeuge bzw. Fahrräder in Deutschland und aufgrund gleich bleibender Bedingungen (Rechtsrahmen, Kaufpreis) ist von einer Kontinuität dieser Struktur auszugehen. Diese Pedelec-Dominanz von Markt und Nutzung ist vor dem Hintergrund der starken Wachstumsdynamik zu sehen, die Fahrräder mit elektrischem Antrieb in den vergangenen Jahren erfasst hat. Ab etwa 2008 wuchs der jährliche Absatz um eine zunehmende sechsstellige Zahl. Am jährlichen Absatz macht der elektrische Antrieb mehr als einem Zehntel aus (2015: 12,5%) und erreicht überschlägig einen Bestand von ca. 3 Mio., dem ein Bestand von etwa 70 Mio. konventioneller Fahrräder gegenüber steht. In der Trendfortschreibung wird damit gerechnet, dass der derzeitige Anteil elektrifizierter Fahrräder am Fahrradbestand von etwa 4 % bis 2020 einen Anteil von 10-15 % erreicht. Hinzu kommt, dass Pedelecs meist intensiv, d. h. mehrmals in der Woche genutzt werden.

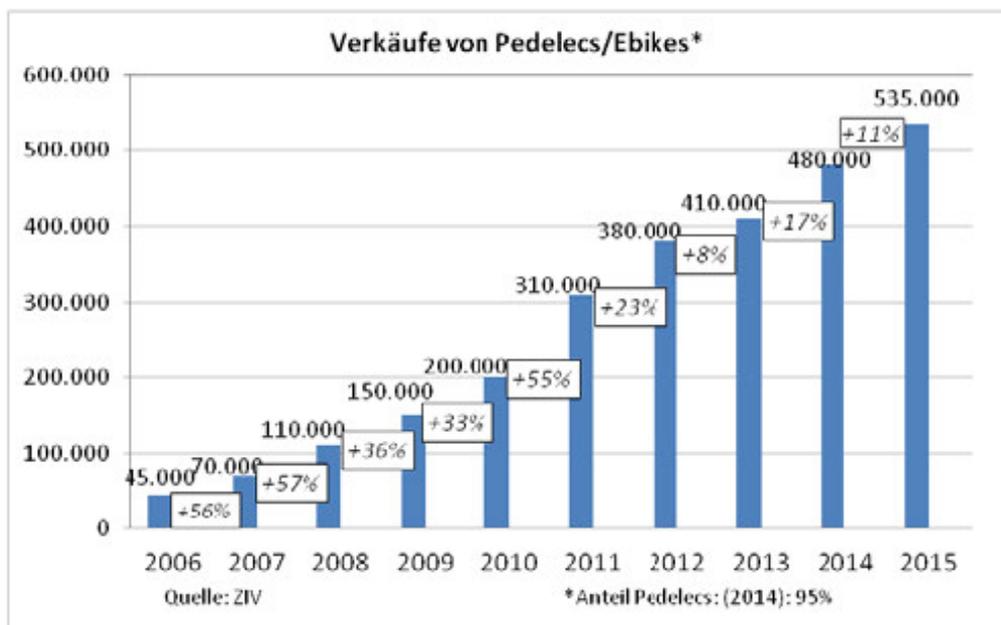


Abbildung 7: Entwicklung der Verkaufszahlen von Pedelecs und Ebikes in Deutschland

(Quelle: Eigene Darstellung; Datengrundlage: ZIV)

Hinsichtlich der Hauptziel- bzw. Hauptnutzer sind in der Forschung (z. B. Haefeli/Walker 2008, Preißner et al. 2013) bisher vor allem ältere Menschen (50+) sowie eher Männer und Menschen mit höherem Einkommen identifiziert worden, die oft als Wieder- oder Neueinsteiger das Fahrrad nutzen. Befunde zu den Hauptnutzungsgründen ergaben, dass die Ausweitung der Reichweite und die Kompensation von Topografie ausschlaggebend sind. Damit einher geht bislang deutlich überwiegend eine freizeitorientierte, radtouristische Nutzung, die teils auch Verkehr induziert. Hinsichtlich der modalen Effekte wurden vor allem bei Berufspendlern Verlagerungen vom MIV festgestellt (vom ÖV nur geringfügig), bei Freizeitnutzern hingegen vor allem Verlagerungen vom konventionellen Fahrrad. In jüngerer Zeit ist eine Tendenz wachsenden Interesses bzw. Nutzung auch und gerade bei jüngeren Menschen sowie im Alltagsradverkehr festzustellen, der mit einem Imagewandel korrespondiert (vom „Opa-Chopper“ zum „trendy Bike“), sodass der Anteil von Pedelec-Anteil in den Niederlanden von etwa 15 % mittelfristig auch in Deutschland denkbar erscheint. Bei günstigen Bedingungen ist dies in regionalem Rahmen bereits eine kurzfristige Per-

spektive. Dabei spielen Förderansätze eine bedeutende Rolle, die i.d.R. den Verkehrsbedürfnissen entsprechend im Rahmen stadtregionaler Ansätze konzipiert worden sind (z. B. Basel, Vorarlberg, Nimwegen/Arnheim, RheinMain). Berufspendler sind dabei im Fokus verhaltensbezogener Maßnahmen wie der Kaufförderung, der Testnutzung und von Marketingmaßnahmen. Hinsichtlich der verkehrlichen Umweltfolgen haben Pedelecs einen sehr geringen Energieverbrauch (0,7-1,0 kWh/100 km) bei sehr geringen CO₂-Emissionen (<20 g/Pkm).

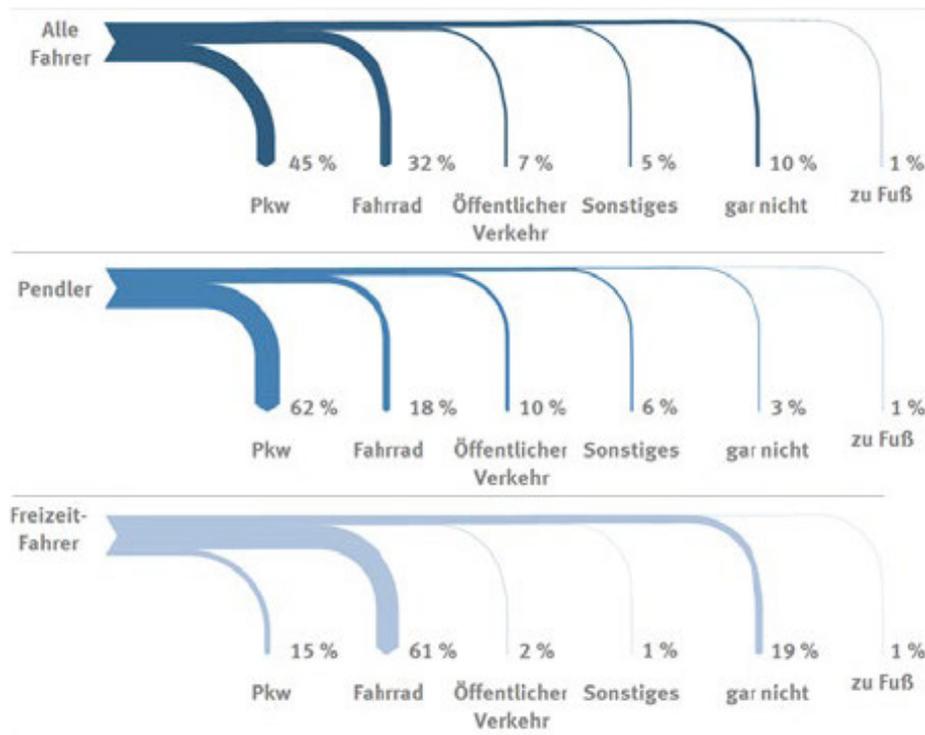


Abbildung 8: Verlagerungen von Pedelec-Nutzern

(Quelle: Institut für Transportation Design/IFEU 2015)

Die infrastrukturellen Anforderungen des elektrifizierten Radverkehrs beziehen sich in erster Linie auf sichere Abstellmöglichkeiten, die durch den hohen Kaufpreis bzw. Wert der Fahrräder bedingt sind. Öffentliche Lademöglichkeiten sind im Alltagsverkehr dagegen nachrangig. Hinsichtlich der Routeninfrastruktur ist eine höhere Bemessungsgeschwindigkeit als bei Radschnellwegstandard nicht erforderlich, da die bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit von Pedelecs (25 km/h) innerhalb der Bemessung von Radschnellverbindungen liegt. Radschnellverbindungen sind also automatisch e-Radschnellverbindungen. Aufgrund der nur vereinzelt Nutzung von Lastenrädern oder Anhängern ist ein höherer Breitenbedarf kaum begründet, der in der Realität angesichts der Umsetzungsschwierigkeiten der Radschnellstandards kaum durchsetzbar sein dürften. Perspektivisch erscheinen technologische Entwicklungen wie die elektronische Sicherung („EnergyLock“), Akku-Tauschsystem („EnergyTube“) oder Body Monitoring vielversprechend für die Nutzungssteigerung und Verbreitung, hinsichtlich der konkreten Anforderungen jedoch schwer fassbar, liegen jedoch jenseits der Planung und Gestaltung der Routeninfrastruktur.

2.3 Nutzungskonflikte

Konflikte ergeben sich immer dann, wenn verschiedene Personengruppen oder Raumstrukturen jeweils unterschiedliche Anforderungen - in diesem Fall an Radschnellverbindungen oder den Straßenraum insgesamt - stellen. Dabei entstehen Konflikte einerseits zwischen Nutzern einer Radschnellverbindung und konkurrierenden Nutzern wie beispielsweise Fußgängern, Joggern, In-line-Fahrern oder Autofahrern und andererseits unterhalb der Radfahrer einer Radschnellverbindung. Doch auch zwischen einem Radschnellweg als Bauwerk mit seinen spezifischen Eigenschaften sowie der natürlichen und gebauten Umwelt bestehen Konfliktpotenziale. Diese Konflikte, die beim Bau und der schließlichen Nutzung von Radschnellverbindungen entstehen, gilt es frühestmöglich in der Planung zu erkennen und geeignete Maßnahmen zu entwickeln, wie diese möglichst vermieden oder abgeschwächt werden können. Reduzierte Konflikte steigern die Attraktivität von Radschnellverbindungen und sind ausschlaggebend für deren Erfolg. Im Folgenden werden weitere Empfehlungen für die Ausgestaltung von Radschnellwegeverbindungen entwickelt, die darauf abzielen, typische Nutzungskonflikte zwischen verschiedenen Verkehrsteilnehmern aufzulösen.

Konflikte innerhalb des Radverkehrs

Im Alltagsradverkehr spielt das in Bezug auf das Fahrtziel möglichst umwegfreie Fahren mit einer hohen Reisegeschwindigkeit eine zentrale Rolle für die Attraktivität der Nutzung von Radschnellverbindungen. Ein großer potenzieller Konflikt zwischen Radfahrern ergibt sich deshalb infolge unterschiedlicher Fahrgeschwindigkeiten, die aufgrund von körperlichen Fähigkeiten, Fahrtechnik und Fahrradtechnik, Wegezweck und Motivation (Pendlerverkehre vs. Freizeitverkehre vs. Radsport) erheblich voneinander unterscheiden können. Dabei entstehen kumulierte zeitliche Überschneidungen, die allerdings insgesamt nur von geringer Dauer sind, da der (Berufs-) Pendlerverkehr seit langem und trotz zunehmend flexibler Arbeitszeiten sehr ähnliche Ganglinien aufweist. Die potenziellen Konflikte konkreter räumlicher Bereiche hängen von einer Vielzahl von Faktoren ab, so beispielsweise von Lage und Art verkehrlicher Zielen sowie dem Wetterverlauf. Die Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den Nutzern können mit dem Fortschreiten der Technik weiter ansteigen, sodass mit einer steigenden Zahl von Überholvorgängen gerechnet werden muss. Tendenziell ist das Konfliktpotenzial im Jahresverlauf nur an wenigen Tagen bei gutem Wetter gegeben.

Als Lösung ist die Schaffung einer ausreichenden Breite der Radschnellverbindungen zu sehen, sodass das Überholen von zwei nebeneinander fahrenden Radfahrern möglich wird. Aus dieser Grundlage ergeben sich auch die Mindestbreiten bei den entwickelten Regelstandards.

Konflikte zwischen Radfahrern und Fußgängern

Fußgänger sollen bei Radschnellverbindungen grundsätzlich von Radfahrern getrennt geführt werden. Da die Gehlinie von Fußgängern immer unvorhersehbares Verhalten beinhalten kann, ist auch bei getrennten Fuß- und Radwegen ein dauerhaftes oder situationsbedingtes Betreten der

Radverkehrsfläche zu beobachten, zum Beispiel durch Nebeneinanderhergehen mehrerer Personen und bei sich entgegenkommenden Fußgängern. Insbesondere das Verhalten von kleinen Kindern und mitgeführten Hunden ist durch Radfahrer nur schlecht einschätzbar. Auch an Querungsstellen entstehen konfliktreiche Situationen, wenn Fußgänger den Radweg aus Unachtsamkeit queren. Diese Probleme können auch von Seiten des Radverkehrs ausgelöst werden.

Eine Lösung liegt in der baulich ausgestalteten Trennung des Geh- und Radverkehrs, die durch ein Hochbord oder in unterschiedlichen Materialien von Geh- und Radwege erreicht werden kann.



Abbildung 9: Möglichkeiten der Trennung von Rad- und Fußverkehr

(Quelle: eigene Fotos, Planersocietät)⁹

Versuche, die Gehwege durch rollwiderstandsreiches Material (z. B. Schotter) für Radfahrer unattraktiv zu machen, stellen hierbei keine gute Lösung dar, da Fußgänger häufig die ebenen Radwege nutzen – insbesondere, wenn sie einen Kinderwagen oder eine Gehhilfe mit sich führen.

Eine andere Möglichkeit stellt das Anbieten alternativer Wegeverbindungen für Fußgänger dar. Auch durch nichtinvestive Maßnahmen können die Konflikte zwischen Radfahrern und Fußgängern auf lange Sicht reduziert werden. Mittels Öffentlichkeitsarbeit können rücksichtsvolle Verhaltensweisen zwischen den unterschiedlichen Verkehrsteilnehmern thematisiert werden. So kann auf lange Sicht das Verständnis für ‚die Anderen‘ gestärkt und die Rücksichtnahme erhöht werden.

Konflikte zwischen Radverkehr und Kfz-Verkehr

Sowohl Radfahrern als auch Kfz-Fahrern ist das zügige und bestenfalls ungehinderte Fahren ohne Wartezeiten an Kreuzungen wichtig. Dadurch entsteht an vorfahrtgeregelten Kreuzungen eine Konkurrenz um den Vorrang und an Lichtsignalanlagen (LSA) um die Freigabezeit. Daraus entstehen häufig Konflikte und Unfälle. Hier gilt es eine für beide Verkehrsarten eindeutige und akzeptable Lösungen zu finden. Die FGSV sieht eine mittlere Wartezeit für Radfahrer von maximal 35 Sekunden an LSA vor. Dies würde bei einer Umlaufzeit von 120 Sekunden eine Freigabezeit für

⁹ Ein gutes Beispiel stellt die Trennung am Phoenix-See in Dortmund dar, da der Fußwegebelag keine Beeinträchtigung für Kinderwagen oder Rollatoren darstellt und eine zusätzliche Trennung der Verkehrsarten durch einen Grünstreifen erfolgt.

den Radfahrer auf der Radschnellverbindung von etwa 29 Sekunden bedeuten, bei einer Umlaufzeit von 90 Sekunden von 12 Sekunden.

Um den Radverkehr konkurrenzfähiger gegenüber dem Autoverkehr zu gestalten, sollte auf einer Radschnellverbindung versucht werden, entweder dem Radverkehr Vorrang einzuräumen oder die Verkehrsteilnehmer gleichberechtigt über Kreuzungen zu führen. Hier sollte die bauliche Gestaltung die größten Probleme berücksichtigen, indem Flächen für den Radverkehr in Knotenpunkten klar gekennzeichnet sind, Aufstellflächen für Radfahrer an LSA für eine bessere Erkennbarkeit des Radverkehrs sorgen sowie eine getrennte Signalisierung für Rad- und Kfz-Verkehr die Ströme entzerrt.

Auf einer Radschnellverbindung fahren an einem normalen Werktag mindestens 2.000 Radfahrer, in den Ballungszentren liegt diese Zahl sogar noch weitaus höher. Den potentiellen Nutzern der Radschnellverbindung sollte ein störungsfreies Vorwärtskommen ermöglicht werden. Dies schließt auch die Störungen ein, die durch die gemeinsame Nutzung von Verkehrsflächen mit Kraftfahrzeugen entstehen können. Aus diesem Grund werden Radschnellverbindungen an Hauptverkehrsstraßen grundsätzlich getrennt vom fließenden Kfz-Verkehr geführt. So erhält der Radverkehr ausreichend Bewegungsraum für Überholvorgänge. Auch die Fahrradstraße stellt in dieser Hinsicht eine geeignete Führungsform dar, da diese dem Radverkehr einen eindeutigen Vorrang einräumt.

Konflikte zwischen Radverkehr und land-/forstwirtschaftlichem Verkehr

Weitere Konflikte ergeben sich, wenn Radschnellverbindungen auf Wegen geführt werden, die von land- bzw. forstwirtschaftlichem Verkehr genutzt werden. Nutzfahrzeuge benötigen häufig aufgrund ihrer Größe die volle Breite vorhandener Wege, wodurch ein Überholen oder Vorbeifahren anderer Verkehrsteilnehmer nicht mehr möglich ist. Einhergehend mit der Nutzung der Trasse durch große Nutzfahrzeuge ist die Verschmutzung durch von Reifen abfallende Erde ein weiteres Problem. Auch die Bevorrechtigung von land- und forstwirtschaftlichem Verkehr gegenüber dem Radverkehr wird bei der Umsetzung von Radschnellwegen, auf denen der Radverkehr bevorrechtigt werden sollte, zu Konflikten führen. Hier müssen Kompromisse gefunden werden.

Um das Konfliktpotenzial beim Ausbau einer Radschnellverbindung zu minimieren, muss darauf geachtet werden, dass beiden Nutzergruppen ausreichend Fläche bzw. Breite zur Verfügung steht. Weiterhin können je nach Verkehrsaufkommen in regelmäßigen Abständen angelegte Ausweichbuchten das Überholen, Ausweichen sowie das Be- und Entladen ermöglichen. Bei geringem Aufkommen land- und forstwirtschaftlichen Verkehrs kann die Lösung in einer Freigabe des Weges für den Radverkehr sein. Entlang von Hauptwegen des landwirtschaftlichen Verkehrs, welche regelmäßig durch breite Fahrzeuge genutzt werden, sollte möglichst eine Trennung zwischen Rad- und Landwirtschaftsverkehr mittels separierter Wege vorgesehen werden.

Grundsätzlich haben Radfahrer auf land- und forstwirtschaftliche Wegen ein Betretungsrecht. Grundsätzlich geht mit der Eröffnung eines Verkehrs, also der Möglichkeit der öffentlichen Nutzung die Verkehrssicherungspflicht einher, die jedoch im Zusammenhang der rechtlich möglichen und erkennbaren Nutzung zu sehen ist. Im Gegensatz zu öffentlichen Straßen sind auf Wirtschaftswegen Verschmutzungen zu tolerieren. Bei Radschnellverbindungen ist deswegen eine

Widmung als Radweg (Umwidmung eines Waldwegs durch Waldumwandelungsgenehmigung) oder das Schaffen adäquater Regelungen über Gestattungsverträge zu empfehlen, um etwaige Verschmutzungen wirksam beseitigen zu können.

Konflikte mit Umweltschutz und Städtebau

Insbesondere dann, wenn für Radschnellverbindungen neue Trassen gebaut und begleitende Infrastrukturen – v. a. im Außenbereich – errichtet wird, können verstärkt Konflikte mit den Zielen des Landschafts-, Natur- und Artenschutzes auftreten. So kann der Bau neuer Radschnellwege kann den Lebensraum für Flora und Fauna beeinträchtigen, beispielsweise Biotopverbundsysteme zerschneiden. Weiterhin sind Auswirkungen auf den Boden durch Versiegelung und Veränderung der Bodenfunktion und auf den Wasserhaushalt (Beeinträchtigung des oberflächennahen Grundwassers) denkbar. Zudem kann der Eingriff eine Beschädigung von Bodendenkmälern und Geotopen sowie den Verlust von belebenden Landschaftselementen bedeuten.

Um die angesprochenen Konflikte mit dem Umweltschutz zu vermeiden, sind Eingriffe auf das Notwendigste zu beschränken und entsprechende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen gemäß gesetzlichen Richtlinien wie Bundesbodenschutzgesetz, Bundesnaturschutzgesetz, FFH-Richtlinie, Wasserhaushaltsgesetz u. a. sowie entsprechend dem aktuellen Stand der Technik zu ergreifen. So sollten Radschnellverbindungen, soweit möglich, über vorhandene Wegestrukturen geführt werden. Um natürliche Lebensräume nicht zu beeinträchtigen, sollte auf Zäune und Mauern entlang von Radschnellverbindungen verzichtet werden. Kleintierdurchlässe an Wanderrouten von Tieren (v. a. Amphibien) sollten geschaffen werden. Zudem ist darauf zu achten, dass Bauarbeiten während Aufzucht- und Brutzeiten vermieden werden. Weiterhin sollten während der Bauphase die vor Ort vorhandenen Oberböden gelagert und an Ort und Stelle wiederverwendet werden. Um eine Überhitzung zu vermeiden, sollte insbesondere außerhalb der städtischen Bereiche auf helle Bodenbeläge zurückgegriffen werden. Zudem sollten die Standorte der Beschilderung so gewählt werden, dass die Landschaft nicht übermäßig möbliert wird.

Eine dauerhafte Beleuchtung ist störend und irritierend für die Fauna. Daher kann im Außenbereich auf die Verwendung von retroreflektierenden Randmarkierungen, die den Fahrbahnrand mit einer üblichen Fahrradbeleuchtung sichtbar machen, zurückgegriffen werden. In Abstimmung mit den zuständigen Behörden kann eine Beleuchtung mit Dimmfunktion eine Lösung darstellen.

Um Konflikte mit Städtebau und Denkmalschutz zu vermeiden, ist bei der Gestaltung der Radschnellverbindung darauf zu achten, dass die Wegestruktur, Materialwahl und Farbgebung sowie die Beschilderung an die örtlichen Gegebenheiten angepasst sind. Weiterhin sind Standorte für Radabstellanlagen so zu wählen, dass es nicht zu einer Entwertung von Kultur- und Baudenkmalern kommt.

Die nachfolgende Tabelle fasst die potenziellen Nutzungskonflikte von bzw. auf Radschnellverbindungen und die entsprechenden Lösungsmöglichkeiten zusammen.

Tabelle 2: Nutzungskonflikte von Radschnellverbindungen und Lösungsmöglichkeiten im Überblick

Nutzungskonflikte		Lösungsmöglichkeiten	
		baulich	rechtlich
Fußverkehr			
Längsverkehr	dauerhaftes oder situationsbedingtes Betreten der Radverkehrsfläche, besondere Gefahr von Hunden (v.a. nicht angeleinten)	bauliche Trennung	StVO-Beschilderung
Querverkehr	Querender Fuß- und Radverkehr als besondere Gefahr, wenn der Querverkehr den Radweg nicht wahrnimmt und unachtsam quert	Farb-/ Materialwechsel, Anhebung	
Mobilitätseingeschränkte Personen	benötigen meist breitere Flächen als "normale" Fußgänger, z.B. durch Gehstock, Rollator, etc.	Nutzertrennung, ausreichende Breite	DIN 18024-1 Barrierefreies
Senioren	reduzierte Reaktionsgeschwindigkeit, teils eingeschränkte Wahrnehmung & Einschätzung	Absenkungen, Kontraststreifen/ taktile Streifen	Bauen
Kinder und Jugendliche	unachtsames, unvorhersehbares Querlaufen auf die Radverkehrsfläche, Spielgeräte...	bauliche Trennung	
Inliner	Inliner beanspruchen größere Breite als Fußgänger oder Radfahrer und nehmen überholende Radfahrer akustisch nicht wahr.	eigene, separate Angebote schaffen	
Land-/ forstwirtschaftlicher Verkehr	Nutzung der Trasse ggf. voller Breite, Verschmutzung, hohe Belastung der Trasse	Ausweichstellen, Ausbau für hohe Belastung auslegen	

2.4 Qualitätsstandards

Qualitätsstandards von Radschnellverbindungen werden im Arbeitspapier „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (2014) formuliert. Im Land Nordrhein-Westfalen ist die Einhaltung dieser Standards die Grundlage für die Förderung von Radschnellverbindungen. In anderen Bundesländern gelten sie als Orientierungsrahmen, sind jedoch nicht rechtsverbindlich. Wesentliche Anforderungen an Radschnellverbindungen werden durch die FGSV wie folgt formuliert:

- Sichere Befahrbarkeit auch bei hohen Geschwindigkeiten (30 km/h)
- Direkte, weitgehend umwegefreie Linienführung
- Möglichst wenig Beeinträchtigung durch Schnittstellen mit dem Kfz-Verkehr
- Separation vom Fußverkehr
- Ausreichende Breite
- Hohe Belagsqualität (Asphalt oder Beton)
- Freihalten von Einbauten
- Mittlere Zeitverluste durch Anhalten und Warten an Knotenpunkten max. 30 Sekunden/ km (innerorts) bzw. 15 Sekunden/ km (außerorts)
- Steigung max. 6 %, wenn frei trassierbar
- Keine vermeidbaren Höhendifferenzen (verlorene Steigungen)
- Städtebauliche Integration und landschaftliche Einbindung

Aus diesen grundlegenden Anforderungen resultieren Angaben zu Führungsformen und deren Regelbreiten. Es werden nachfolgend die Grundtypen vorgestellt, aus denen sich eine Radschnellverbindung zusammensetzen kann.

Selbstständig geführte Wege

- Breite des Radschnellwegs: $\geq 4,00$ m
- Breite des Gehwegs: $\geq 2,50$ m
- Deutliche Abgrenzung zum Gehweg oder
- Begrenzungstreifen, taktile Abgrenzung zum Gehweg entsprechend HBVA ($\geq 0,30$ m)

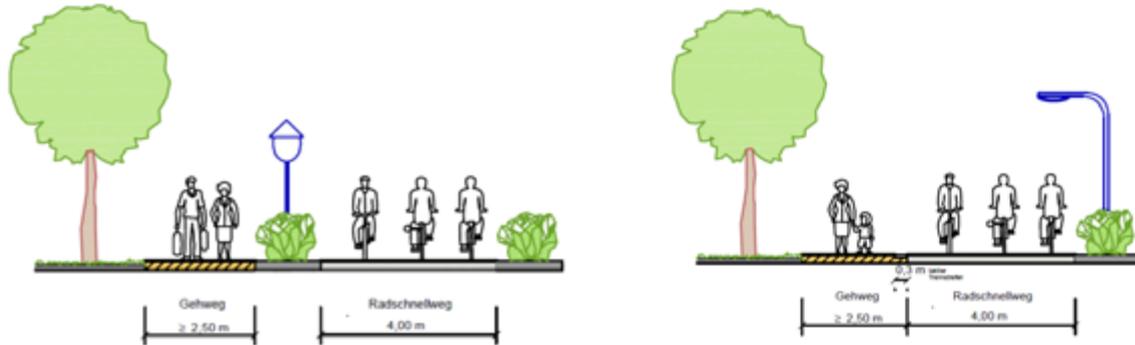


Abbildung 10: Musterquerschnitte für selbstständig geführte Verbindungen

Führungen an Hauptverkehrsstraßen

- Radfahrstreifen (Einrichtungsverkehr):
- Breites des Radschnellwegs: $\geq 3,00$ m
- zzgl. Sicherheitstrennstreifen zum Parken gemäß den ERA
- Bauliche Radwege (Einrichtungsverkehr):
- Breites des Radschnellwegs: $\geq 3,00$ m
- Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn: $\geq 0,75$ m (innerorts), $\geq 1,75$ m (außerorts)
- Bauliche Radwege (Zweirichtungsverkehr):
- Breite des Radschnellwegs: $\geq 4,00$ m
- Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn: $\geq 0,75$ m (innerorts), $\geq 1,75$ m (außerorts)

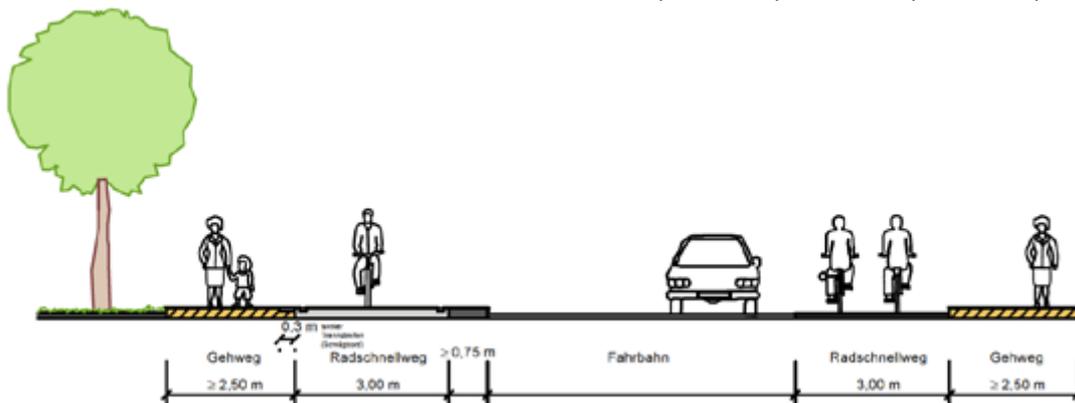


Abbildung 11: Musterquerschnitt für die richtungsbezogene Führung auf Radwegen und Radfahrstreifen an Hauptverkehrsstraßen

Führungen auf Nebenstraßen

- Bevorzugte Führungsform: Fahrradstraße
- Parken außerhalb der Fahrgasse für Radfahrer
- Breite des Radschnellwegs: $\geq 4,00$ m
- zzgl. Sicherheitsräume zu parkenden Fahrzeugen

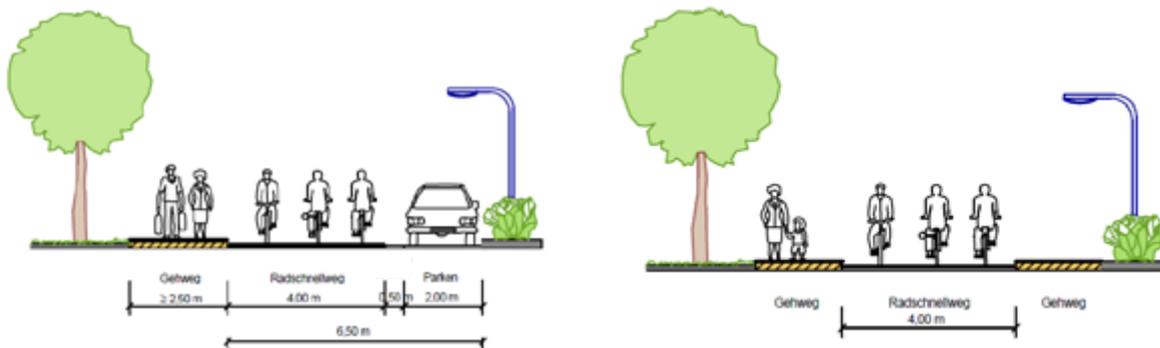


Abbildung 12: Musterquerschnitte für Fahrradstraßen (mit und ohne Parken)

Darüber hinaus nennt das Arbeitspapier der FGSV weitere Führungsformen, die für Radschnellverbindung in Frage kommen:

- Wege mit zugelassenem land- und forstwirtschaftlichen Verkehr
- Außerortsstraßen mit Tempo 50 und sehr geringen Kfz-Verkehr
- Straßen mit zugelassener Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h und Führung im Mischverkehr und Vorfahrt an den Knotenpunkten
- Radfahrstreifen mit zugelassenem Linienbusverkehr

Auf einer Radschnellverbindung sind die folgenden Führungsformen ausgeschlossen:

- Gemeinsame Geh- und Radwege
- Gehwege oder Bereiche für zu Fuß Gehende mit zugelassenem Radverkehr
- Verkehrsberuhigte Bereiche (Schrittgeschwindigkeit für den Radverkehr)
- Verkehrsberuhigte Geschäftsbereiche (in der Regel Tempo 20)

Ebenso wie die Führungsformen sowie deren Breiten trägt die Wahl der Knotenpunktform zum Komfort einer Radschnellverbindung bei. Mit der grundsätzlichen Anforderung, eine Reisegeschwindigkeit von mindestens 20 km/h zu erreichen, müssen die Verlustzeiten, die durch das Anhalten und Warten an Knotenpunkten entstehen, so weit wie möglich reduziert werden. Eine gänzlich kreuzungsfreie Führung ist mit der Lage einer Radschnellverbindung innerhalb eines dichtbesiedelten Ballungsraumes und seiner Infrastruktur kaum möglich. Aus diesem Grund sind die vorhandenen Knotenpunkte hinsichtlich ihrer Verlustzeiten zu optimieren. Das Arbeitspapier der FGSV zeigt an einem Beispiel, die Abschätzung der Verlustzeiten in Folge verschiedener Knotenpunktformen einer Radschnellverbindung auf (s. Tabelle 3). Mit dieser Methodik werden auch

die Verlustzeiten der hier untersuchten Radschnellverbindung ermittelt und die Einhaltung der Qualitätsanforderungen überprüft.

Tabelle 3: Verlustzeiten an verschiedenen Knotenpunktformen einer Radschnellverbindung



Umfeld	Führungsform	Länge	Knotenpunktform	Grundknotenpunktform	Verlustzeit
Wohnbebauung	selbstständiger Radweg	300 m	Wartepflicht Mittelinsel	Hauptverkehrsstraße	20 s
Wohnbebauung	selbstständiger Radweg	300 m	Unterführung	Eisenbahnstrecke	0 s
Flussaue	selbstständiger Radweg	700 m	Vorrang	Nebenstraße	0 s
Wohnbebauung	Fahrradstraße	150 m	Minikreisel	Richtungsänderung	10 s
Wohnbebauung	Fahrradstraße	200 m	Vorrang	Nebenstraße	0 s
Wohnbebauung	Fahrradstraße	150 m	Vorrang	Nebenstraße	0 s
Wohnbebauung	Fahrradstraße	200 m	Vorrang	Nebenstraße	0 s
Wohnbebauung	Fahrradstraße	150 m	Kleiner Kreisverkehr	Hauptsammelstraße	15 s
Wohnbebauung	Fahrradstraße	150 m	Vorrang	Nebenstraße	0 s
Stadtpark	selbstständiger Radweg	400 m	Lichtsignalanlage	Hauptverkehrsstraße	30 s
Wohnen/Läden	straßenbegleitender Zweirichtungsradweg oder Radfahrstreifen	200 m	Vorrang	Nebenstraße	0 s
Wohnen/Läden	straßenbegleitender Zweirichtungsradweg oder Radfahrstreifen	150 m	Ende RSV an Fußgängerzone		0 s
Summe		2.900 m			75 s
					entspricht 26 s je km

(Quelle: Arbeitspapier „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“, FGSV, 2014)

Im Zuge von Radschnellverbindungen werden **Über- und Unterführungen** empfohlen, da hier für den Radverkehr keine Verlustzeiten entstehen. Die nutzbare Breite der Bauwerke sollte mindestens 5,00 m betragen. Zu- und abführende Rampen sind mit einer Steigung von maximal 6% zu gestalten. Unterführungen sind so zu konzipieren, dass die Einsehbarkeit der gesamten Unterführung gegeben und eine gute Beleuchtung vorhanden ist. Die zweite Möglichkeit, den Radverkehr ohne Zeitverluste zu führen, ist die **Bevorrechtigung an niveaugleichen Knotenpunkten**. Diese Lösung ist die in der Praxis die am häufigsten auftretende Knotenpunktform. Dabei handelt es sich häufig um Bevorrechtigung im Zuge von Fahrradstraßen innerorts. Für den Einsatz einer bevorrechtigten Querung ist das Hauptkriterium die Kfz-Verkehrsstärke auf den kreuzenden Verkehrswegen. Ist der Verkehr auf der kreuzenden Straße deutlich geringer als der zu erwartende Radverkehr auf der Radschnellverbindung, kann letztere bevorrechtigt werden. Bei einer Grundannahme von mindestens 2.000 Radfahrern/Tag im Zuge der Radschnellverbindung, kommen also nur Straßen mit weniger als 2.000 Kfz/Tag für eine Wartepflicht in Frage. Bei querenden Straßen mit höherer Belastung ist eine Einzelfallbetrachtung und die Bestimmung der Verkehrsqualität erforderlich. Darüber hinaus werden Radfahrstreifen und Radwege entlang von Hauptverkehrsstraße ebenfalls grundsätzlich bevorrechtigt geführt.

Sind die Verkehrsströme auf Radschnellverbindung und kreuzender Straße ähnlich stark, wird eine Knotenpunktform gewählt, bei der die **Richtungen gleichrangig** sind. Dabei handelt es sich um Minikreisverkehre, kleine Kreisverkehre und Rechts-vor-Links-Kreuzungen. Diese Elemente werden immer dort eingesetzt, wo dies aus Gründen der Verkehrssicherheit notwendig erscheint und auch um die Geschwindigkeit des Kfz-Verkehrs an geeigneten Stellen zu brechen. Naturgemäß sollten **Knotenpunkte mit Wartepflicht** im Zuge von Radschnellverbindungen die Ausnahme sein. In der Regel sind dies Hauptverkehrsstraßen mit einer Belastung zwischen 5.000 und 15.000 DTW, die außerhalb von Knotenpunkten überquert werden.



Abbildung 13: Minikreisverkehr in Köln

Die Führung durch städtische Gebiete erfordert auch das **Passieren signalisierter Knoten**. In der Regel betrifft das weniger als ein Zehntel der Knotenpunkte. Ziel ist es, dem Radverkehr einerseits eine direkte, sichere und eindeutig gekennzeichnete Führung anzubieten und die Wartezeiten zu verkürzen. Für signalgeregelte Überquerungsstellen können im Zuge einer Radschnellverbindung die folgenden Optimierungsmöglichkeiten getroffen werden:

- Geeignete Detektoren ermöglichen durch frühzeitige Anforderung die Querung ohne Anhalten (Taster nur als zusätzliche Anforderungsmöglichkeit)
- Hohe Radverkehrsstärken verlängern die Grünzeiten
- Dauer-Grünschaltung für den Radverkehr mit Grün-Anforderung für den Kfz-Verkehr

Signalgeregelte Knotenpunkte sind so zu optimieren, dass für den Radverkehr mindestens die Qualitätsstufe C erreicht wird. Fußgänger und Radfahrer sollten grundsätzlich getrennt signalisiert werden. Die Aufstellflächen für die Radschnellverbindung müssen in ausreichender Form dimensioniert werden. Bei einer Folge mehrere signalgeregelter Knotenpunkte, sollte eine grüne Welle im Zuge der Radschnellverbindung eingepasst werden. Dies ermöglicht auch die Einhaltung der Qualitätsstandards im Zuge von Hauptverkehrsstraßen.

2.5 Aktuelle Entwicklungen in Deutschland

Nachdem sich in europäischen Nachbarländern bereits „Fietsnelwege“ (Niederlande), „Cyklesuperstier“ (Dänemark) oder „Cycle Superhighways“ (Großbritannien) etabliert haben, erlebte das Thema „Radschnellverbindungen“ in Deutschland in den letzten Jahren, zumindest auf konzeptioneller Ebene, einen Boom. Bislang ist der Radverkehr in Deutschland sehr entfernungssensitiv. Fast zwei Drittel (62 %) aller Radfahrten sind kürzer als 2 Kilometer (vgl. MID 2008; infas/DLRb). Um den Radverkehr für längere Strecken attraktiver zu machen, braucht es entsprechende Infrastrukturangebote, insbesondere komfortable Radschnellverbindungen. Ein weiterer bedeutsamer Faktor ist die steigende Verbreitung und Nutzung von Fahrrädern mit elektrischem Antrieb (s. Kap. 2.2).



Abbildung 14: Radfahren nach internationalem Vorbild (London / Kopenhagen)

Im Bundesverkehrswegeplan 2030 werden erstmalig Radschnellverbindungen thematisiert; der Bund möchte sich demnach „stärker am Bau von Radschnellwegen beteiligen“ (BMVI 2016: S.52). Dazu werden zunächst die zu ändernden gesetzlichen Grundlagen geprüft. Hinsichtlich der Förderung beabsichtigt der Bund voraussichtlich ab 2017 den Bau von Radschnellverbindungen mit einer Summe von zunächst 25 Millionen Euro jährlich zu fördern (BMUB 2016). Im Nationalen Radverkehrsplan (NRVP) begrüßt die Bundesregierung die Entwicklung von Radschnellverbindungen als innovative, infrastrukturelle Maßnahme im Radverkehr ausdrücklich (BMVBS 2012: S. 25f). In

der Folge wurden aus Mitteln des NRVP eine Konzeptstudie¹⁰ und eine Machbarkeitsstudie zum „Radschnellweg Ruhr“¹¹ gefördert. Der Radschnellweg Ruhr ist mit einer Länge von 100 km zwischen Duisburg und Hamm bislang das größte Projekt dieser Art in Deutschland. An der Planung und Umsetzung sind neben dem federführenden Regionalverband Ruhr sieben Großstädte, drei kreisangehörige Städte und ein Kreis beteiligt.

Eine Übersicht über die Städte, die bereits Radschnellverbindungen umsetzen oder planen zeigt Abbildung 15. Auf der Ebene der Bundesländer gibt es derzeit sehr unterschiedliche Aktivitäten: Außer den Stadtstaaten, die alle drei an Machbarkeitsstudien arbeiten, ist vor allem Nordrhein-Westfalen zu nennen, wo über einen Planungswettbewerb 2012/13 fünf Vorhaben (neben dem RS 1 im Ruhrgebiet) ausgewählt wurden, die hinsichtlich Planung und Umsetzung gefördert werden. Mit der Änderung des Straßen- und Wegegesetzes NRW schafft das Land Nordrhein-Westfalen die Voraussetzungen für die Umsetzung und Unterhaltung von Radschnellverbindungen. Auf diese Weise hat das Thema Radschnellverbindungen in Nordrhein-Westfalen eine große Dynamik erhalten.

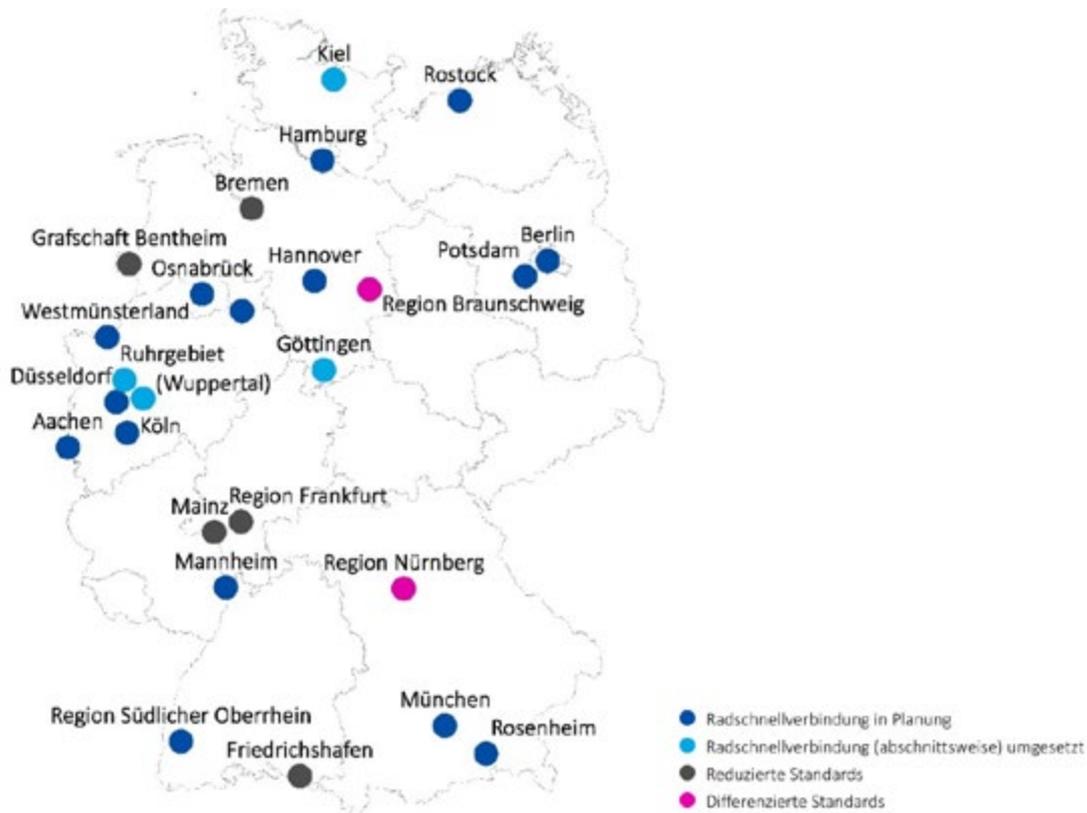


Abbildung 15: Projekte zu Radschnellverbindungen in Deutschland

¹⁰ Regionalverband Ruhr: „Konzeptstudie zum Radschnellweg Ruhr“, Essen 2012

¹¹ Regionalverband Ruhr: „Machbarkeitsstudie Radschnellweg Ruhr“, Essen 2014

Die Bundeshauptstadt Berlin führt derzeit eine Studie durch, die der Identifikation geeigneter Radschnellverbindungsstrassen im Stadtgebiet dient. Trassenvorschläge konnten dabei im Rahmen eines Ideenwettbewerbs des ADFC eingereicht werden¹². Im Norden der Bundesrepublik beabsichtigt die Stadt Rostock die Realisierung von zwei Radschnellverbindungen in Nord-Süd- und Ost-West-Ausrichtung. In Kiel wurden bereits erste Abschnitte einer Radschnellverbindung fertiggestellt, die Fortsetzung befindet sich in der Detailplanung. In Rheinland-Pfalz hat man sich, nach einer groben landesweiten Studie auf die Förderung eines Pilotvorhabens, dem ‚Pendleradweg‘ Mainz-Ingelheim-Bingen konzentriert. Auch in Hessen wurden und werden die Machbarkeitsstudien vom Regionalverband FrankfurtRheinMain (Frankfurt - Darmstadt und Frankfurt - Hanau) durchgeführt. Generell ist festzustellen, dass die Regionalverbände das Thema Radschnellverbindungen für sich entdeckt haben.

Auch in Baden-Württemberg wird die Untersuchung von Radschnellverbindungen im Wesentlichen durch engagierte Regionalverbände betreut: Der Verband Region Rhein-Neckar gab im Jahr 2015 eine Machbarkeitsstudie für die Verbindung Heidelberg – Mannheim – Ludwigshafen – Schifferstadt in Auftrag. Der Regionalverband Südlicher Oberrhein beauftragte 2016 eine Studie, welche erstmals eine umfassende Potenzialanalyse für eine Region in Baden-Württemberg beinhaltet. Basierend auf den Ergebnissen dieser Studie soll im Jahr 2017 eine Machbarkeitsstudie für mindestens eine Pilotstrecke erstellt werden. Daneben sind im Land Baden-Württemberg bereits schnelle und komfortable Radverbindungen umgesetzt worden bzw. werden umgesetzt. Hier sind die Stadt Freiburg und die Stadt Friedrichshafen zu nennen. Auf dieser Ausgangsposition plant das Land Baden-Württemberg als erstes Bundesland eine flächendeckende Konzeption für Radschnellverbindungen. Ziel dieser Studie wird die Identifikation besonders potenzialträchtiger Pilotstrecken sein, für welche anschließend entsprechende Machbarkeitsstudien erstellt werden.

Im Freistaat Bayern führt die Metropolregion Nürnberg derzeit eine umfassende Potenzial- und Machbarkeitsuntersuchung durch. Im Rahmen der Untersuchung wurden sieben potenzialreiche Verbindungen identifiziert. Im Auftrag der Landeshauptstadt München und der umliegenden Landkreise erstellt der Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München eine Konzeptstudie für „Radschnellverbindungen in München und Umland“, in der 15 Korridore identifiziert und auf ihr Potenzial als Radschnellverbindung untersucht wurden. Sechs Relationen weisen ein vergleichsweise hohes Potenzial auf, so dass die weitere Untersuchung empfohlen wird. Die Stadt München beabsichtigt im Jahr 2017 für einen der sechs Korridore die Durchführung einer Machbarkeitsuntersuchung. Darüber hinaus lässt die Stadt Rosenheim derzeit eine Machbarkeitsstudie für zwei Radschnellverbindungsachsen erstellen.

In Niedersachsen wurde das Thema Radschnellverbindungen bisher im Wesentlichen durch engagierte Regionalverbände und Kommunen in die Diskussionen gebracht. In Göttingen wurde bereits als eine der ersten Strecken in Deutschland ein 4 km langer Abschnitt zwischen Hauptbahnhof und Universität realisiert. Es handelt sich dabei um einen innerstädtischen Radschnellweg, wovon sich weitere Abschnitte bereits in Planung befinden. In der Metropolregion Hannover wurde die vertiefende Machbarkeitsstudie für eine Radschnellverbindung zwischen der Landeshauptstadt und Lehrte gerade abgeschlossen. Darüber hinaus befindet sich die Strecke zwischen Osnab-

¹² <http://adfc-berlin.de/radverkehr/infrastruktur-und-politik/320-deineradschnellroute.html>

rück und Belm in Planung. Die Tätigkeit des Regionalverbandes Großraum Braunschweigs zeichnet sich dadurch aus, dass zunächst im Rahmen des Klimaschutzteilkonzepts eine umfassende Potenzialanalyse erstellt wurde, die der Identifikation aufkommensstarker Korridore dient. Neben der Strecke Braunschweig – Wolfsburg werden weiterhin die Korridore Braunschweig – Vechelde und Braunschweig – Salzgitter-Thiede näher untersucht.

3 Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen im Großraum Braunschweig

Im Regionalen Raumordnungsprogramm (ZGB 2008) wurde ein Radwegenetz für den Großraum Braunschweig festgelegt¹³. Die angedachte Fortschreibung des Konzeptes sollte aus gutachterlicher Sicht auch die Differenzierung der eingesetzten Qualitätsstandards je nach zu erwartenden Nutzung und Verbindungsfunktion enthalten. Hierbei sollte insbesondere der Alltagsradverkehr als relevante Zielgruppe gefördert werden. Neben der geplanten Integration des Radverkehrs in das Verkehrsmodell der Region, könnte das Netz eine Hierarchie erhalten. Die Qualitätsstandards für das Radverkehrsnetz im Großraum Braunschweig würden dann drei Stufen umfassen: Die Vorgaben aus den „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen“ (FGSV 2010) bilden die Ausgangsbasis, die eine jede Radverbindung mindestens erfüllen sollte. Darüber hinaus sollen Radschnellverbindungen geplant werden. Zwischen den Radschnellverbindungen und den Radverbindungen werden die Radhauptverbindungen eingegliedert. Der Einsatz der jeweiligen Qualitätsstufe richtet sich nach der Verbindungskategorie aus den „Richtlinien für integrierte Netzgestaltung“ (FGSV 2008), der zu erwartenden Radverkehrsbelastung und der Bedeutung für den Alltagsradverkehr. Radverbindungen in den Kategorien AR III bis II und IR III bis II sollten als Radschnellverbindungen eingestuft werden. Übersteigt die prognostizierte Nutzerzahl den Wert von 2.000 Radfahrenden am Tag, so soll die Verbindung als Radschnellverbindung ausgebaut werden. Verbindungen, welche diese Nutzerzahl nicht erreichen können, werden mit den Standards für Radhauptverbindungen geplant.

¹³ Raumordnerisches Ziel LROP 4.1.2 07: „Das regional und überregional bedeutsame alltagstaugliche Radverkehrsnetz ist als Grundlage einer zukunftsfähigen intermodalen Verkehrsbewältigung zu sichern und zu entwickeln. Die regional und überregional bedeutsamen Radwanderwege sind in ihren übergeordneten Bezügen als "Vorranggebiet Regional bedeutsamer Wanderweg" mit der Funktion Radfahren in der Zeichnerischen Darstellung festgelegt.“

außerorts	innerorts
Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen	
Verbindungskategorie (RIN): AR II-III Nutzung: ≥ 2.000 Radfahrer am Tag Grundlage: Arbeitspapier zum Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen	Verbindungskategorie (RIN): IR II Nutzung: ≥ 2.000 Radfahrer am Tag Grundlage: Arbeitspapier zum Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen
Qualitätsstandards für Radhauptverbindungen	
Verbindungskategorie (RIN): AR II-III Nutzung: < 2.000 Radfahrer pro Tag wichtige Alltagsverbindung (Schüler, Pendler) Grundlage: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen Arbeitspapier zum Einsatz und Gestaltung	Verbindungskategorie (RIN): IR II-III Nutzung: < 2.000 Radfahrer pro Tag wichtige Alltagsverbindung (Schüler, Pendler) Grundlage: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen Arbeitspapier zum Einsatz und Gestaltung
Qualitätsstandards für Radverbindungen	
Verbindungskategorie (RIN): AR III-IV Grundlage: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen	Verbindungskategorie (RIN): IR III-V Grundlage: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen

Abbildung 16: Qualitätsstandards im Radverkehrsnetz (eigene Darstellung)

Für die **Radschnellverbindungen** werden die Qualitätsstandards aus dem Arbeitspapier „Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen“ (FGSV 2014) weiter konkretisiert:

- Sichere Befahrbarkeit auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten (30 km/h bei freier Trassierung); Reisegeschwindigkeit mindestens 20 km/h unter Berücksichtigung der Zeitverluste an Knotenpunkten
- Die Zeitverluste pro Kilometer durch Anhalten und Warten sollen nicht größer als 15 Sekunden (außerorts) und 30 Sekunden (innerorts) sein.
- Ausreichende Breiten, die das Nebeneinanderfahren und Überholen sowie das störungsfreie Begegnen jeweils zwei nebeneinander fahrender Radfahrer ermöglichen.
- Direkte, umwegefreie Linienführung
- Möglichst wenig Beeinträchtigung durch bzw. an Schnittstellen mit Kfz-Verkehr
- Separation vom Fußverkehr

- Hohe Belagsqualität (i.d.R. Asphalt oder Beton mit hohen Anforderungen an die Ebenflächigkeit)
- Freihalten von Einbauten
- Steigungen max. 6 %, wenn frei trassierbar
- Verlorene Steigungen vermeiden
- Städtebauliche Integration und landschaftliche Einbindung
- Diese grundlegenden Anforderungen werden bei den Vorgaben zu Führungsformen, Knotenpunkten, Betriebs- und Service-Merkmalen entsprechend berücksichtigt.

Verbindungen, welche die Nutzerzahlen einer Radschnellverbindung voraussichtlich nicht erreichen können, aber entsprechend ihrer Netzbedeutung hervorzuheben sind, werden als **Radhauptverbindungen** ebenfalls mit dem Anspruch geplant, komfortable und zügig befahrbare Radrouten zu schaffen, verursachen aber mit geringeren Breiten weniger aufwendige Eingriffe in Natur und Landschaft und bieten ein breiteres Spektrum an möglichen Führungsformen. Grundlegende Qualitätsanforderungen werden wie folgt festgehalten:

- Sichere Befahrbarkeit auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten (30 km/h bei freier Trassierung) Reisegeschwindigkeit mindestens 20 km/h unter Berücksichtigung der Zeitverluste an Knotenpunkten
- Die Zeitverluste pro Kilometer durch Anhalten und Warten sollen nicht größer als 20 Sekunden (außerorts) und 30 Sekunden (innerorts) sein.
- Ausreichende Breiten, die einseitiges Überholen auch im Begegnungsfall ermöglichen.
- Direkte, umwegfreie Linienführung
- Innerorts ist der Einsatz von Schutzstreifen oder die Führung im Mischverkehr möglich
- Möglichst wenig Beeinträchtigung durch bzw. an Schnittstellen mit Kfz-Verkehr
- Gemeinsame Führung mit Fußverkehr nur auf Abschnitten mit geringem Fußverkehrsaufkommen zulässig
- Hohe Belagsqualität (i.d.R. Asphalt oder Beton mit hohen Anforderungen an die Ebenflächigkeit)
- Steigungen max. 6 %, wenn frei trassierbar
- Verlorene Steigungen vermeiden
- Städtebauliche Integration und landschaftliche Einbindung
- Um eine effektive Beschleunigung des Radverkehrs zu erreichen gehören sowohl für Radschnellverbindungen als auch für Radhauptverbindungen bevorrechtigte, plangleiche Knotenpunktführungen sowie Über- und Unterführungen zu den bevorzugten Knotenpunktformen. Weitere Knotenpunktformen sind möglich, wenn sie hinsichtlich der Verlustzeiten im angestrebten Rahmen bleiben.

Mit der Einführung der differenzierten Qualitätsstandards könnte langfristig ein Radverkehrsnetz entstehen, dessen Rückgrat die Radschnellverbindungen und die Radhauptverbindungen zwischen den regionalen Zentren bilden und welches durch weitere Routen auf Basis der „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen“ (FGSV 2010) ergänzt wird.

Die Qualitätsstandards umfassen nicht nur einen umfangreichen Katalog für bevorzugte Führungsformen und Knotenpunkte, sondern formulieren auch Anforderungen an Belag, Beleuchtung bzw. Sicherung bei Nacht, Markierungen, Rast- und Service-Stationen, die Wegweisung, Reinigung sowie Kontrolle, Winterdienst und Baustellensicherung für Radschnellwege, Radhauptverbindungen und Radverbindungen. Eine detaillierte Zusammenstellung der Regeln befindet sich im Anhang.

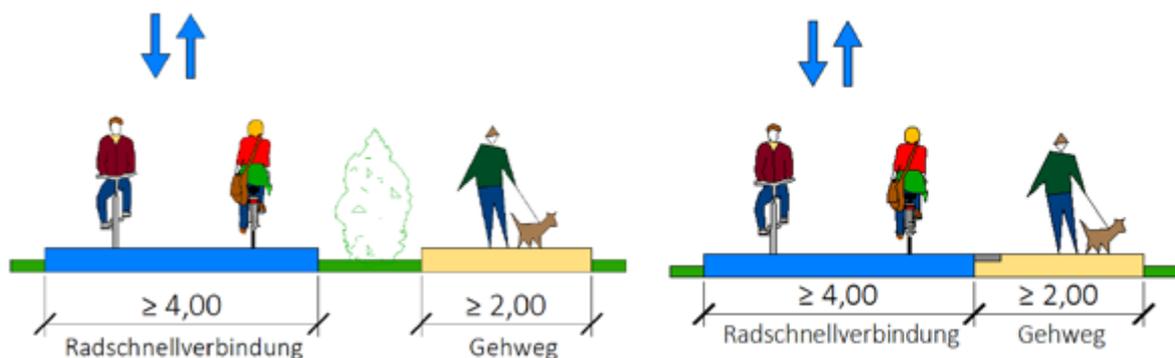
4 Hinweise zu Planung und Gestaltung

4.1 Musterquerschnitte für Strecken

Musterquerschnitte dienen dazu, einheitliche und wiedererkennbare Infrastrukturelemente zu schaffen und dem Radschnellweg ein einheitliches Bild zu geben. Die Querschnitte wurden für unterschiedliche Straßentypen entwickelt und sind entsprechend der definierten Qualitätsstandards auch auf für die Abschnitte übertragbar, die als Radhauptverbindung geplant werden. Im Maßnahmenkataster wird der jeweilige Musterquerschnitt für jede einzelne Maßnahme dargestellt. Dieser kann in angepasster Form auf den Einzelfall übertragen werden.

Musterquerschnitte für selbstständig geführte Radschnellverbindungen

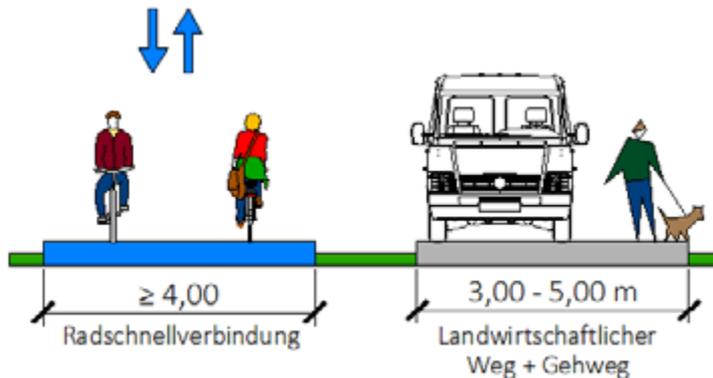
Ein Teil des Radschnellweges wird auf Wegen geführt, die gar nicht oder nur wenig vom motorisierten Verkehr genutzt werden. Dazu gehören unter anderem die landwirtschaftlichen Wege. Dieser Wegetyp ist häufig durch eine hohe Freizeitnutzung durch Fußgänger und Radfahrende gekennzeichnet. Um potenzielle Konflikte zwischen den Nutzergruppen zu entschärfen, sehen die Musterquerschnitte grundsätzlich von einer Separation zwischen Radfahrenden und zu Fuß Gehenden vor. Die Ausgestaltung der Trennung ist abhängig von der Flächenverfügbarkeit. Grundsätzlich sollte eine deutliche Trennung, zum Beispiel in Form eines Grünstreifens, angestrebt werden. Fußgänger sollten mindestens eine Gehwegbreite von 2,50 m erhalten, welche je nach Fußgängeraufkommen breiter angelegt werden kann. Ist eine deutliche Trennung zwischen Radschnellweg und Gehweg nicht möglich, sollte eine taktile Trennung in den Gehweg (Breite: 0,30-0,60 m) angelegt werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Fußgänger auf bestehenden Parallelverbindungen zu führen.



In angepasster Form sind diese Querschnitte auch auf den Standard der Radhauptverbindung übertragbar. In diesem Fall wird der Radweg mit einer Breite von 3,00 m angelegt. Auf Streckenabschnitten, auf denen mit geringem Fußverkehr zu rechnen ist, kann auf die Separation verzichtet werden.

Auf der Strecke zwischen Braunschweig und Wolfsburg werden in verschiedenen Abschnitten landwirtschaftliche Wege für die Trassenführung genutzt. Dabei treten zwei Fälle auf:

- Der Weg ist/bleibt ein Hauptweg der Landwirtschaft und wird dementsprechend häufig durch Nutzfahrzeuge frequentiert. In diesem Fall wird der Radschnellweg als eigenständiger Weg neben den Wirtschaftsweg gebaut.



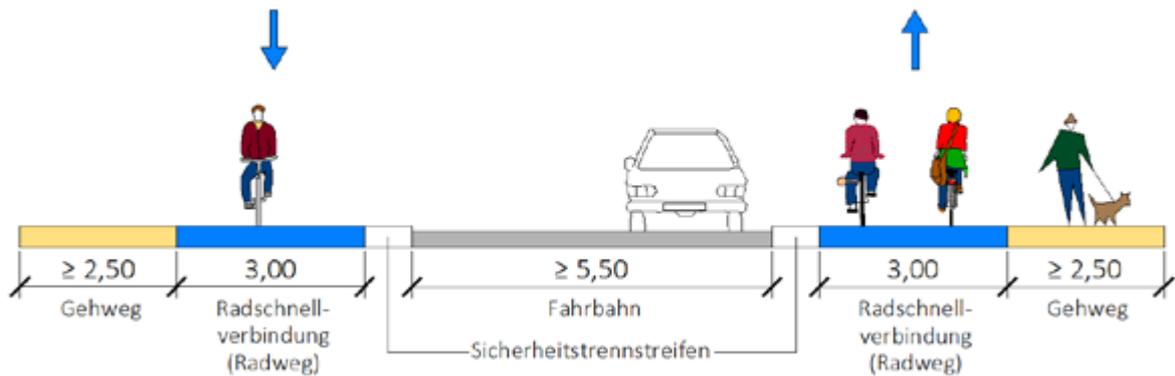
- Der Weg ist ein Nebenweg der Landwirtschaft und eine gemeinsame Nutzung ist aufgrund der geringen Begegnungswahrscheinlichkeit möglich. In diesem Fall wird die Radschnell- bzw. Radhauptverbindung mit einer Breite von 4,00 m angelegt.

Musterquerschnitte für Radschnellwege an Hauptverkehrsstraßen

Werden Radschnellwege an Hauptverkehrsstraßen geführt, wird grundsätzlich eine Trennung vom Kfz-Verkehr vorgesehen. Der Einsatz dieses Wegetyps ist mit dem Vorteil verbunden, dass der Radschnellweg im Zuge kreuzender, untergeordneter Straßen bevorrechtigt geführt wird und an Signalanlagen mit dem Hauptstrom des Kfz-Verkehrs lange Grünzeiten erhält. Die möglichen Führungsformen sind dabei vielfältig:

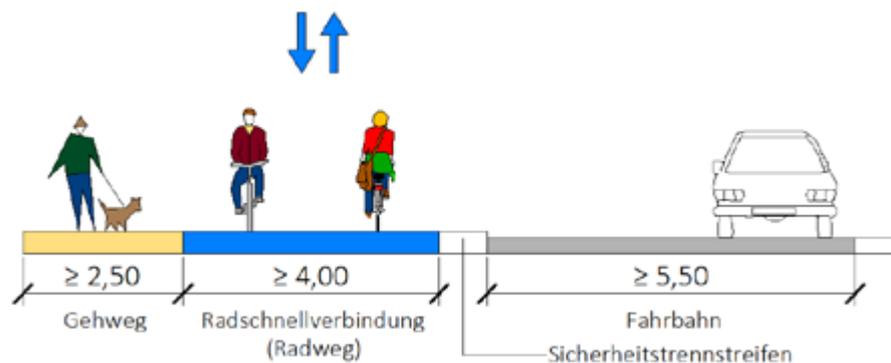
Getrennter Geh-/Radweg im Einrichtungsverkehr

Dieser Querschnitt bietet die Möglichkeit den Radschnellweg richtungsbezogen zu führen. Bauliche Radwege werden mit der Regelbreite von jeweils 3,00 m angelegt. Die anliegenden Gehwege sollten mindestens in einer Breite von 2,50 m (innerorts) bzw. 2,00 m (außerorts) angelegt werden und eine taktile Trennung zum Radschnellweg erhalten. Der Abstand zur Fahrbahn beträgt innerorts mindestens 0,75 m. Außerorts kann der Sicherheitstrennstreifen mit einer Breite von 1,75 m angelegt werden, wenn die Fahrbahn nicht auf die Seite des Radschnellweges entwässert wird; der Mindestabstand beträgt andernfalls 2,50 m. Grundsätzlich wird eine Kombination von baulich angelegten Radschnellwegen und fahrbahnseitigem Parken nicht empfohlen. Ist sie jedoch nicht vermeidbar, so sollten die Sicherheitsabstände maximiert und an Einmündungen ausreichende Sichtverhältnisse zwischen Kraftfahrern und Radfahrern sichergestellt werden.



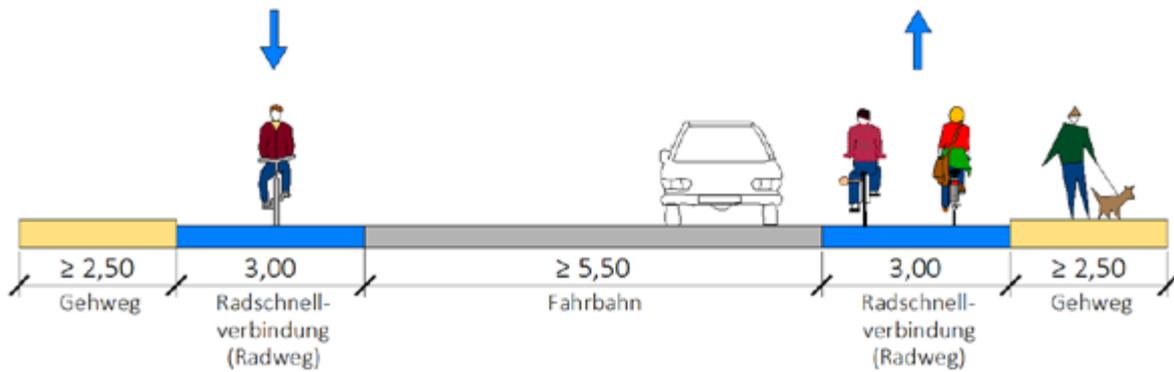
Getrennter Geh-/Radweg im Zweirichtungsverkehr

Wird eine Zweirichtungsführung entlang einer Hauptstraße erforderlich, so wird diese mit dem Regelmaß von $4,00$ m angelegt. Der begleitende Gehweg wird mit mindestens $2,00$ m (außerorts) bzw. $2,50$ m (innerorts) angelegt und erhält eine taktile Trennung zum Radschnellweg ($0,3$ - $0,6$ m). Ist der bauliche Zweirichtungsradweg außerorts eine gute Lösung, um den Flächenverbrauch zu senken, so sollte er innerorts nicht die Regellösung sein, da der Zweirichtungsverkehr insbesondere an Knotenpunkten zu Konflikten führen kann. Der Mindestabstand zur Fahrbahn ist ebenfalls abhängig von der Ortslage und beträgt $0,75$ m (innerorts) und $1,75$ m bzw. $2,50$ m (außerorts).



Radfahrstreifen

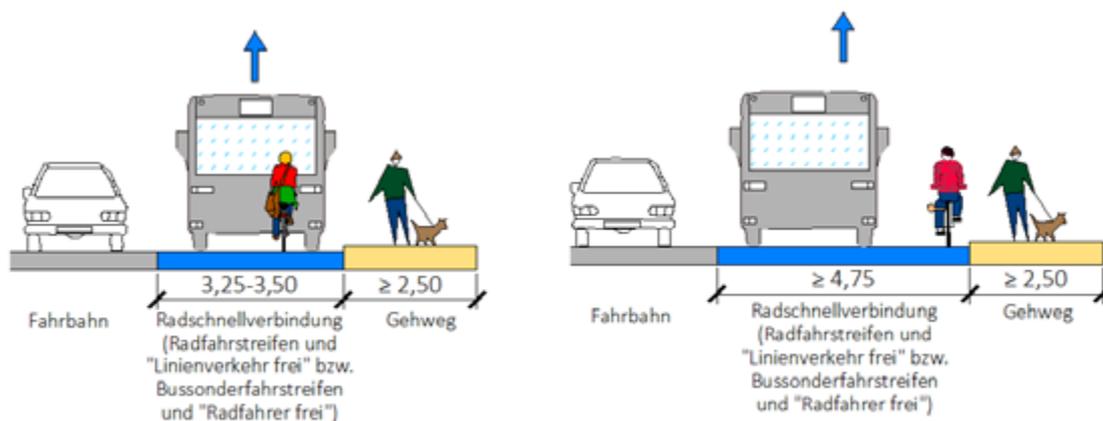
Radfahrstreifen bieten die ideale Lösung für den innerörtlichen, richtungsbezogenen Radverkehr, da sich die Radfahrenden immer im Blickfeld der Kraftfahrer befinden und somit potenziellen Konflikten an Knotenpunkten vorgebeugt wird. Im Zuge von Radschnellwegen werden sie in der Regelbreite von $3,00$ m vorgesehen. Zu Längsparkständen wird mindestens ein Abstand von $0,75$ m vorgesehen; Schräg- oder Querparkstände sollten im Zuge von Radschnellverbindungen vermieden werden. In der Praxis sind auch die Kombination von baulichen Radwegen (Einrichtungsverkehr) auf der einen Seite und Radfahrstreifen auf der anderen Seite innerhalb eines Querschnitts möglich.



Radfahrstreifen mit zugelassenem Linienbusverkehr

Gerade im innerstädtischen Bereich finden sich aus Gründen begrenzter Flächenverfügbarkeit häufig Führungen des Linienbus- und des Radverkehrs auf gemeinsamen Flächen. Gemeinsam genutzte Fahrstreifen sollten entweder so angelegt sein, dass Radfahrer nicht überholt werden können (3,25 – 3,50 m) oder innerhalb des Fahrstreifens eine ausreichende Breite zum Überholen besteht ($\geq 4,75$ m). An Haltestellen müssen Überholmöglichkeiten für Radfahrende vorgesehen werden, ohne dass eine Gefährdungslage entsteht.

Die gemeinsame Nutzung von Flächen durch den ÖPNV und Radverkehr sollte nur dann vorgesehen werden, wenn keine Möglichkeit existiert, den Radverkehr auf eigenen Wegen zu führen.



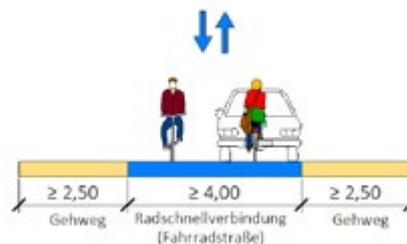
Musterquerschnitte für Radschnellwege auf Nebenstraßen

Radschnellwege können weiterhin durch das Nebenstraßennetz geführt werden. Die Einrichtung von Fahrradstraßen wird hier als Vorzugslösung angewendet. Dabei ist nach VwV-StVO zu Zeichen 244.1 zu berücksichtigen, dass eine Fahrradstraße dann in Betracht kommt, „wenn der Radverkehr die vorherrschende Verkehrsart ist oder dies alsbald zu erwarten ist.“ Bei der Einrichtung von Fahrradstraßen sollte dieser im Regelfall Vorrang eingeräumt werden. Möglichen Kfz-Schleichverkehr ist je nach Anwendungsfall durch Einbahnregelungen oder bauliche Anpassungen entgegenzuwirken.

Die Anordnung von Fahrradstraßen bietet die Möglichkeit je nach Bedarf andere Verkehrsarten zuzulassen. Dies ist dann der Fall, wenn die Erschließungsfunktion einer Straße erhalten werden muss. Die Zulässigkeit von ruhendem Kfz-Verkehr ist abhängig von der verfügbaren Straßenraumbreite. Für den Radverkehr und fließenden Kfz-Verkehr sollte in jedem Fall eine Fahrgasse von 4,00 m zu Verfügung stehen. Hinzu kommt ein Sicherheitsabstand zum ruhenden Verkehr von mindestens 0,75 m. Somit sind bei Fahrbahnbreiten von weniger als 6,75 keine Längsparkstände möglich. Bei Fahrbahnbreiten zwischen 6,75 m und 9,50 m kann auf einer Seite das Parken zugelassen werden. Beidseitige Längsparkstände sind ab einer Fahrbahnbreit von 9,50 m zulässig. Quer- und Schrägparkstände sollten im Zuge von Radschnellverbindungen nur in Ausnahmefällen angeordnet werden.

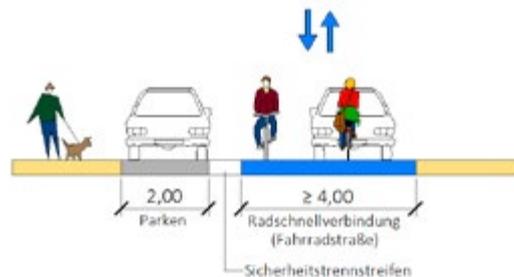
Fahrradstraße bei einer Fahrbahnbreite <6,75 m

- Parken unzulässig



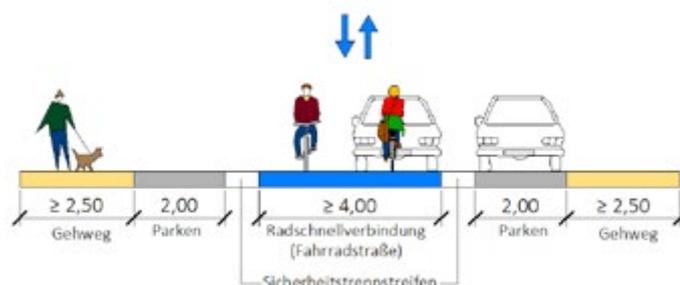
Fahrradstraße bei einer Fahrbahnbreite zwischen 6,75 m und 9,50 m

- Einseitiges Längsparken zulässig



Fahrradstraße bei einer Fahrbahnbreite ≥9,50 m

- Beidseitiges Längsparken zulässig



Sollten die nach StVO und VwV-StVO vorgegebenen Rahmenbedingungen zur Einrichtung einer Fahrradstraße nicht erfüllt werden, so können auf kurzen Abschnitten auch Führungen im Mischverkehr bei Tempo 20/30 zugelassen werden. Auch in diesen Fällen sollte jedoch die Bevorrechtigung an Knotenpunkten realisiert werden.

Lösungen an Engstellen

Ergeben sich entlang der Trassen (kurze) Engstellen, an denen ein Ausbau und/oder die Trennung von Fuß- und Radverkehr nicht möglich ist, dort werden diese Bereiche durch besondere Gestaltung hervorgehoben. Sie können beispielsweise wie in den aufgeführten Gestaltungsbeispielen mit einer Pflasterung versehen werden.

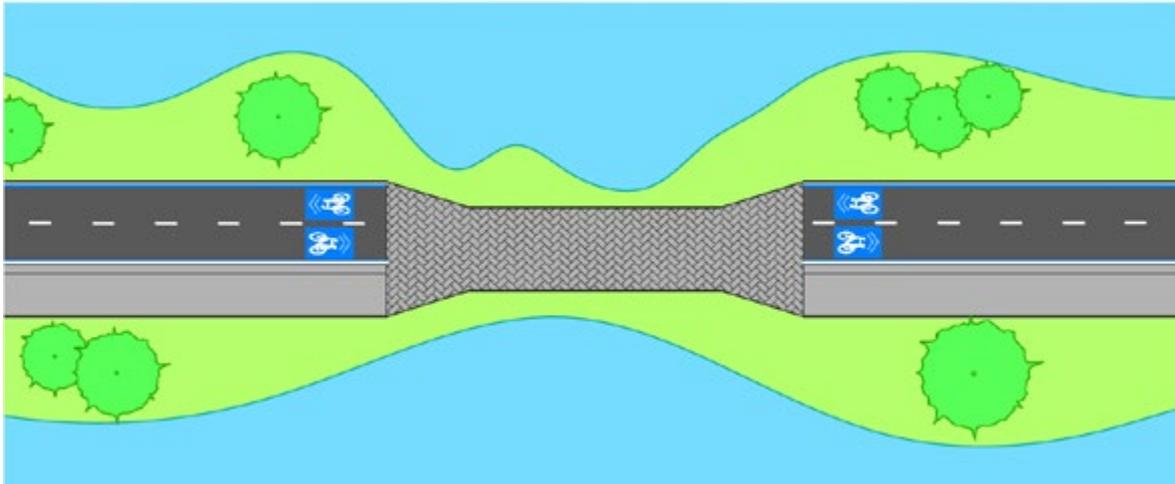


Abbildung 17: Schematische Darstellung – Führung an Engstellen



Abbildung 18: Gestaltungsbeispiele (Nordbahntrasse Wuppertal, Radschnellweg Ruhr)

4.2 Musterlösungen für Knotenpunkte

Um schnellere Reisezeiten realisieren zu können, ist die Reduktion von Zeitverlusten durch Anhalten und Warten an Knotenpunkten ein zentrales Element. Aus diesem Grund ist unter Berücksichtigung verkehrsplanerischer und städtebaulicher Rahmenbedingungen die bestmögliche Gestaltung der Knotenpunkte entlang einer Trasse anzustreben. Grundsätzlich sollten die Radschnellverbindungen an Knotenpunkten bevorzugt geführt werden oder mit Hilfe von Unter- oder Überführungen planfrei queren.

Die verschiedenen Möglichkeiten, eine Radschnellverbindung an Knotenpunkten zu führen, werden im Folgenden anhand von Musterlösungen dargestellt. Diese stellen ein Repertoire an typischen, standardisierten Maßnahmen dar, welche in einem Großteil der Planung ihre Anwendung finden. Diese Methodik verfolgt das Ziel, die Elemente der Radschnellverbindung auf der einen Seite einheitlich, wiedererkennbar, sicher und für den Radfahrer selbst erklärend zu gestalten und andererseits die Anforderungen der planerischen Regelwerke (RASt, ERA, RiLSA, etc.), der StVO sowie der VwV-StVO und der Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen zu erfüllen. Weiterhin werden Einsatzbereiche und Besonderheiten der jeweiligen Musterlösungen benannt, um den Planenden die Wahl der Musterlösung zu erleichtern und die regelkonforme Anwendung der Standardlösung zu ermöglichen. Im Maßnahmenkataster für die geplanten e-Radschnellwege im Großraum Braunschweig werden für die Maßnahmen an Knotenpunkten Musterlösungen dargestellt, welche in angepasster Form auf den Einzelfall angewendet werden können. Komplexe Knotenpunkte werden in Form von Einzelfalllösungen behandelt.

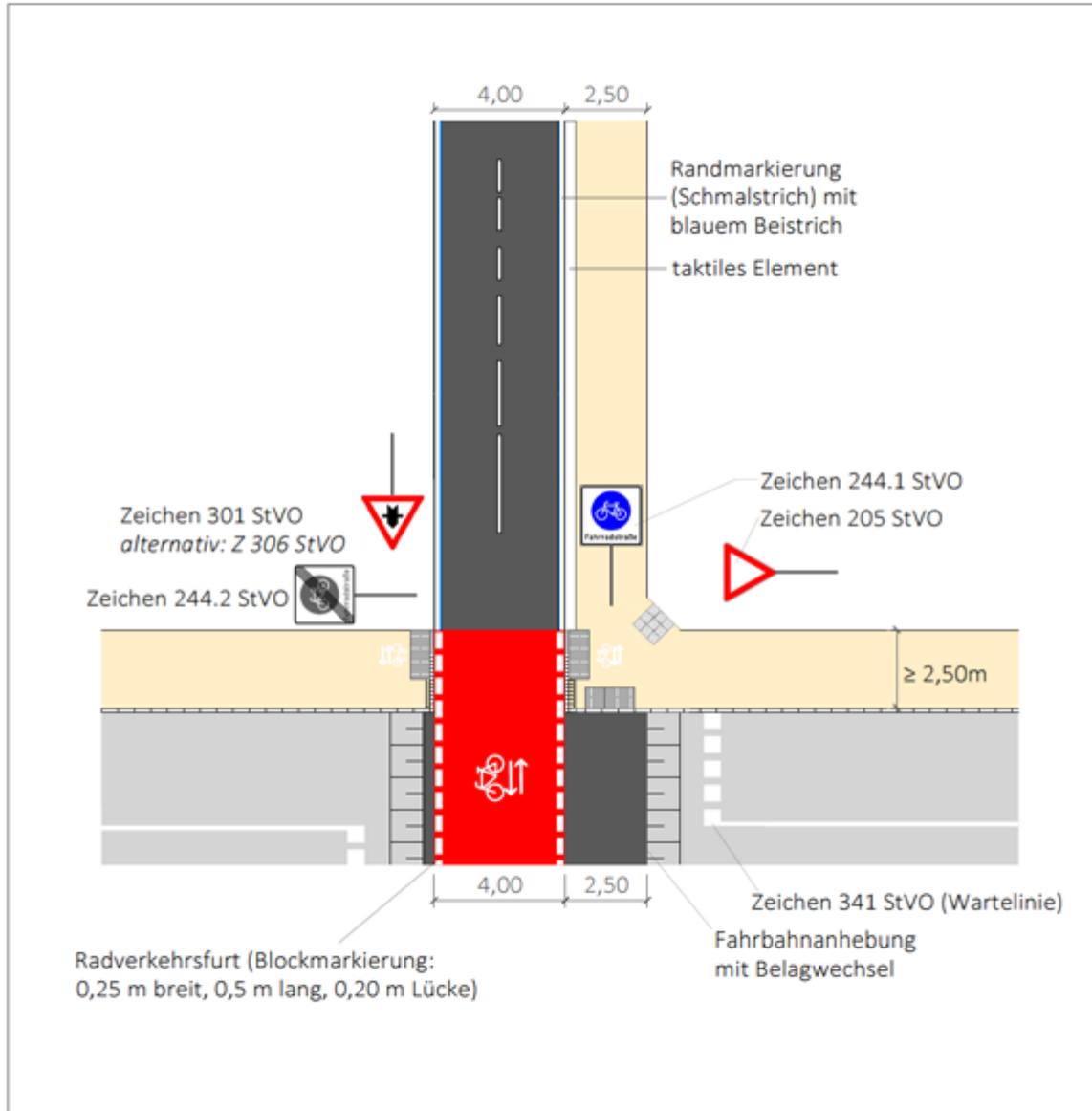
Die Vielzahl der in der Praxis auftretenden Knotentypen erfordert ein breites Spektrum an Musterlösungen, die einen Großteil der möglichen Anwendungsfälle abdecken sollen. Grundsätzlich können die plangleichen Knotenpunkte in für den Radverkehr bevorzugte, gleichrangige und wartepflichtige Querungen gegliedert werden. Daneben existieren noch weitere Musterlösungen und Standardmaßnahmen, wie zum Beispiel für die Anlage und Optimierung von Über- und Unterführungsanlagen oder die Verbesserung an signalisierten Knotenpunkten. Bereiche, an denen mit häufigen Fußgängerquerungen zu rechnen ist, müssen in der Gestaltung der Radschnellverbindung besonders berücksichtigt werden.

Selbstständig geführte Verbindungen

Musterlösung

Radverkehrsführung an Knotenpunkten

Bevorrechtigte Querung einer untergeordneten Straße | 1



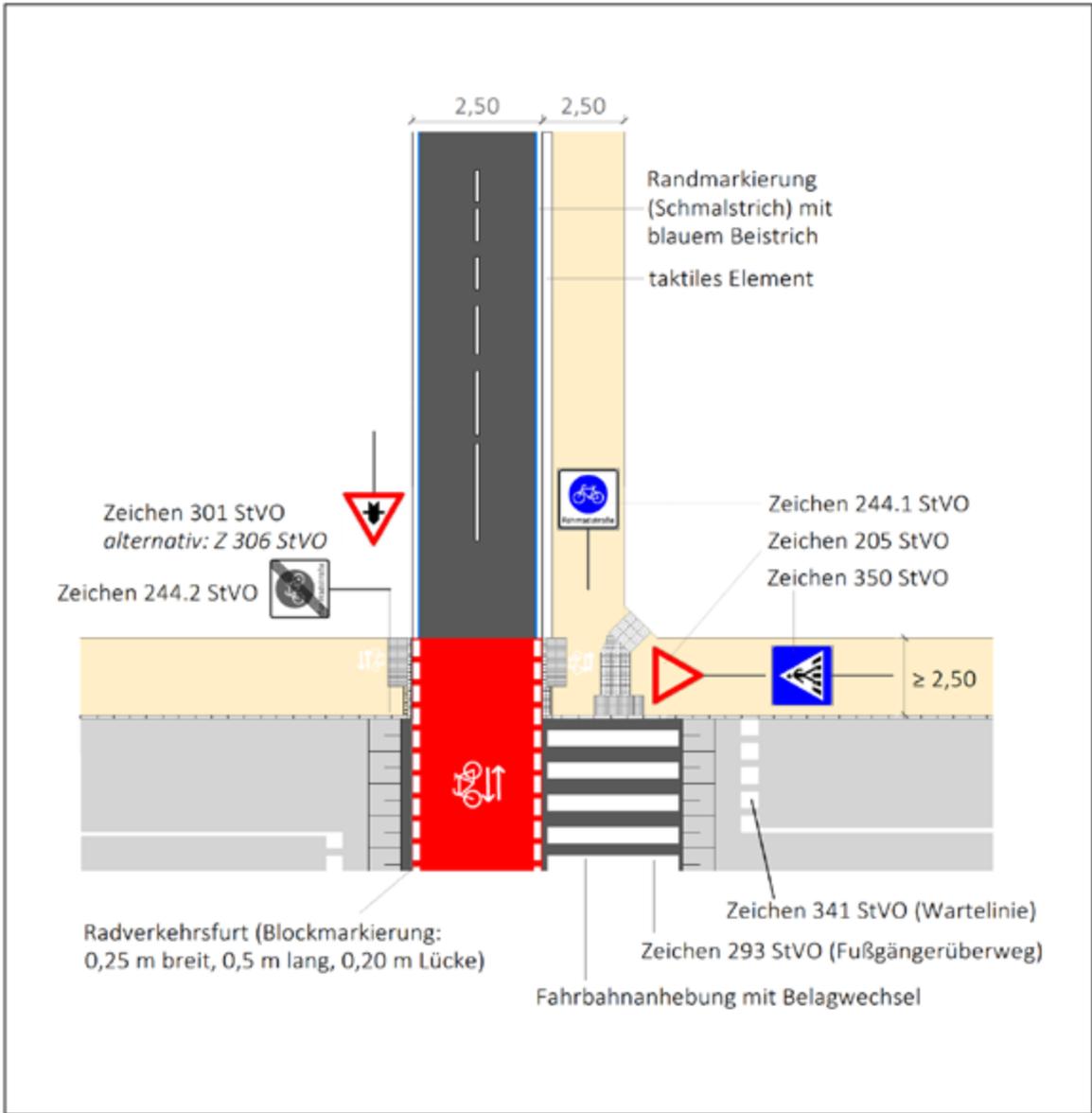
Regelungen:

- ERA Kapitel 10

Anwendungsbereiche:

- Querung einer untergeordneten Straße
- geringes Fußgängeraufkommen

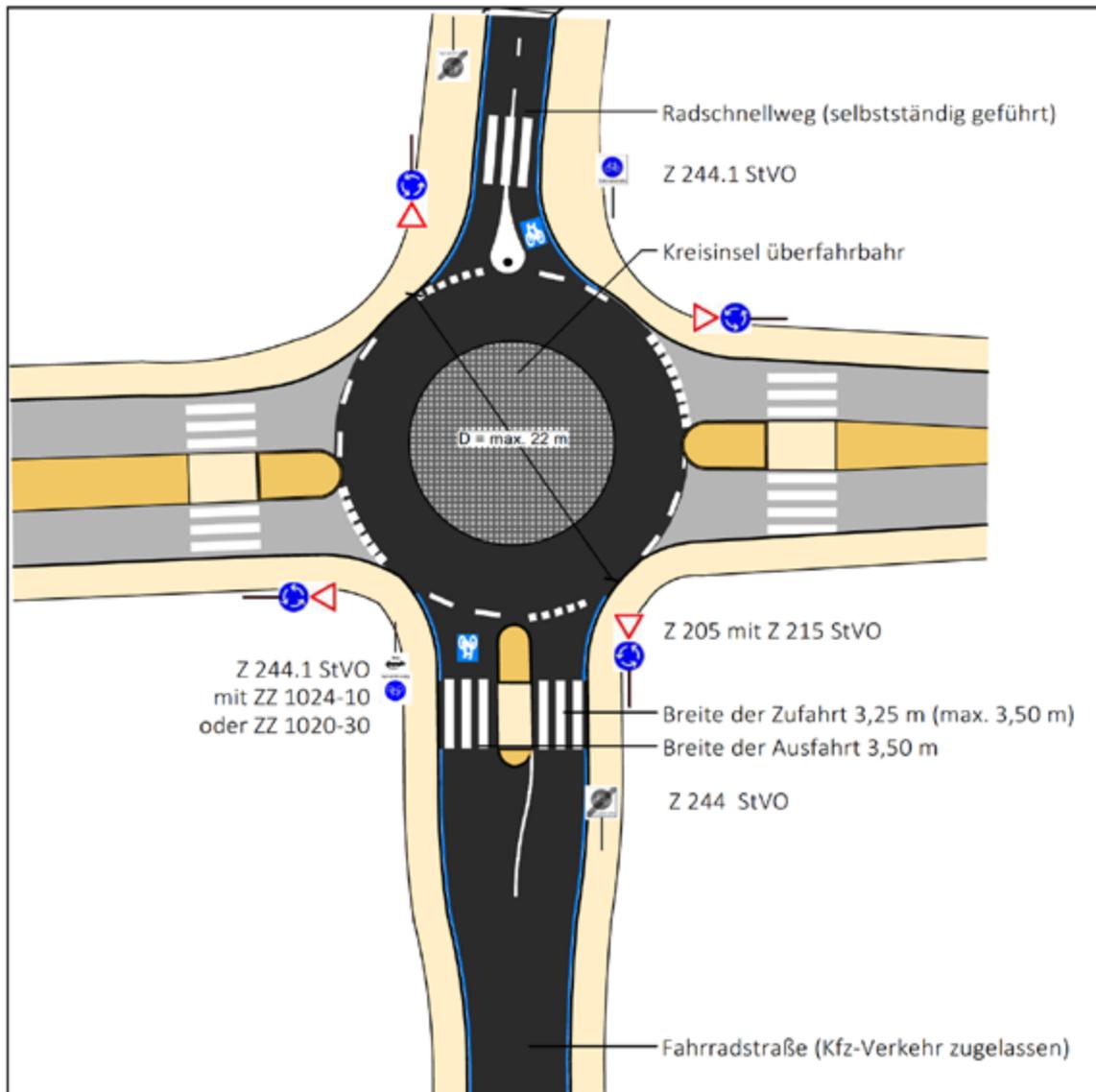
Musterlösung
 Radverkehrsführung an Knotenpunkten
Bevorrechtigte Querung einer untergeordneten Straße | 2



- Regelungen:**
- ERA Kapitel 10, StVO § 26; R-FGÜ
- Anwendungsbereiche:**
- innerörtliche Querung einer untergeordneten Straße
 - hohes Fußgängeraufkommen parallel zum Radschnellweg
 - Einsatzbereiche der R-FGÜ sind zu beachten

Musterlösung

Radverkehrsführung an Knotenpunkten

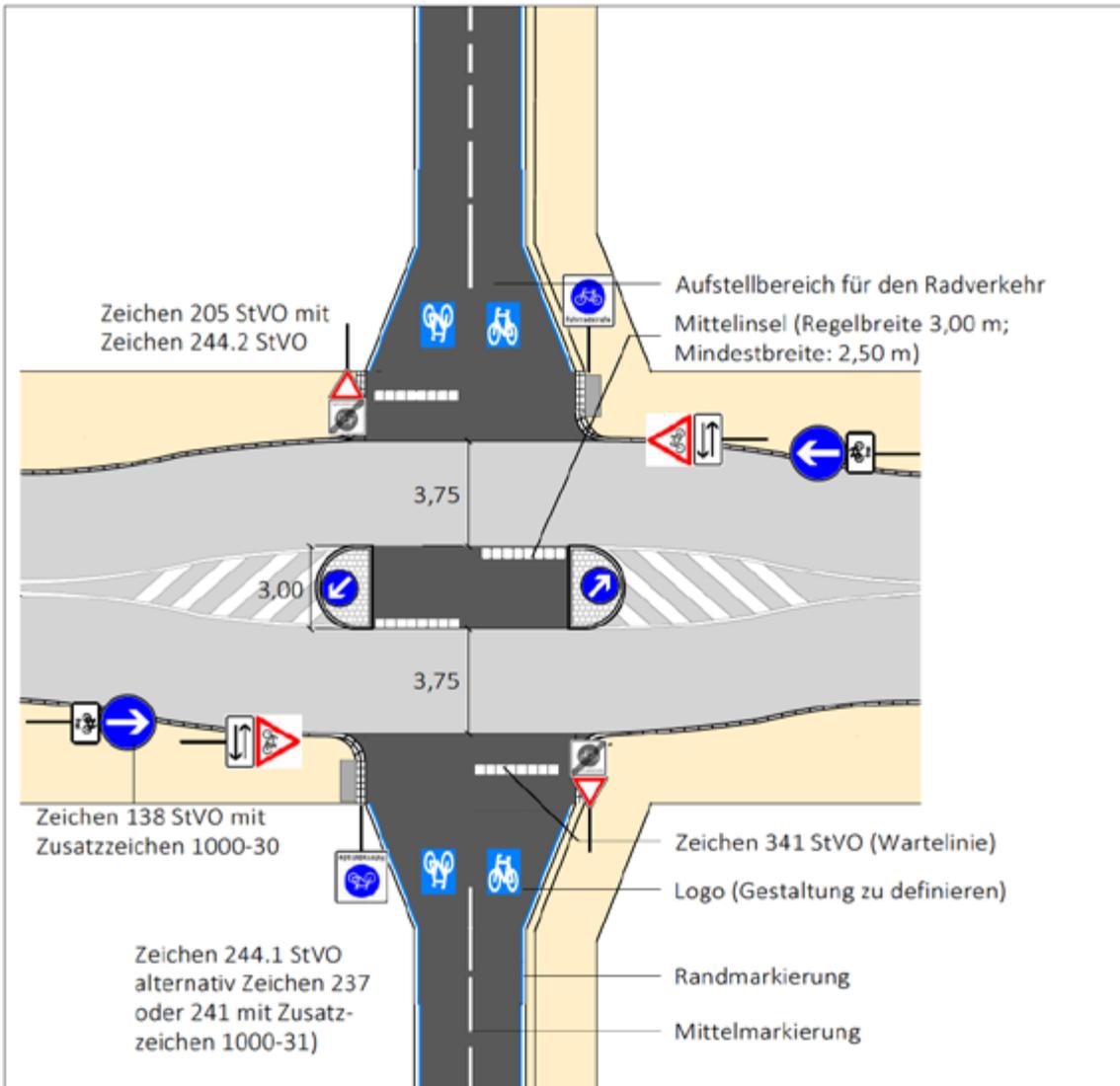
Minikreisverkehr (Fahrbahnführung)**Regelungen:**

- ERA 2010, Kapitel 4.5.2

Anwendungsbereiche:

- Gleichberechtigte Lösung bei Straßen mit mittlerer Verkehrsbedeutung
- Radschnellweg kreuzt als Fahrradstraße und/oder selbstständig geführt
- für den Kfz-Verkehr sind die Führung und mögliche Einfahrverbote durch Vorwegweisung anzukündigen

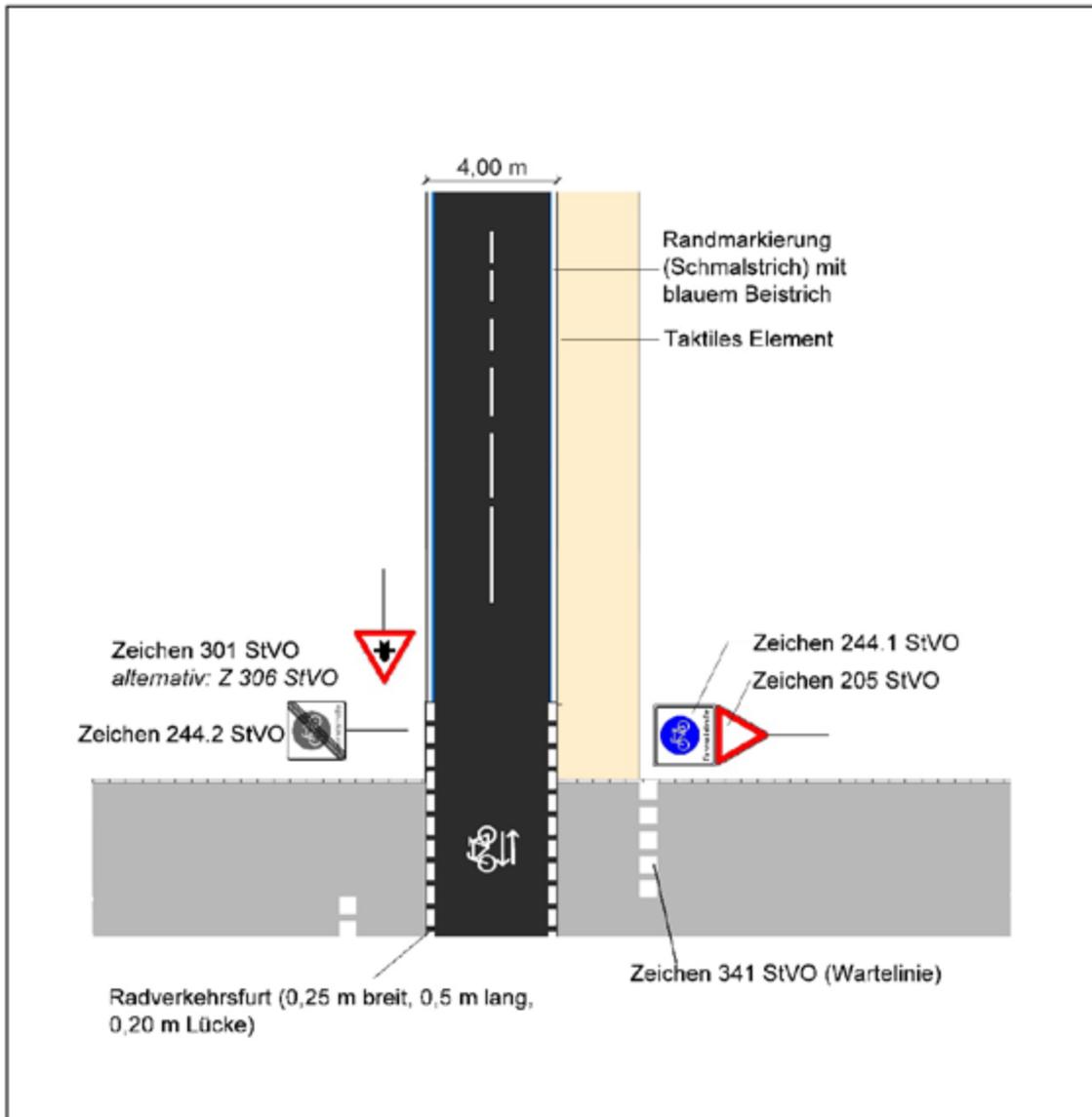
Musterlösung
 Radverkehrsführung an Knotenpunkten
Wartepflichtige Querung mit Mittelinsel



- | | |
|----------------------------|--|
| Regelungen: | <ul style="list-style-type: none"> • ERA Kapitel 10, RASSt Abschnitt 6.1.8.2 |
| Anwendungsbereiche: | <ul style="list-style-type: none"> • An Straßen mit höherer Verkehrsbedeutung • insbesondere außerorts |
| Hinweise: | <ul style="list-style-type: none"> • Für den Kfz-Verkehr ist ggf. eine Geschwindigkeitsreduzierung vorzusehen. Unterstützt werden kann diese durch einer Quermarkierung oder sog. Aufmerksamkeitsstreifen |

Musterlösung

Radverkehrsführung an Knotenpunkten

Bevorrechtigte Querung an landwirtschaftlichen Wegen**Regelungen:**

- ERA Kapitel 10

Anwendungsbereiche:

- Querung einer untergeordneten Straße
- landwirtschaftliche Wege, landschaftlich sensible Bereiche

Verbindungen an Hauptverkehrsstraßen

Musterlösung
Radschnellwege an Hauptverkehrsstraßen
Radschnellwege mit Einrichtungsverkehr (innerorts)

Logo (Gestaltung zu definieren)
VZ 241
Rampe
VZ 205 StVO
Radverkehrsfurt auf Fahrbahnniveau
taktiles Element

Gehwegüberfahrt

Regelungen:

- ERA (Ausgabe 2010), Kapitel 3.5

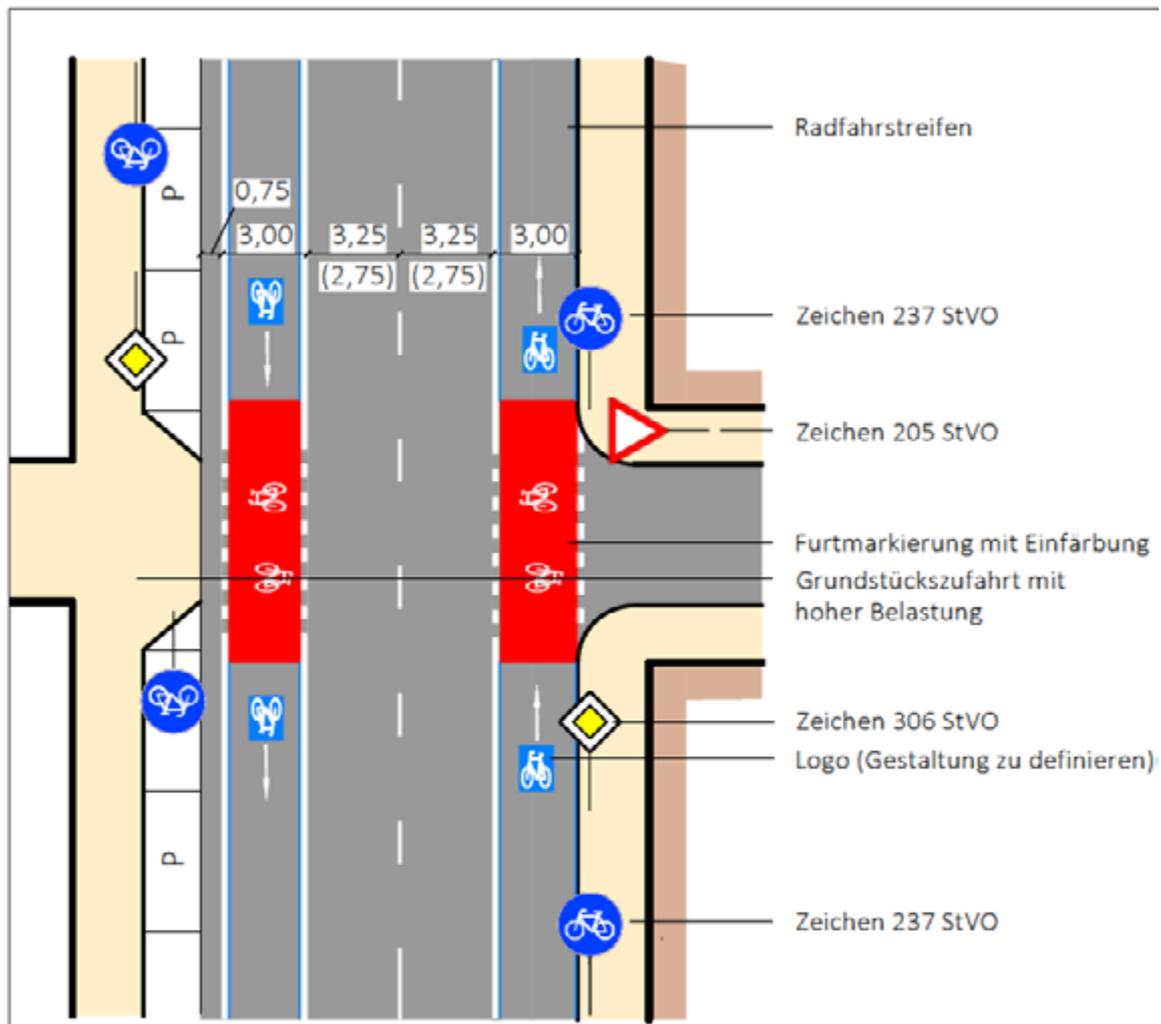
Anwendungsbereiche:

- Radschnellwege mit Einrichtungsverkehr
- innerorts

Hinweise:

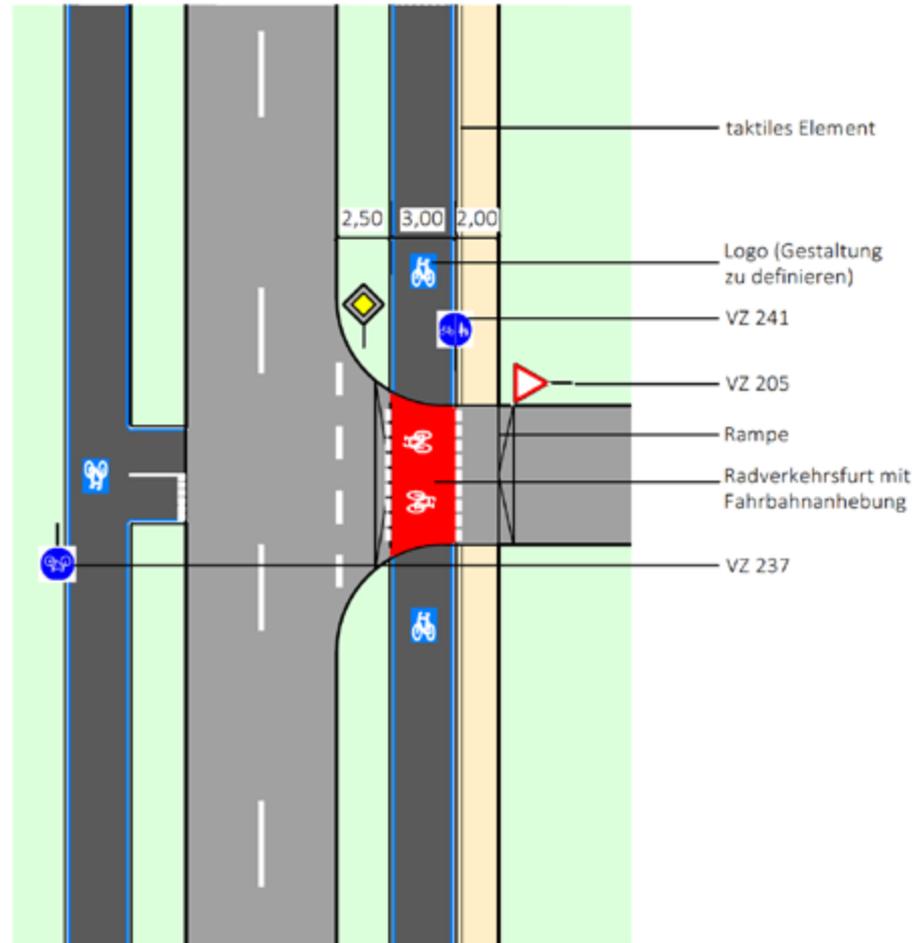
- zur Verdeutlichung des Vorrangs ist die Furt rot zu färben und mit Fahrradpiktogrammen zu versehen.

Musterlösung
Radschnellwege an Hauptverkehrsstraßen
Radfahrstreifen



- Regelungen:**
- StVO Zeichen 237, ERA Abschnitt 3.3, RASt Abschnitt 6.1.7.4
- Anwendungsbereiche:**
- Fahrbahnbreite mind. 11,50 m
 - Hauptverkehrsstraßen, insbesondere innerorts
- Besonderheiten:**
- darf zum Ein- und Abbiegen und zum Erreichen von Parkständen von Kfz überquert werden
 - Einfärbung der Furt bei Grundstückzufahrten mit hoher Belastung (z.B. Sammelgaragen, Supermärkte etc.)

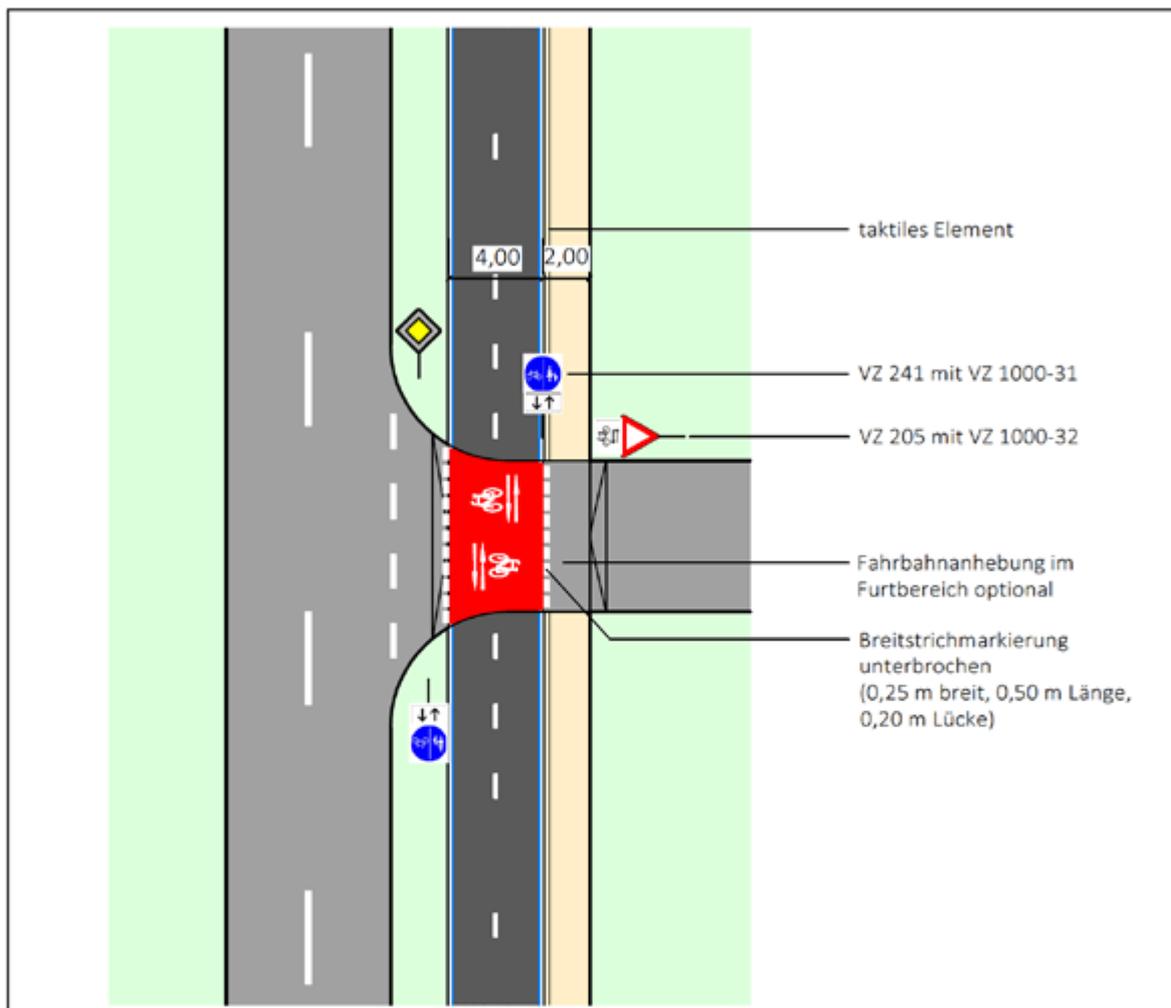
Musterlösung
 Radschnellwege an Hauptverkehrsstraßen
Radschnellwege mit Einrichtungsverkehr (außerorts)



- Regelungen:**
- ERA (Ausgabe 2010), Kapitel 3.5
- Anwendungsbereiche:**
- Radschnellwege mit Einrichtungsverkehr
 - außerorts
- Hinweise:**
- zur Verdeutlichung des Vorrangs ist die Furt rot zu färben und mit Fahrradpiktogrammen zu versehen.

Musterlösung

Radschnellwege an Hauptverkehrsstraßen

Radschnellwege mit Zweirichtungsverkehr (außerorts)**Regelungen:**

- ERA (Ausgabe 2010), Kapitel 9.3
- FGSV Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Ausgabe 2012, S. 20, S. 79 f.

Anwendungsbereiche:

- Radschnellwege mit Zweirichtungsverkehr
- überwiegend außerorts

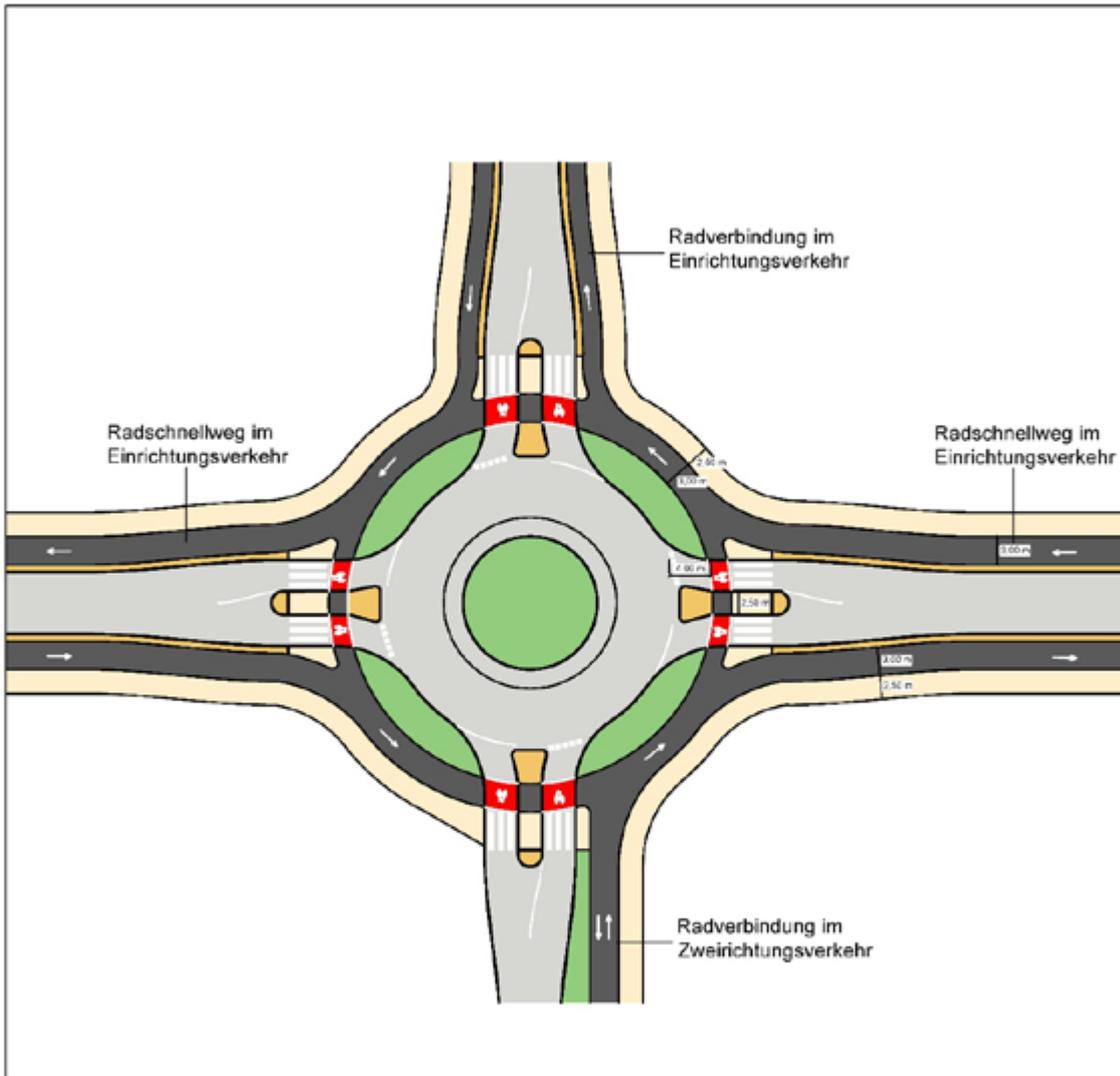
Hinweise:

- zur Verdeutlichung des Vorrangs ist die Furt rot zu färben und mit Fahrradpiktogrammen und Richtungspfeilen zu versehen.
- die Furt sollten möglichst 4,00 m vom fahrbahnrand abgesetzt werden
- Zusatzschild VZ 1000-32 über VZ 205 oder 206 StVO
- Je nach Breite der Einmündung kann zusätzlich eine Mittelinsel angebracht werden.

Musterlösung

Radverkehrsführung an Knotenpunkten

Radschnellverbindungen an Kreisverkehren (Seitenraumführung)



Regelungen:

- ERA (Ausgabe 2010), Kapitel 4.5.3; RAS, Kapitel 6.3.5

Anwendungsbereiche:

- Bauliche Radschnellverbindungen an Kreisverkehren
- Einrichtungsverkehr, Führung im Seitenraum

Hinweise:

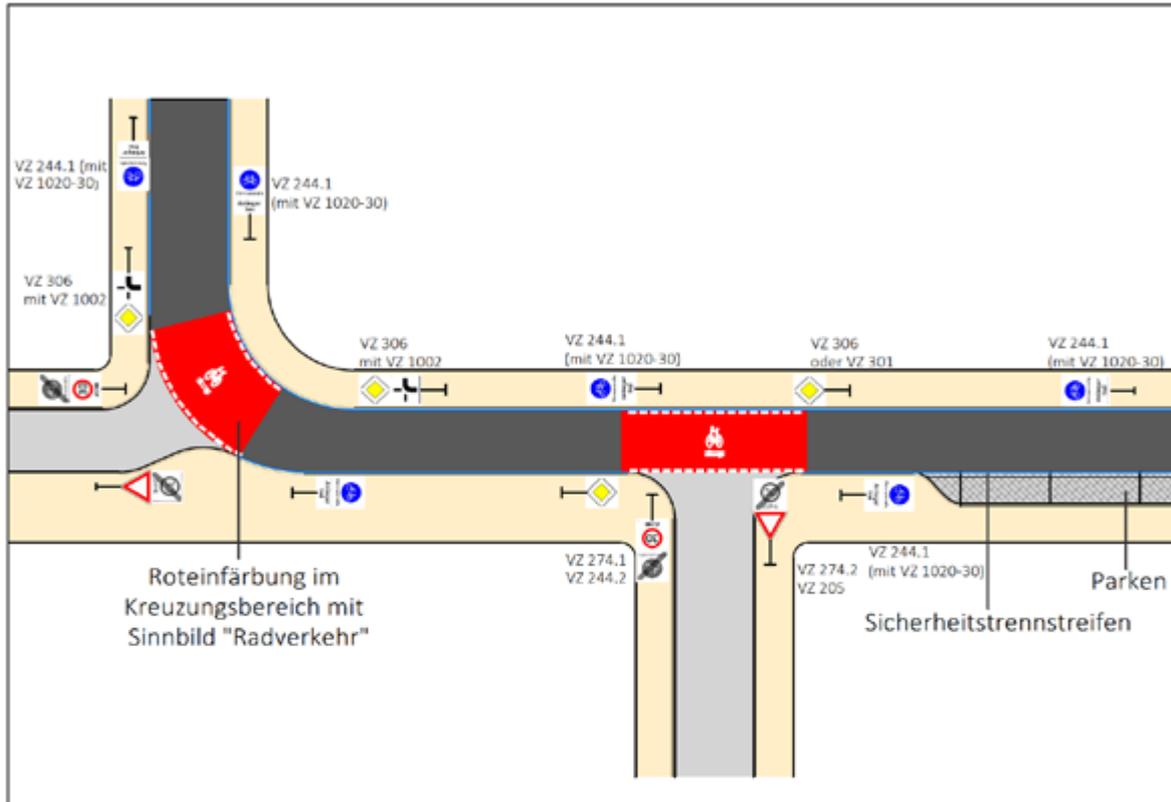
- Zur Verdeutlichung des Vorrangs ist die Furt rot zu färben und mit Fahrradpiktogrammen zu versehen.

Führungen auf Nebenstraßen

Musterlösung

Radschnellwege auf Nebenstraßen

Fahrradstraßen in T-30-Zonen - Bevorrechtigung durch Beschilderung



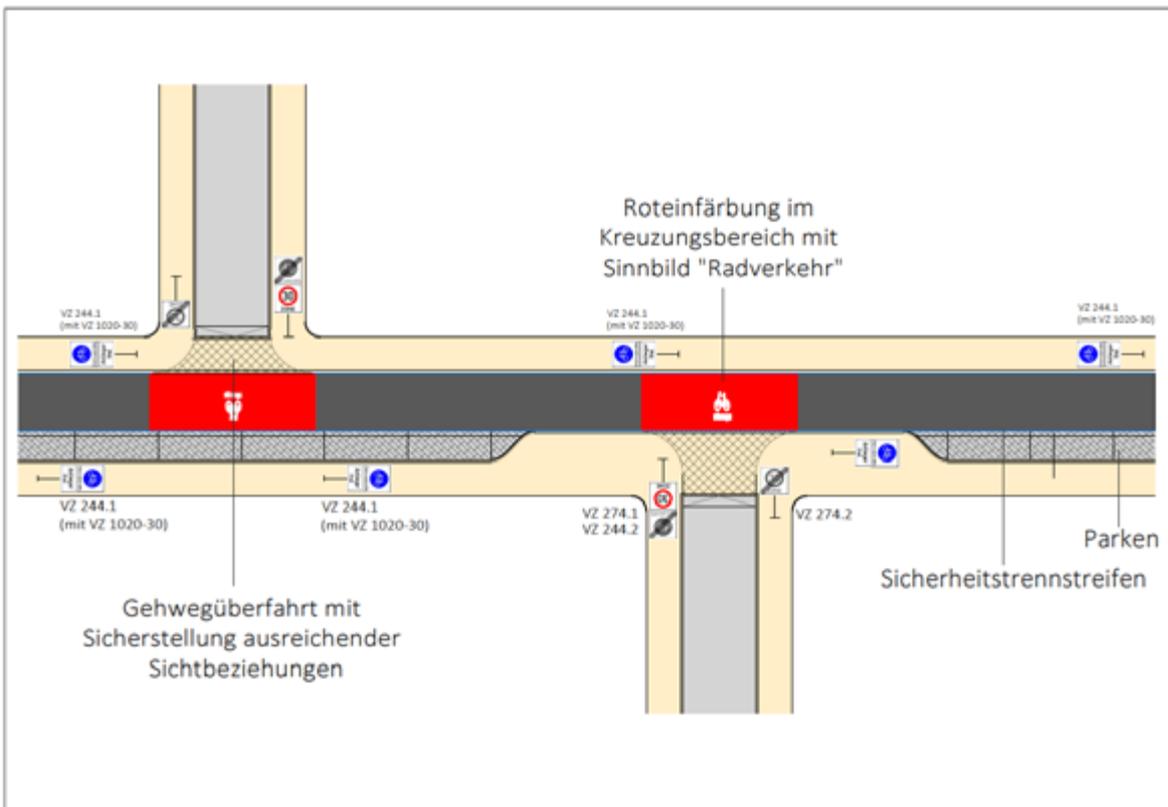
Regelungen:

- ERA Abschnitt 6.3, RASt Abschnitt 6.1 und 6.2
- Arbeitspapier Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen, Abschnitt 4.3

Anwendungsbereiche:

- Fahrradstraßen in T30-Zonen (mit zugelassenem Kfz-Verkehr) mit Bevorrechtigung für den Radschnellweg

Musterlösung
Radschnellwege auf Nebenstraßen
Fahrradstraßen in T-30-Zonen - Bauliche Bevorrechtigung



Regelungen:

- § 10 StVO
- ERA Abschnitt 6.3, RASSt Abschnitt 6.1 und 6.2
- Arbeitspapier Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen, Abschnitt 4.3

Anwendungsbereiche:

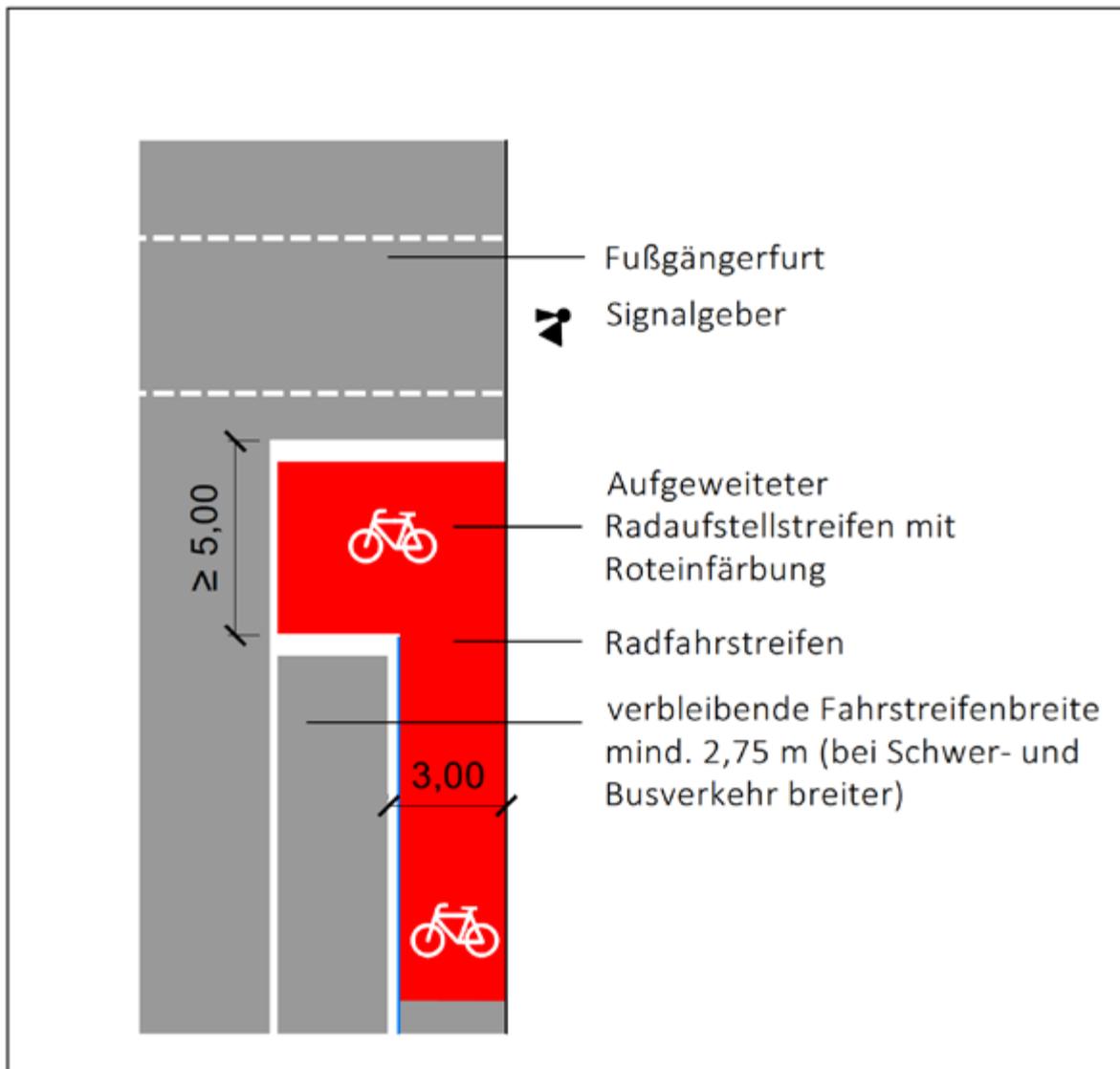
- Fahrradstraßen in T30-Zonen (mit zugelassenem Kfz-Verkehr) mit Bevorrechtigung für den Radschnellweg

Besonderheiten:

- Durch die Anwendung der Gehwegüberfahrten im Einmündungsbereich kann der Beschilderungsaufwand reduziert werden.

Musterlösung

Radschnellwege auf Nebenstraßen

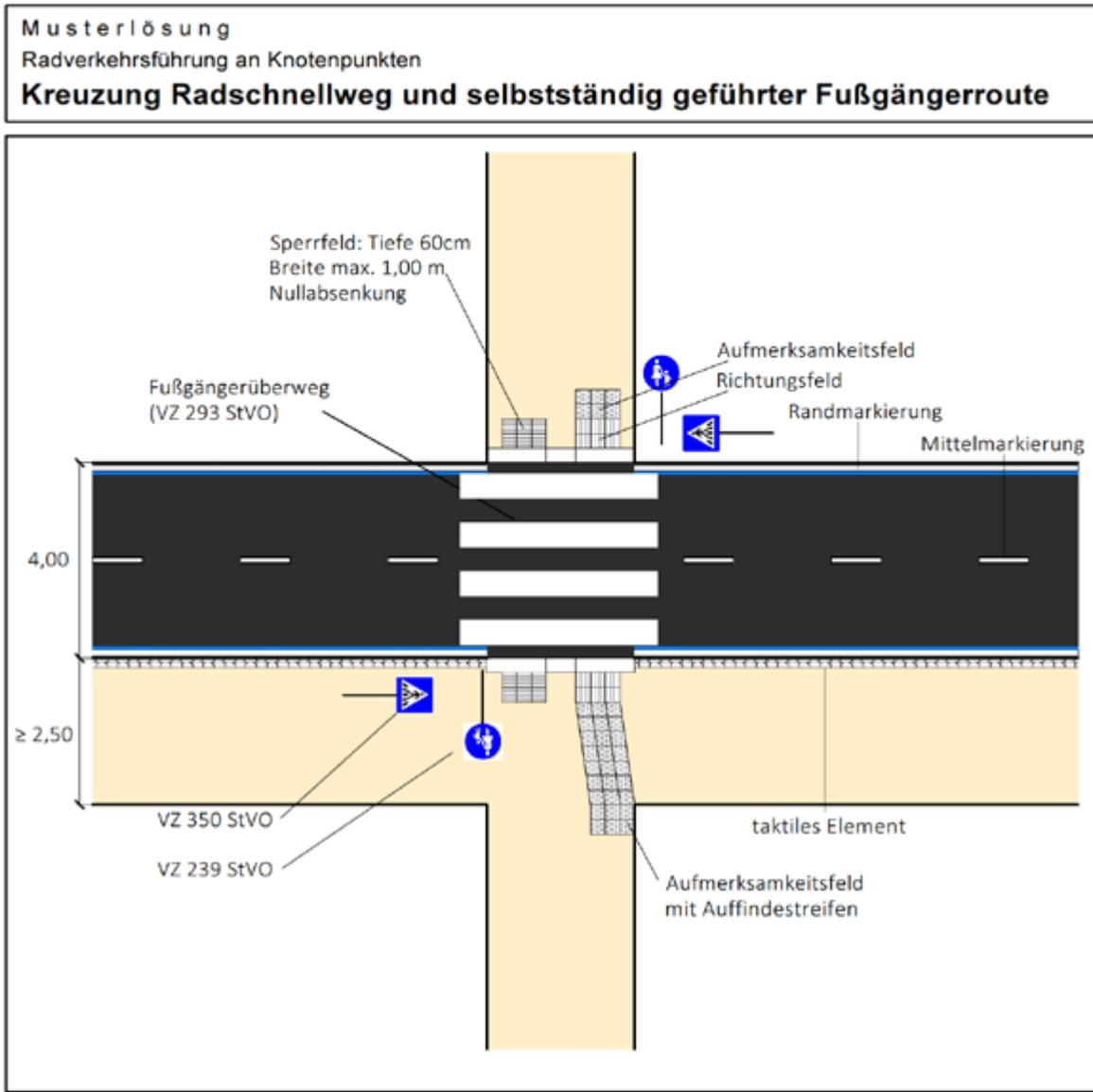
Aufstellflächen an signalregulierten Knoten**Regelungen:**

- ERA (Ausgabe 2010), Kapitel 4.4

Anwendungsbereiche:

- Führung als Radfahrstreifen
- Untergeordnete Zufahrt bzw. Zufahrt mit längeren Wartezeiten

Kreuzungen mit selbstständig geführten Rad- und/oder Fußwegen



- Regelungen:**
- ERA Kapitel 10, Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen
- Anwendungsbereiche:**
- Kreuzung eines Radschnellwegs und einer selbstständig geführten Fußgängeroute mit *hoher* Verkehrsbedeutung
- Besonderheiten:**
- Kreuzung eines Radschnellwegs und einer selbstständig geführten Fußgängeroute mit *hoher* Verkehrsbedeutung

4.3 Markierungen und Gestaltungselemente

Eine Radschnellverbindung kann verschiedene baulich-gestalterische und verkehrsrechtlich Ausprägungen erhalten. Dabei kommen wesentlich die Führungsformen baulicher Radweg, Radfahrstreifen oder Fahrradstraße in Frage. Trotz dieser unterschiedlichen Führungsformen soll ein Radschnellweg über eine spezifische Wegweisung hinaus durchgängig klar erkennbar sein. Hierfür kommen seitens der StVO vorgegebene Markierungen in Betracht. Diese Markierungselemente sollen einheitlich und unmissverständlich verwendet werden, um ein entsprechend hohes Sicherheitsniveau zu erreichen. Hinsichtlich der einheitlichen Verwendung der StVO-konformen Markierungselemente soll die Radschnellverbindung auch eine Vorbildfunktion für das Radverkehrsnetz in der Region entfalten. Markierungen und Gestaltungselemente schaffen komplementär zur wegweisenden Beschilderung (vgl. FGSV 1998) einen Wiedererkennungswert und ein Leitelement für die Radschnellverbindungen. Die wegweisende Beschilderung im Zuge der Radschnellverbindung entspricht dem.

Fahrbahnbegrenzung

Die Fahrbahnrandmarkierung begrenzt die Fahrstreifen am linken und rechten Fahrbahnrand. Es handelt sich um einen durchgezogenen Schmalstrich, der als Typ II-Markierung mit erhöhter Nachtsichtbarkeit ausgeführt werden soll. Die Fahrbahnrandmarkierung soll das Abkommen von der Fahrbahn bei Dunkelheit und Nässe vermeiden helfen. Insbesondere auf unbeleuchteten Abschnitten, zum Beispiel im Wald oder durch Felder, ist die gut sichtbare Fahrbahnrandmarkierung von großer Bedeutung für die Verkehrssicherheit. Leitlinien können direkt am Fahrbahnrand markiert werden oder um ca. 10 cm nach innen gezogen werden. Dies bietet sich vor allem in den Abschnitten an, wo von den Rändern her eine stärkere Verschmutzung zu erwarten ist. Die Fahrbahnrandmarkierung kann im Zuge des Radschnellweges durch einen blauen Beistrich auf der zur Fahrbahnmitte hin inneren Seite ergänzt werden. Dieser sollte in gleicher Breite wie die Fahrbahnrandmarkierung, also als Schmalstrich ausgeführt werden.

Die Randmarkierung wird aufgrund der Wiedererkennbarkeit und dem Schutz vor Abkommen auf unbeleuchteten Abschnitten sowohl auf Radschnellverbindungen als auch auf Radhauptverbindungen angebracht.

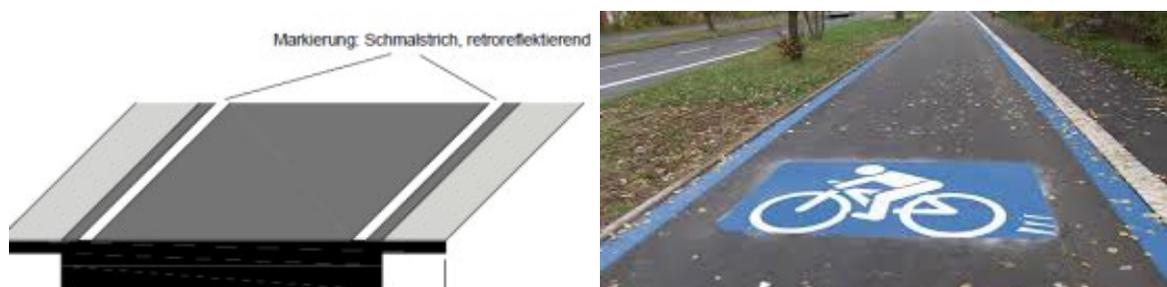


Abbildung 19: Randmarkierung an einem Radschnellweg

Mittelmarkierung

Die Verwendung einer Mittelmarkierung im Zuge von Radschnellverbindungen, die im Zweirichtungsverkehr betrieben werden, ist durchgängig vorgesehen. Die Abstände der Markierungslinien sind von der Konfliktdichte abhängig. Während auf der Strecke eine Abfolge von fünf Metern Lücke und einem Meter Markierung ausreicht, wird die Abfolge der Markierungen vor Knotenpunkten und vor Konfliktbereichen verdichtet. Auf diesen Abschnitten ist die Abfolge von zwei Metern Lücke und einem Meter Markierung einzusetzen. Im Bedarfsfall, z. B. an unübersichtlichen Stellen, werden auch durchgezogene Linien verwendet, um Zusammenstöße zu vermeiden.

Auf Fahrradstraßen in Tempo 30-Zonen und bei Wegebreiten von <3,50 m finden Mittellinien generell keine Anwendung, ebenso in Bereichen, wo eine Trennung vom Fußgängerverkehr nicht möglich ist.



Abbildung 20: Mittelmarkierung auf Radschnellwegen

Radverkehrsfurten

Radverkehrsfurten dienen der Verdeutlichung der Vorfahrtsituation. Sie sind ein Kernelement der Radverkehrsführung und das Gegenstück zur Wartelinie an welcher der Radverkehr wartepflichtig ist. Die Markierung der Radverkehrsfurt erfolgt durch einen unterbrochenen Breitstrich (0,50 m Strich und 0,20 m Lücke). Die Furtmarkierungen sollte bei allen bevorrechtigten Führungen verwendet werden. Flächige rote Markierung wird auch im Zuge des Radschnellweges als Einfärbung für Konfliktflächen genutzt. Im Zusammenhang mit der Furtmarkierung wird die rote Flächenmarkierung zur Kennzeichnung der bevorrechtigten Fahrradstraßen verwendet.

Wartelinien

Die Wartelinie (Zeichen 341 StVO) wird dort konsequent verwendet, wo ein Verkehrsteilnehmer Vorfahrt gewähren und im Bedarfsfall warten muss. Im Zuge der Radverkehrsanlagen wird die Wartelinie als verkleinerte Version (0,25 m x 0,25 m) ausgeführt, da die Proportionen der 0,50 m x 0,50 m großen Markierung selbst auf Radschnellwegen überdimensioniert erscheinen. Diese Wartelinien werden an den Knotenpunkten ohne Signalanlage eingesetzt, wo der Radverkehr wartepflichtig ist.

Blau als Leitfarbe

Die Leitfarbe der Radschnellverbindung ist blau. Damit orientiert sich die Gestaltung an den bereits umgesetzten oder in der Umsetzung befindlichen Radschnellverbindungen Deutschlands, wie dem e-Radschnellweg Göttingen oder dem Radschnellweg Ruhr. Die Farbe wird in den verschiedenen Gestaltungselementen aufgegriffen und dient damit als wichtige Orientierungshilfe und schafft einen Wiedererkennungswert.

Die Leitfarbe Blau findet sich auch in den Markierungen entlang der Strecke wieder: Als Orientierungshilfe dient ein kontinuierlicher Schmalstrich mit blauem Beistrich. Weiterhin sollte die Farbe

Blau im Logo des Radschnellweges verwendet werden, welches regelmäßig auf der Strecke markiert wird.

Beleuchtung

Zur Vermeidung bzw. Verringerung der Eingriffe in den Naturhaushalt durch die Beleuchtung von Radschnellverbindungen insbesondere im Außenbereich kann von einer durchgehenden Beleuchtung abgesehen werden und ersatzweise dynamische Beleuchtung zum Einsatz kommen (vgl. Hendriks 2010). Als dynamisch wird Beleuchtung bezeichnet, wenn sie sich im Zeitablauf in Bezug auf einen oder mehrere Parameter oder auch alle zugleich verändert, z. B. hinsichtlich Beleuchtungsstärke, Lichtfarbe oder Lichtrichtung. Angesichts der Zielsetzung, die „Lichtverschmutzung“ an bzw. durch Rad(schnell)wege zu verringern sowie der Möglichkeiten smarterer Steuertechnologien kann die Beleuchtung abschnittsweise und für die Zeit einer Vorbeifahrt von Radfahrern auf die volle Lichtstärke eingeschaltet werden, wenn radverkehrsspezifischen Indikatoren wie Seitenraumradar, Infrarotsensoren oder Bodenindikatoren dies auslösen. Die angeschaltete Beleuchtung ist quasi ‚mitfahrend‘. Ansonsten kann die Beleuchtung vollständig abgeschaltet oder auf eine Dimmfunktion heruntergeregelt werden. Weiterhin soll die Verwendung eines Lichtspektrums, das kein rein weißes Licht ergibt, den Einfluss auf Natur und insbesondere Fauna verringern. Die Stadt Delft verfügt bereits seit dem Jahr 2000 über Erfahrungen mit einer solchen Anlage in einem Erholungsgebiet. Einspareffekte konnten bei den Pilotprojekten bislang allerdings nicht gemacht werden. In Deutschland ist in der Stadt Ludwigsburg ein etwa 800 m langer Fuß- und Radweg zwischen zwei Stadtteilen mit einer „intelligenten Beleuchtung“ ausgestattet worden.



Abbildung 21: Dynamische Beleuchtung (Stadt Oosterhout/NL)

Neben der aktiven Beleuchtung des Fahrwegs mittels Lampen kann auch die Fahrbahn eines Radwegs selbst durch Lumineszenz von in den Radweg eingelassenem Fluoreszenzmaterial und damit ohne Beeinträchtigung der Umwelt bei Dunkelheit erkennbar gemacht werden. Das Referenzprojekt (s. Abbildung 22) ist ein auf einem 600 m langen Radweganschnitt umgesetztes Kunstprojekt des Designers Daan Roosegaarde in den Niederlanden, das Bezug auf Van-Goghs Werk „Sternennacht“ nimmt und zum 125. Todestag des Malers eingeweiht wurde. Die extra für den Weg entwickelte Fluoreszenzfarbe speichert tagsüber Sonnenenergie und leuchtet bei Dunkelheit bis zu acht Stunden lang.



Abbildung 22: Lumineszierender Radweg (Nuenen - Eindhoven/NL)

(Quelle: Netherlands Board of Tourism & Conventions)

Solarelemente

Die Kombination von Radverkehrsanlage und regenerativer Energieerzeugung kann in Form von Solarpanelen erfolgen. Das Pilotprojekt „SolaRoad“ in der niederländischen Gemeinde Zaanstad verbaute Betonmodule mit darin eingebetteten Silizium-Solarzellen, die mit Sicherheitsglas abgedeckt und an der Oberfläche aufgeraut sind. Hinsichtlich der Energieausbeute bleibt dieser Straßenbelag allerdings etwa um ein Drittel unter dem Potential, da die Solarzellen nicht optimal zur Sonne ausgerichtet sind. Dennoch wird mit etwa 70 kWh/qm Radweg gerechnet.



Abbildung 23: Solarstromerzeugung mit Radweg (Pilotprojekt „SolaRoad“ Zaanstad/NL)

(Quelle: www.solaroad.nl)

Zählstellen

Die Motivation von Nutzer eines Angebots kann auch über den Effekt der Selbstverstärkung bzw. Selbstbestärkung erfolgen, so auch bei Radverkehrsangeboten. Die automatische Zählung dient zwar primär der Erhebung von Verkehrsdaten für die Verkehrsplanung, gibt aber bei öffentlicher Darstellung in Echtzeit uns mit unterschiedlichen Zeitbezügen (Tag, Jahr) ein Feedback an die Nutzer, die damit angespornt werden, möglichst hohe Nutzerzahlen zu erreichen.



Abbildung 24: Automatische Zählstelle (eRadschnellweg Göttingen)

(Quelle: Philipp Böhme/creative commons CCO)

Rast- und Service-Stationen

Auch wenn Radschnellverbindungen vor allem auf den Reisezeitminimierung erzielenden Alltagsverkehr abzielen, sind an geeigneten Punkten von Routen Gelegenheiten zur Rast sinnvoll. Dabei handelt es sich um Örtlichkeiten, die in besonderem Maß oder auf besondere Art und Weise Natur und Landschaft erleben lassen und aufgrund einer besonderen Gestaltung und ggf. kombiniert mit Serviceangeboten zur Rast einladen mit dem Leitgedanken einer kurzen Pause vom Alltag. Dabei können auch Landmarken, die für Routen auch identitätsgebend sind, mit ihren Sichtbeziehungen einbezogen werden.



Abbildung 25: „Radstätten“ (Planung für den Radweg deutsche Einheit)

(Quelle: <http://www.mic-arc.de/projekte/radweg-deutsche-einheit>)

Der Landschaftsraum der Schunteraue ist für einen beträchtlichen Abschnitt der Radschnellverbindung Braunschweig - Wolfsburg bestimmend und lädt mit seinem landschaftlichen Reiz zum Betrachten im Vorbeifahren ein. An geeigneter Stelle könnte hier mit dem zusätzlichen Angebot von Wissen und spezifischen ökologischen und/oder historischen Informationen zur Schunter(aue) zur Rast eingeladen werden. Dabei bietet sich die Kooperation mit Dritten an (Naturschutzverbände, die beispielsweise in besonderer Weise in Schutz und Erhalt dieses Lebensraums eingebunden sind). Die Ausstattung mit Witterungsschutz und Abfalleimer sowie fahrradspezifisch

mit fest installierter Luftpumpe u. a. erhöhen Attraktivität und Nutzwert. Informationen über das Radroutennetz und die Verknüpfung mit weiteren Verkehrsangeboten (z. B. SPNV) bieten sich an. Entsprechende Rastplätze (sog. „Radstätten“) wurden beispielsweise für den „Radweg Deutsche Einheit“ konzipiert.

Serviceelemente

Neben Raststationen, die nur in sehr geringer Zahl eingerichtet werden können bzw. erwartet werden, können einzelne Serviceelemente unterschiedlichen Typs in deutlich höherer Dichte angeboten werden. So sind Abfallbehälter für Radfahrer von stark genutzten Routen ein sinnvolles Ergänzungsangebot. Dabei ist die hervorzuheben, dass aufgrund ihrer Konstruktion sogar während des Fahrens Abfall eingeworfen werden kann und so spielerisch das ungeordnete Wegwerfen von Kleinabfall durch Radfahrer reduziert werden kann sowie gleichzeitig Marketing für das Radfahren betrieben wird (s. Abbildung 26). Die Standorte sollten in Bezug auf die Leerung mit Entsorgungsfahrzeugen geeignet sein. Aber auch fest installierte Luftpumpen an intensiv genutzten Routen oder Fußstritte vor Haltelinien an Lichtsignalanlagen, die das ansonsten erforderliche Absteigen vom Fahrrad kompensieren (s. Abbildung 27), sind die Bequemlichkeit und den Nutzwert steigernde Elemente an Radrouten.



Abbildung 26: Fahrradabfallbehälter (Gemeinde Winsum, Provinz Groningen/NL)

(Quelle: Eigenes Foto)



Abbildung 27: Luftpumpe und Trittbrett am Supercykelstier, Dänemark

(Quelle: <http://supercykelstier.dk>)

Weitere Serviceangebote wie mit elektronische Sicherungssysteme, Akku-Tauschsysteme („EnergyTube“) oder „Body Monitoring“ für die laufende Information zu fitnessbezogenen Körperfunktionen beziehen sich auf die individuelle Nutzung und sind nicht Teil einer öffentlich nutzbaren Routeninfrastruktur, sondern spezifisch nutzbarer Serviceangebote.

Besondere Gestaltung von Ingenieurbauwerken

Ingenieurbauwerke sind als Kostentreiber bei der Planung auf ein Minimum zu reduzieren. Gleichwohl kommt die Planung von Radschnellwegen nicht ohne die Errichtung oder wesentliche Veränderung von Bauwerken wie Brücken aus, die trotz des Ziels geringstmöglicher Kosten in spezifischer, ansprechender Weise gestaltet werden können. Dabei kann sowohl die Konstruktion des Bauwerks selbst eine besondere Gestaltung aufgreifen, was im Fall einer Dimensionierung für den Rad- und Fußverkehr im Gegensatz zum Kfz-Verkehr erweiterte Möglichkeiten bietet. Ein herausragendes Beispiel dafür findet sich in Eindhoven in Form eines vom Kfz-Verkehr getrennten bzw. darüber schwebenden, an einem Pylonen aufgehängten Kreisverkehrs (s. Abbildung 28). Derartige außergewöhnlich gestaltete technische Bauwerke erzielen über die reine Funktion hinaus eine symbolische Wirkung, die u. a. ein deutlich sichtbares Bild stellvertretend für das damit hervorgehobene Verkehrsmittel erzeugt.



Abbildung 28: Fahrradkreisverkehr Hovenring Eindhoven/NL

(Quelle: <http://twistedstifter.com/2014/01/hovenring-worlds-first-suspended-bicycle-roundabout-netherlands>)

5 Potenzialanalyse

5.1 Methodik

Ziel der Potenzialanalyse stellt die Identifikation aufkommensstarker, interkommunaler Korridore innerhalb des Großraums Braunschweig dar, in denen die Querschnittsbelastung von 2.000 Radfahrenden/ Tag im gesamten Korridor oder auf dem überwiegenden Teil des Korridors erreicht werden kann. Als Grundlage der Analyse wird das Verkehrsmodell des Regionalverbandes verwendet. Diese computerbasierte Abbildung des realen Verkehrsgeschehens in der Region stützt sich auf Mobilitätserhebungen, Haushaltsbefragungen und Verkehrszählungen und ermöglicht damit dessen Prognosen in Folge von siedlungsstrukturellen, wirtschaftlichen und demographischen Entwicklungen. Nach der Aufstellung des Modells in den neunziger Jahren, wurde im Jahr 2010 eine umfassende Mobilitätserhebung durchgeführt, um die Datenbasis für das Modell für den öffentlichen Personennahverkehr, den motorisierten Individualverkehr und den nicht-motorisierten Verkehr zu aktualisieren. In Folge dieser Weiterentwicklung lagen u.a. die Verkehrsströme als Quelle-Ziel-Matrizen und die Streckenbelastungen für MIV und ÖPNV vor. Auf dieser Basis wurde eine Prognose des Verkehrsgeschehens mit zwei Planfällen für den Planungshorizont 2020 vorgenommen. Im Planfall P1.1 wurde das Verkehrsangebot ausschließlich um solche Maßnahmen erweitert, die zum Zeitpunkt der Erarbeitung (2010/2011) bereits in Planung waren und bis zum Planungshorizont 2020 realisiert werden würden. Im Planfall P2 kommt außerdem die Einführung des ½-h-Takts auf der Weddeler Schleife zwischen Braunschweig und Wolfsburg hinzu. Tabelle 4 zeigt eine Übersicht der in der Verkehrsprognose berücksichtigten Maßnahmen:

Tabelle 4: Berücksichtigte Maßnahmen in der Verkehrsprognose

	Maßnahmen ÖPNV	Maßnahmen Kfz-Verkehr
Planfall P1.1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umsetzung Regionalbahnkonzept 2014+: Verbesserung der Bedienungshäufigkeiten und Verknüpfungen (Einführung eines 1-h-Taktes auf allen Linien und zusätzlicher Fahrten in aufkommensstarken Relationen) ▪ Anpassung der Fahrzeiten (u. a. zwischen Braunschweig und Wolfsburg) ▪ Neubau Haltepunkt BS-Nord (Bienrode) ▪ Neubau Haltepunkt BS-West (Broitzem) ▪ Neubau Haltepunkt BS-Süd (Leiferde) ▪ Neubau Haltepunkt WF-Wendessen ▪ Verlegung Haltepunkte GF-Triangel und SZ-Thiede ▪ Neubau Begegnungsgleise am Bhf. Rötgebüttel und am Bhf. Bad Bodenteich ▪ Verbesserung der Verknüpfung zwischen SPNV und Tram am Bhf. BS-Gliesmarode ▪ Anpassung der Verknüpfungen zwischen SPNV und Bus ▪ Einführung Regionalbus 280 Königslutter – Wolfsburg (1-h-Takt) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neubau A 39 zwischen Wolfsburg und Uelzen (2. BA) ▪ Neubau Ortsumgehung Neindorf im Zuge der L 294 ▪ Neubau Ortsumgehung Hattorf/Heiligendorf im Zuge der L 294 ▪ Neubau Ortsumgehung Hehlingen (Süd) im Zuge der L 322 ▪ Neubau Erschließungsspanne AS Königslutter (A 2) zur L 294 südlich Neindorf (Erschließung Gewerbegebiet)
Planfall P2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maßnahmen des Planfalls P1.1 ▪ Einführung des ½-h-Takts auf der Weddeler Schleife 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maßnahmen des Planfalls P1.1

Die Abbildung des Radverkehrs wurde in der Weiterentwicklung des Verkehrsmodells (2010/2011) und folglich in Prognoseberechnung noch nicht vorgenommen. Die Umlegung des Radverkehrs erfordert umfassende Kenntnisse über das Routenwahlverhalten der Radfahrenden und die Abbildung dessen Verkehrsströme innerhalb eines gegenüber dem MIV-Netz verdichteten Radverkehrsnetzes. Da die Ergänzung des Verkehrsmodells um das Modul Radverkehr zwar beabsichtigt ist, zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Studie jedoch noch nicht vorlag, wurden für die Berücksichtigung des Radverkehrs im Verkehrsmodell bzw. für die Durchführung der Potenzialanalyse vereinfachte Annahmen getroffen. Für die eher weiträumigen Netze in den Gebieten außerhalb der größeren Städte reicht diese Methodik aus. In den kleinräumig strukturierten städtischen Netzen kann dagegen nicht in die erforderliche Genauigkeit erreicht werden. Aus diesem Grund und aufgrund der großräumigeren Verkehrsfunktion von Radschnellverbindungen in der Verbindungskategorie AR III bis II und IR III bis II entsprechend der Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (FGSV 2008) sind bei der hier verwendeten Potenzialanalyse die innerstädtischen Bereiche ausgespart worden. Das dargestellte Haupt- bzw. Korridornetz kann dennoch gerade in der Nähe der Städte abschnittsweise sehr hohe Werte aufweisen, da aufgrund der geringen Anzahl von Netzelementen die Radverkehrsmenge auf diesen gebündelt wird. Dennoch erlaubt diese Modellierung des Radverkehrs den Vergleich von Korridoren im gesamten Verbandsgebiet hinsichtlich ihrer Verkehrsbedeutung im Radverkehr, allerdings nur bedingt von feingliedriger strukturierten Trassenvarianten.

Folgende Daten bilden die Grundlage für die Potenzialermittlung:

- Verkehrsmodell des Regionalverbandes mit der Nachfrage des MIV und ÖV
- Verkehrsprognose für das Jahr 2020 (Prognosefall P2)
- Modal Split der Haushaltsbefragung des ZGB (Stand 2010)
- Pendlerdaten für die Jahre 2010 und 2014
- Radverkehrskonzept des ZGB (Stand 2015), Radverkehrskonzept der Stadt Braunschweig

Für die Identifikation potenzieller Radschnellverbindungen wurde zunächst die Radverkehrsnachfrage mit Hilfe des in der Haushaltsbefragung des Zweckverbandes ermittelten Modal Splits und des entfernungsabhängigen Radverkehrsanteils aus der Studie „Mobilität in Deutschland“ (2008) ermittelt (Bezug: Werktag Dienstag – Donnerstag). Die Wirkung der Radschnellverbindung wurde mit der Annahme berechnet, dass sich der Radverkehrsanteil mit zunehmender Entfernung erhöht. In Folge der verbesserten Infrastruktur, die im Vergleich zur Ausgangssituation höhere Reisegeschwindigkeiten ermöglicht, können in gleicher Zeit weitere Distanzen zurückgelegt werden. Somit steigt die Radverkehrsmenge insbesondere in den Entfernungsbereichen zwischen 5 und 15 Kilometern. Abbildung 29 verdeutlicht die entfernungsbasierte Steigerung des Radverkehrsanteils. Die deutliche Steigerung des Radverkehrsanteils beginnt ab einer Länge von ca. 5 km und ist im Bereich zwischen 5 und 20 km am höchsten. Bei Entfernungen jenseits von 20 km nimmt der Radverkehrsanteil in der Prognose ab und nähert sich dem Radverkehrsanteil im Bestand. Die Begrenzung auf längstens 30 km wurde gesetzt, da jenseits dieses Wertes auch im Rahmen von Radschnellverbindungen und unter Berücksichtigung des elektrifizierten Radverkehrs nur noch eine marginale Nutzung vorausgesetzt werden kann.

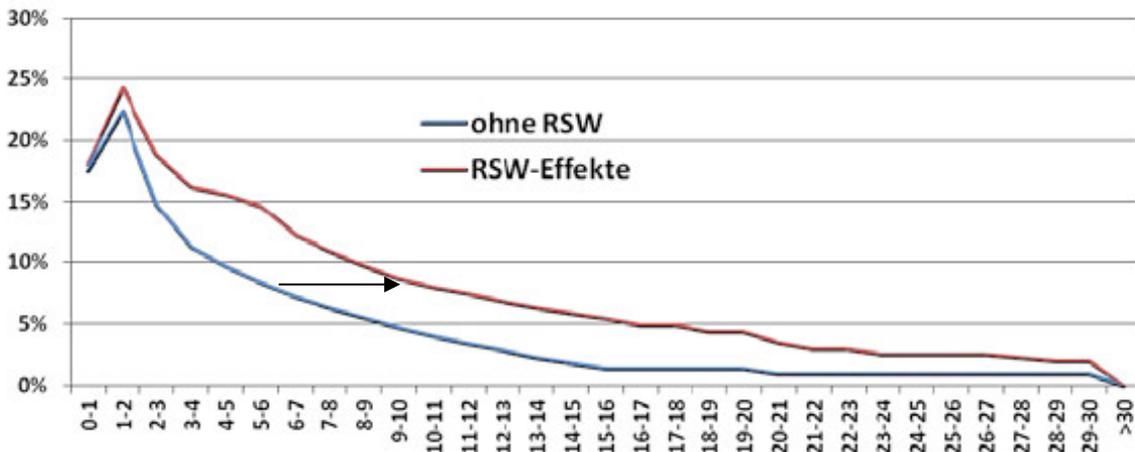


Abbildung 29: Radverkehrsanteil in Abhängigkeit von der Entfernung (mit und ohne RSV)

(Quelle: Eigene Darstellung; Datengrundlage: MID 2008/eigene Auswertung)

Für die Potenzialanalyse der Trasse Braunschweig – Wolfsburg beispielsweise bedeutet dies konkret, dass auf den mittleren Distanzen wie z. B. Lehre - Braunschweig (ca. 11 km) oder Wolfsburg – Lehre (ca. 15 km) der Radverkehrsanteil stärker zunimmt als auf der Relation Braunschweig – Wolfsburg (s. Abbildung 30).

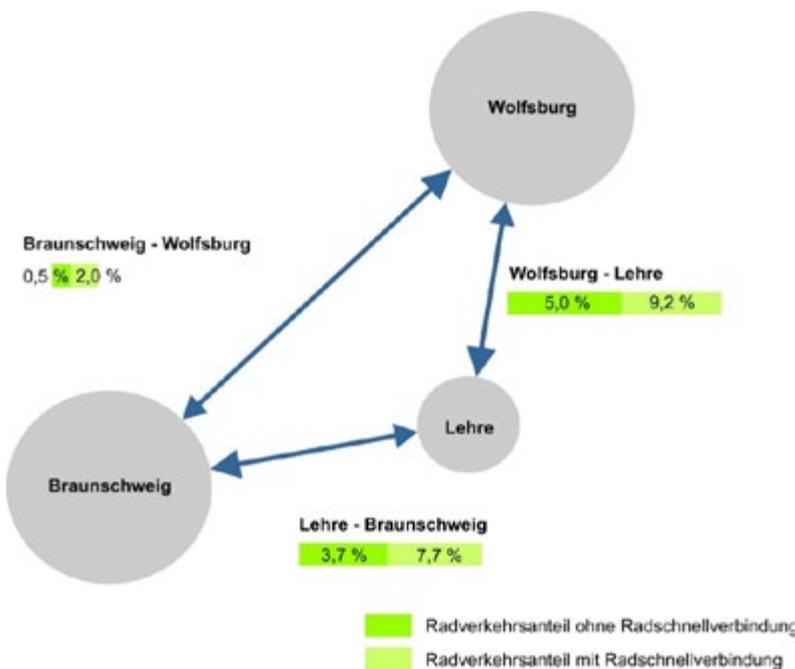


Abbildung 30: Radverkehrsanteil auf ausgewählten Relationen

Da die Zahl der Pendler von bzw. nach Braunschweig und Wolfsburg gegenüber der Modellannahme von 2010 deutlich stärker gestiegen sind, wurde diese Entwicklung in der Wirkungsanalyse des Radverkehrs für die Radfahrten mit dem Zweck „Arbeit“, differenziert nach Entfernungsklasse und Start- bzw. Zielpunkt (Braunschweig, Wolfsburg oder restliches Verbandsgebiet) berücksichtigt. Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung für die Trasse Braunschweig – Wolfsburg wurde über die auf ein Korridornetz bezogene Potenzialabschätzung hinaus eine trassenscharfe Potenzi-

alermittlung durchgeführt, deren Ergebnisse der detaillierten Machbarkeitsuntersuchung dargestellt sind.

5.2 Ergebnisse

Die Potenzialuntersuchung innerhalb des Verbandsgebiets zeigt, dass auf zwölf Korridoren durchgehend oder auf dem überwiegenden Teil der Strecke eine Auslastung von mehr als 2.000 Nutzern pro Tag gegeben ist. Eine Übersicht dieser Korridore zeigt Tabelle 5.

Tabelle 5: Übersicht über die Korridore mit Potenzial für eine Radschnellverbindung

Von ...	Nach...	Verteilung des Potenzials	Nutzerzahlen
Braunschweig	Wolfsburg	Hohes Potenzial im Zulauf der Städte Braunschweig und Wolfsburg	1.300 – 4.300
Braunschweig	Wolfenbüttel	Durchgehend hohes Potenzial	4.500
Braunschweig	Salzgitter-Thiede	Durchgehend hohes Potenzial	4.000 – 5.400
Braunschweig	Vechelde	Durchgehend hohes Potenzial	3.200 – 3.600
Braunschweig	Schwülper	Durchgehend hohes Potenzial	2.000 – 2.800
Braunschweig	Gifhorn	Hohes Potenzial im Zulauf der Städte Braunschweig und Gifhorn	1.800 – 3.000
Wolfsburg	Gifhorn	Hohes Potenzial im Zulauf auf Gifhorn bzw. Wolfsburg	1.600 – 3.000
Braunschweig	Cremlingen	Hohes Potenzial im Zulauf auf Braunschweig	1.600 – 2.100
Goslar	Bad Harzburg	Durchgehend hohes Potenzial	3.600
Salzgitter-Lebenstedt	Lengede	Hohes Potenzial im Zulauf auf Salzgitter	1.600 – 2.300
Wolfenbüttel	Denkte	Durchgehend hohes Potenzial	2.500
Peine	Ilsede	Durchgehend hohes Potenzial	2.300 – 2.700

Es zeigt sich, dass insbesondere im Umfeld der Stadt Braunschweig ein Potenzial für Radschnellverbindungen gegeben ist. Allein bei 7 der 12 aufgeführten Verbindungen liegt der Beginn bzw. das Ziel in Braunschweig. Mit Wolfenbüttel – Denkte, Wolfsburg – Gifhorn (über Wasbüttel) und Salzgitter-Lebenstedt – Lengede liegen drei weitere Korridore im Verdichtungsraum. Hinzu kom-

men die tangentialen Verbindungen Peine – Ilsede und Goslar – Bad Harzburg. Die Verteilung des Nutzerpotenzial kann innerhalb der Korridore unterschiedlich sein: So weisen sieben Korridore eine durchgehende Auslastung von über 2.000 Nutzern pro Tag auf. Relationen mit einer Streckenlänge von mehr als 15 Kilometern besitzen im Einzugsbereich der Städte Wolfsburg, Gifhorn und Braunschweig eine hohe Auslastung auf, in den mittleren Streckenabschnitten sinkt die Querschnittsbelastung jedoch unter die 2.000 pro Tag. Dies ist insbesondere auf den geringeren Radverkehrsanteil auf den Entfernungen von mehr als 15 km zurückzuführen. Dennoch stellen auch diese Verbindungen wichtige Relationen für den Alltagsradverkehr dar, die in der künftigen Planung Berücksichtigung finden sollten. Einen planerischen Ansatz stellt die Verwendung von verschiedenen Qualitätsstandards entlang der Trasse dar. Mit der Maßnahmenplanung für die Trasse Braunschweig – Wolfsburg wird dieses Vorgehen exemplarisch dargestellt. Abbildung 31 zeigt die räumliche Verteilung der untersuchten Korridore und hebt diejenigen mit dem Potenzial einer Radschnellverbindung hervor.

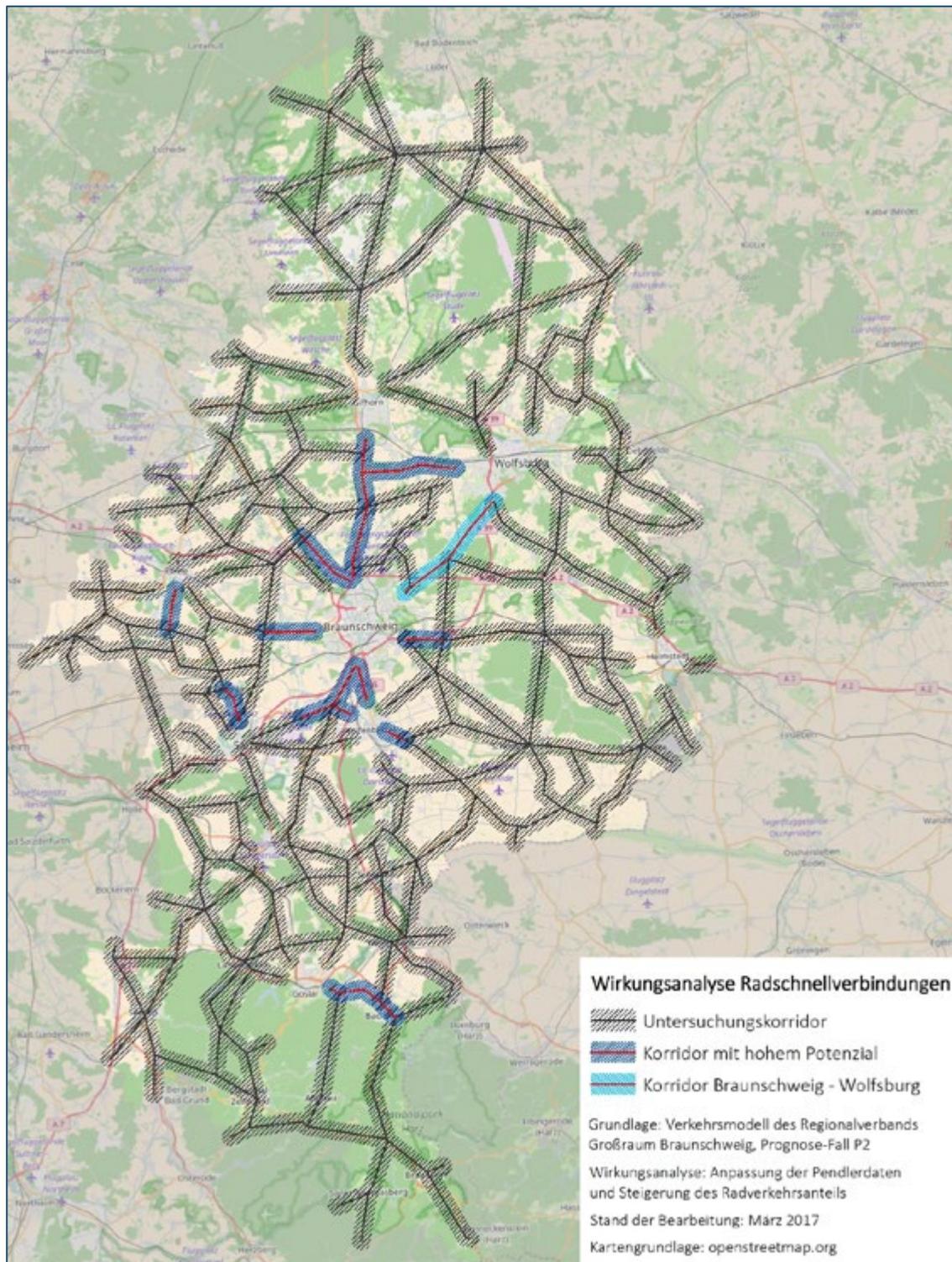


Abbildung 31: Wirkungsanalyse für Radschnellverbindungen im Verbandsgebiet

5.3 Auswahl der Untersuchungskorridore

Im Rahmen des Klimaschutzteilkonzepts waren zwei Untersuchungskorridore für die Machbarkeitsuntersuchung einer Radschnellverbindung auszuwählen. Unabhängig davon wurde die Machbarkeitsuntersuchung einer Radschnellverbindung zwischen den Städten Braunschweig und Wolfsburg erstellt, die somit als gesetzt galt. Für die Identifikation der zwei Untersuchungskorridore durch den Vergleich der Korridorverbindungen mit einem Potenzial von mindestens 2.000 Radfahrern ist ein Bewertungsraster entwickelt worden. Dieses umfasst als Kriterien

- das Potenzial (Aufkommen auf Radschnellverbindungen auf Korridorebene),¹⁴
- die Entfernung zwischen der am jeweiligen Anfang bzw. Ende einer Verbindung liegenden „Ankerkommunen“ (Zentrum zu Zentrum), insbesondere hinsichtlich der kritischen 20 km-Schwelle,
- die Verbindungsfunktion auf Basis der raumordnerischen Zentrenfunktion der verbundenen Kommunen,
- die vorhandenen Radverkehrsverbindungen (Radverkehrsinfrastruktur) bzw. diesbezügliche Entwicklungsperspektive,¹⁵
- die Bewertung der jeweiligen Anliegerkommunen (globale Einschätzung der Sinnhaftigkeit einer Radschnellverbindung).

Die Beurteilung der Entwicklungsmöglichkeiten durch die jeweils an einem Korridor liegenden Kommunen erfolgte auf Grundlage der Aussagen bei einem gemeinsamen Workshop am 28.04.2016 in Braunschweig oder ergänzende Aussagen im Nachgang. Die Kriterien wurden mit einer Punktbewertung versehen, die im Rahmen einer zusammenfassenden Bewertung einen Vergleich der 11 Korridore innerhalb des Verbandsgebiets des Regionalverbands Großraum Braunschweig erlaubt und so die Identifikation potenzieller und weiter zu untersuchender Radschnellverbindungsrelationen erlaubt (s. Abbildung 32). Entsprechend der Methodik sind innerstädtische Radschnellverbindungen in der vorliegenden Untersuchung nicht berücksichtigt und somit im Bewertungsraster nicht aufgeführt.

- Der Korridor Braunschweig – Wolfenbüttel zeigt mit Abstand das größte Potenzial, was neben der raumordnerischen Funktion der Stadt Wolfenbüttel als Mittelzentrum bzw. große Kreisstadt (rund 53.000 Einwohner) auch am vergleichsweise hohen Radverkehrsanteil in beiden Städten sowie der für Radschnellverbindungen besonders geeigneten Entfernungsbereich von ca. 12 km (Luftlinie) liegt. Im Korridor bestehen bereits zwei alterna-

¹⁴ Das Nutzerpotenzial besteht nicht nur aus der Bevölkerung bzw. den Beschäftigten der an einer Korridorverbindung liegenden Kommunen, sondern kann im Rahmen der Modellierung auch von weiteren Kommunen darauf gelenkt werden (unter Berücksichtigung eines entfernungs-differenzierten Radverkehrsanteils). Es ist als Maximalwert zu verstehen.

¹⁵ Es wird angenommen, dass vorhandene konventionelle Radinfrastruktur in Korridoren potenzieller Radschnellverbindungen die Differenz zum Nutzerpotenzial (einer Radschnellverbindung) reduzieren, da bereits heute Radverkehr unterstellt werden kann.

tive Radverkehrsführungen, sodass von einem gegenüber dem Status Quo verringerten Potenzial auszugehen ist, das durch eine ausgesprochene Radschnellverbindung aktiviert werden kann.

- Der Korridor Braunschweig – Salzgitter-Thiede weist das zweitgrößte Potenzial auf, was wesentlich am starken Arbeitsplatzbesatz im Bereich westlich des Stadtteils Thiede (u.a. VW) sowie dem besonders geeigneten Entfernungsbereich von ca. 11 km (Luftlinie) liegt. Im Korridor bestehen nur teilweise Radverkehrsführungen bzw. die bestehenden erfüllen höchstens die Mindestbreite nach ERA, sodass von einem gegenüber dem Status Quo hohen zu aktivierenden Potenzial auszugehen ist. Perspektivisch kann von einem Bedeutungszuwachs durch ein geplantes interkommunales Gewerbegebiet sowie durch die Entwicklung des konventionellen Radroutennetzes im anschließenden Stadtgebiet von Salzgitter ausgegangen werden (u. a. Verbindung über die Achse Eisenhüttenstraße nach Salzgitter-Lebenstedt sowie nach Wolfenbüttel).
- Der Korridor Braunschweig – Vechelde weist das dritthöchste Potenzial auf, was auf die starken Pendlerverflechtungen in diesem suburbanen Raum sowie den radschnellweggeeigneten Entfernungsbereich von ca. 12 km (Luftlinie) zurückzuführen ist. Im Korridor bestehen Radverkehrsführungen, die die Mindestbreite nach ERA erfüllen, sodass von einem gegenüber dem Status Quo mittleren zu aktivierenden Potenzial auszugehen ist. Perspektivisch kann angesichts des Bevölkerungszuwachses infolge von Siedlungserweiterungen ein Bedeutungszuwachs erwartet werden.
- Der Korridor Braunschweig – Schwülper weist das vierthöchste Potenzial auf, was auf die starken Pendlerverflechtungen im suburbanen Raum sowie den radschnellweggeeigneten Entfernungsbereich von ca. 12 km (Luftlinie) zurückzuführen ist. Allerdings ist das Potenzial aufgrund der geringeren Einwohnerzahl der Gemeinde (knapp 7.000) im Vergleich zu Vechelde (rund 17.000) geringer. Im Korridor besteht aktuell kein durchgängiges Radverkehrsangebot. Damit besteht theoretisch ein hohes Aktivierungspotenzial einer Radschnellverbindung, jedoch wurde die Umsetzung (auch seitens der Gemeinde) als sehr anspruchsvoll bzw. aufwändig bewertet.
- Der Korridor Braunschweig – Gifhorn weist nur auf einem kürzeren Abschnitt ein erhöhtes Potenzial auf, ansonsten ist es nicht wesentlich oberhalb des Schwellenwertes (2.000). Dies ist trotz des Einwohnerpotenzials auf den Entfernungsbereich jenseits der 20 km mit entsprechend geringem Radverkehrsanteil (rotz Maßnahmen) zurückzuführen ist. Im Korridor besteht aktuell nur ein unzulängliches Radverkehrsangebot und somit theoretisch ein hohes Aktivierungspotenzial einer Radschnellverbindung, jedoch ist die Umsetzung als sehr anspruchsvoll bzw. aufwändig zu bewerten.
- Der Korridor Braunschweig – Cremlingen überschreitet trotz der Entfernung von 9 km bei einem Potenzial von ca. 13.000 Einwohnern nur den Schwellenwert (2.000). Auf der Relation besteht ein Radverkehrsangebot an der Bundesstraße. Eine Radschnellverbindung wird aufgrund der tangierten Schutzgebiete kritisch bewertet auch seitens der Gemeinde.
- Der Korridor Goslar – Bad Harzburg erreicht aufgrund des höheren Einwohnerpotenzials bei einer Entfernung von 11 km ein deutlich über dem Schwellenwert liegendes Potenzial, jedoch ist die Umsetzung einer Radschnellverbindung aufgrund der topografischen Bedingungen kritisch zu bewerten - auch seitens der Kommunen.

- Der Korridor Salzgitter-Lebenstedt – Lengede erreicht hinsichtlich des Nutzerpotenzials aufgrund des geringen Einwohnerpotenzials trotz einer Entfernung von nur 7 km gerade den Schwellenwert. Zudem besteht bereits ein Radweg an der verbindenden Landesstraße.
- Im Korridor Wolfenbüttel – Denkte wird angesichts eines geringen Einwohnerpotenzials und einer geringen Entfernung (5 km) ein über dem Schwellenwert liegendes Potenzial Erreicht (2.500 Nutzer), jedoch besteht bereits ein Radweg an der verbindenden Bundesstraße, der die Potenzialdifferenz reduziert.
- Im Korridor Peine – Ilsede wird angesichts eines Einwohnerpotenzials und einer geringen Entfernung (6 km) ein über dem Schwellenwert liegendes Potenzial Erreicht (2.800 Nutzer), jedoch besteht bereits ein Radweg an der verbindenden Bundesstraße, der die Potenzialdifferenz reduziert, und auch aus kommunaler Sicht wird das Potenzial geringer bewertet.

Die beiden weiter zu bearbeitenden Korridore (Braunschweig – Vechelde, Braunschweig-Salzgitter-Thiede) wurden schließlich seitens des Regionalverbands Großraum Braunschweig in Abstimmung mit den Kommunen festgelegt.

Abbildung 32: Bewertungsraster der potenziellen Radschnellverbindungskorridore

Relation (Korridor)	Potenzial (max. zukünftige Radverkehrsbelastung/Tag)	Bewertung Potenzial <3.000 - 3.000-5.000 o >5.000 +	Entfernung (Zentrum-Zentrum)	Bewertung Entfernung <20 km + >20 km o	Verbindungsfunktion	Bewertung Verbindungsfunktion MZ-sonst. - OZ-sonst. o OZ-MZ/OZ +	Vorhandene Radverkehrsverbindungen/ Entwicklungsperspektive ¹⁶ Radwege vorhanden/gepl. O keine/kaum Radw. vorh./gepl. +; Topografie -	Bewertung Entwicklungsperspektive	Bewertung durch Anliegerkommunen	Gesamtbewertung	Punktbewertung - = -1; o = 0; + = 1
Braunschweig – Wolfenbüttel	6.400	+	12 km	+	OZ - MZ/ Kreisstadt	+	Radweg an Landesstr.; separater Radweg	O	+	+	+4
Braunschweig – Salzgitter-Thiede	5.400	+	11 km	+	OZ - OZ (bedeutender, wachsender Kern mit Arbeitsplatzkonzentration)	+	weitgehend Radwege an Bundesstraße	O	+	+	+4
Braunschweig – Vechede	4.500	O	12 km	+	OZ – GZ/ suburbane Umlandgemeinde	O	Radweg an Bundesstraße	O	+	+	+2
Braunschweig – Schwülper	3.500	O	12 km	+	OZ – GZ- Teilfunktion/ suburbane Umlandgemeinde	O	kein durchgängiges Angebot	+	+/O	+	+2

¹⁶ Keine oder nicht geplante Radwege bedeuten gegenüber einer vorhandenen Radinfrastruktur eine größere maßnahmenbezogene Differenz bzw. Wirkung einer potenziellen Radschnellverbindung.

Relation (Korridor)	Potenzial (max. zukünftige Radverkehrsbelastung/Tag)	Bewertung Potenzial <3.000 - 3.000 -5.000 o >5.000 +	Entfernung (Zentrum-Zentrum)	Bewertung Entfernung <20 km + >20 km o	Verbindungsfunktion	Bewertung Verbindungsfunktion MZ-sonst. - OZ-sonst. o OZ-MZ/OZ +	Vorhandene Radverkehrsverbindungen/ Entwicklungsperspektive ¹⁶ Radwege vorhanden/gepl. O keine/kaum Radw. vorh./gepl. +; Topografie -	Bewertung Entwicklungsperspektive	Bewertung durch Anliegerkommunen	Gesamtbewertung	Punktbewertung - = -1; o = 0; + = 1
Braunschweig – Gifhorn	2.700 (max. 4.400 südl. Gifhorn)	-	26 km	o	OZ - MZ/ Kreisstadt	+	schlechtes Angebot; perspektivisch Umbau heutige B4 (Weser-Harz-Heide: umwegig)	+	+/o	+	+1,5
Wolfsburg – Gifhorn über Wasbüttel	2.600	-	21 km	o	OZ - MZ/ Kreisstadt	+	Radwege in Planung	o	+/o	-	+0,5
Braunschweig –Cremlingen	2.300	-	9 km	+	OZ – GZ/ suburbane Umland-gemeinde	o	Radweg an der Bundesstraße, Schutzgebiete	o	-	-	-1
Goslar – Bad Harzburg	3.600	o	11 km	+	MZ - MZ	o	Ungünstige Topografie	-	-	-	-1
Salzgitter-Lebenstedt – Lengede	2.000	-	7 km	+	OZ – GZ/ suburbane Umland-gemeinde	o	Radweg an der Landesstraße	o	-	-	-1
Wolfenbüttel - Denkte	2.500	-	5 km	+	MZ/ Kreisstadt - Umland-gemeinde	-	Radweg an der Bundesstraße	o	<i>k.A., aber tendenziell -</i>	-	-1/-2
Peine - Ilsede	2.800	-	6 km	+	MZ/ Kreisstadt - Umland-gemeinde	-	Radweg an der Bundesstraße, Potenzial wird geringer eingeschätzt	o	-	-	-2

5.4 Planerische Auswirkungen

Die Potenzialermittlung ist weiterhin für die Festlegung des angestrebten Qualitätsstandards einer Trasse maßgeblich. Die beiden Korridore Braunschweig – Vechelde und Braunschweig – Salzgitter-Thiede weisen ein durchgehend hohes Potenzial mit deutlich über 2.000 Radfahrenden pro Tag auf, so dass für diese Trassen eine Planung in der Qualität einer Radschnellverbindung unstrittig ist. Im Gegensatz dazu wird in der Potenzialuntersuchung für die Relation Braunschweig – Wolfsburg bereits ersichtlich, dass die Radverkehrsmenge zwar in den Einzugsbereichen von Braunschweig und Wolfsburg zwar weit über 2.000 Radfahrende pro Tag erreicht, die Potenziale jedoch auf dem mittleren Abschnitt zurückgehen. Im Rahmen der vertieften Machbarkeitsuntersuchung für die Trasse Braunschweig – Wolfsburg wurde weiterhin eine *trassenscharfe* Potenzialermittlung durchgeführt. Dies bedeutet, dass die prognostizierte Radverkehrsnachfrage in diesem Fall auf eine konkrete Trasse und deren umliegendes Netz und nicht auf einen gesamten Korridor umgelegt wurde. Im Ergebnis zeigt sich, dass die empfohlene Mindestbelastung potenzieller Radschnellverbindungen mit 2.000 Nutzern pro Tag im Abschnitt Dibbesdorf (Braunschweig) und Flechtorf unterschritten wird. Innerhalb der Städte Wolfsburg und Braunschweig nimmt die Radverkehrsbelastung deutlich zu, da in diesen Bereichen viele Fahrten mit kürzeren Wegelängen stattfinden.

Dieses Ergebnis führt zur planerischen Empfehlung, diejenigen Abschnitte mit mehr als 2.000 Radfahrenden am Tag im Qualitätsstandard einer Radschnellverbindung zu planen. Dies trifft auf die Einzugsbereiche der Stadt Braunschweig (bis Dibbesdorf) und Wolfsburg (bis Stadtgrenze) zu. Die Umsetzung des Abschnitts zwischen Dibbesdorf und Flechtorf mit einem Radverkehrsaufkommen unterhalb des Schwellenwertes sollte in der Qualität einer Radhauptverbindung erfolgen (s. Abbildung 33). Auf diese Weise kann den Radfahrenden, die weitere Wege bewältigen, ein im Vergleich zum Status Quo komfortableres und zügiger befahrbares Angebot geschaffen werden. Dieser Qualitätsstandard ist durch die Bevorrechtigung an Knotenpunkten, die Belagsqualität und die Durchgängigkeit der Verbindung ebenfalls auf hohe Geschwindigkeiten im Radverkehr ausgelegt, verzichtet aber durch geringere Breiten auf Eingriffe in Natur und Landschaft und ist damit auch weniger kostenintensiv. Auf diese Weise wird rund die Hälfte der Verbindung Braunschweig – Wolfsburg in der Qualität einer „klassischen“ Radschnellverbindung ausgebaut. Der verbindende Abschnitt zwischen Dibbesdorf und Flechtorf kann zunächst als Radhauptverbindung entwickelt werden, könnte in einer weiteren Ausbaustufe aber ebenfalls als Radschnellverbindung weiterentwickelt werden, sollten sich doch noch höhere Nutzerzahlen (>2.000 Nutzer) einstellen.



Abbildung 33: Zielstandards für die Radschnellverbindungen

6 Detaillierte Trassenplanung und Machbarkeitsuntersuchung

Die detaillierte Trassenplanung umfasst die Beschreibung der Kriterien der Linienfindung (6.1), die Variantenuntersuchung (6.2) und ihre Ergebnisse und die Vorstellung der Vorzugstrasse (6.3).

6.1 Kriterien der Linienfindung

Die Entwicklung einer Vorzugstrasse findet unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien statt, die im Folgenden beschrieben werden.

Nutzung von bzw. Orientierung an bestehender Verkehrsinfrastruktur

Die Auswahl einer geeigneten Radschnellverbindungstrasse orientiert sich maßgeblich an bestehenden Verkehrswegen im Untersuchungskorridor. Mit einer Regelbreite von 6,50 m als Radschnellverbindung und selbst bei einer Regelbreite von 3,00 m als Radhauptverbindung kann eine solche Trasse eine hohe Trenn- bzw. Versiegelungswirkung aufweisen. Aus diesem Grund sollten bestehende Wege entwickelt werden bzw. der bestehende Straßenraum umgestaltet werden, sofern die Rahmenbedingungen es zulassen.

In den Untersuchungskorridoren Braunschweig – Vechelde und Braunschweig – Salzgitter-Thiede ist folgende Bestandsinfrastruktur von Bedeutung:

- **B 1:** An der Bundesstraße zwischen Braunschweig und Vechelde bestehen bereits straßenbegleitende Geh- und Radwege, überwiegend außerhalb der Ortsdurchfahrten, die die Möglichkeit zum Ausbau bieten. Innerhalb der Ortslagen ist die Realisierung der geforderten Standards aufgrund der geringen Straßenraumbreiten jedoch weitgehend eingeschränkt (z. B. Denstorf).
- **B248:** An der Bundesstraße zwischen Braunschweig und Salzgitter-Thiede besteht im Außerortsbereich ein straßenbegleitender Geh- und Radweg mit der Möglichkeit zum Ausbau. Innerhalb der Ortslagen (z. B. Danziger Straße in der Ortslage Steterburg) ist die Realisierung der geforderten Standards aufgrund der geringen Straßenraumbreiten stark eingeschränkt.
- **Selbständig geführte Bestandswege in Grünbereichen:**
Grünbereiche machen einen Großteil der Flächen im Untersuchungskorridor aus (z. B. der Westpark für die Trasse Braunschweig – Vechelde; der Bürgerpark, der Bereich um den Südsee und entlang der Oker sowie das Hagenholz für die Trasse Braunschweig – Salzgitter-Thiede). Sie sind von einem Netz aus selbstständig geführten Wegen für den Rad- und Fußverkehr erschlossen, die grundsätzlich bei einer baulichen Entwicklung für Radschnellverbindung nutzbar sind. Aufgrund der Konflikte zwischen dem beschleunigten Radverkehr und der Erholungsnutzung bzw. dem Fußverkehr, sind die deutlich wahrnehmbare

Trennung der Verkehrsarten sowie die ausreichende Dimensionierung und alternative (Parallel-) Wege von großer Bedeutung.

- Straßen mit geringem Kfz-Aufkommen
Straßen mit einem geringen bis marginalen Kfz-Aufkommen (z.B. Sammelstraßen von Wohngebieten innerhalb von ohnehin bestehenden Tempo 30-Zonen) eignen sich für die Entwicklung von Fahrradstraßen.

Im Untersuchungskorridor Braunschweig – Wolfsburg ist folgende Bestandsinfrastruktur von Bedeutung:

- Landesstraße 295: An der Landesstraße, die Gliesmarode, Volkmarode, Dibbesdorf, Wendhausen, Lehre und Flechtorf miteinander verbindet, existieren bereits Radwege. Außerhalb der Ortsdurchfahrten bietet sie die Möglichkeit die straßenbegleitenden Wege auszubauen, innerhalb der Ortslagen ist die Realisierung der geforderten Standards aufgrund der geringen Straßenraumbreiten jedoch nicht umsetzbar.
- Ehemalige Schuntertalbahn: Die ehemalige Bahntrasse verbindet Braunschweig, Lehre und den Wolfsburger Stadtteil Fallersleben und war bis 1998 in Betrieb. Die Flächen sind zum Großteil in den Besitz des Förderkreises Umwelt- und Naturschutz Hondelage e.V. (FUN e.V.) übergegangen, der nach der Demontage des Schienenweges die Flächen zu einem naturnahen Lebensraum weiterentwickelt hat. Aufgrund der Direktheit und der günstigen Topografie dieser Trasse sollte sie zwar als Orientierungshilfe in der Linienfindung dienen, kann aber durch ihre heutige Funktion als Ausgleichsfläche und Lebensraum nicht vollständig für den Radschnellwegbau genutzt werden.
- Wirtschaftswege: Ein Großteil der Fläche in diesem Untersuchungskorridor sind landwirtschaftliche Nutzflächen, die durch Wirtschaftswegen erschlossen werden. Diese sind nur bedingt als Radschnellverbindung nutzbar, da die gemeinsame Nutzung der Wege durch Radverkehr und Landwirtschaft in Konflikt zueinander steht. In Folge der Akteursbeteiligung wurde deswegen auf eine Nutzung der *Hauptwege* des landwirtschaftlichen Verkehrs verzichtet, indem auf weniger intensiv befahrene Wege ausgewichen wurde oder neue Parallelwege angelegt wurden.

Barrieren und Zwangspunkte

Im Untersuchungsraum existieren weiterhin Verkehrswege, die sich nicht als Orientierung für den Trassenverlauf eignen, sondern Barrieren darstellen.

Im Untersuchungskorridor Braunschweig – Vechelde stellen der Stichkanal im Außerortsbereich sowie die A 3 innerstädtisch in Braunschweig und die anbaufreien Abschnitte der B1 (insbesondere die B1n in Dammlage) Barrieren dar.

Im Untersuchungskorridor Braunschweig – Salzgitter-Thiede ist im Südraum von Braunschweig eine Vielzahl verkehrlicher Infrastruktureinrichtungen zu finden, die neben Gewässern (insbesondere Oker und Südsee) als Barriere wirken: Die Autobahnen A 391 in Nord-Süd-Richtung, die A 39 in

Ost-West-Richtung sowie die Eisenbahnstrecken in Nord-Süd-Richtung („Harzbahn“) und in Ost-West-Richtung („Hannoverbahn“).

Im Untersuchungskorridor Braunschweig – Wolfsburg stellen die Autobahnen A 2 und A 39 sowie die Bahntrasse zwischen Braunschweig und Wolfsburg Verkehrswege dar, die zu queren sind. Dabei werden bevorzugt bestehende Kreuzungsstellen genutzt, häufig in Form von Über- oder Unterführungen.

Erschließung und Anbindung

Für die Trasse Braunschweig – Vechelde, die ein gemeindeübergreifendes Potenzial etwa 3.000 bis 3.500 Nutzern erreicht, wurde im innenstadtnahen Bereich Braunschweigs der Ring und die ihn querenden Fahrradroutes als Anhaltspunkt definiert, in Vechelde die Ortsmitte. Die Luftlinienverbindung des Korridors hat unter Berücksichtigung des Infrastrukturbestands an der Achse der B1 auch zum Bemühen um einen Anschluss an die bestehenden Fahrradstraßen in Ost-West-Richtung geführt. Die auf die B1-Achse führenden Radwege an den in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Straßen zwischen Braunschweig und Vechelde sichern die Netzintegration und damit die Erschließung des Nutzerpotenzials (L475/Vechelade, K52/Wedtlenstedt, K52, K58/Lamme). Je nach Verlauf der Trasse können Potenzial in der Weststadt oder im Bereich Lehdorf mit erschlossen werden.

Im Korridor Braunschweig – Salzgitter-Thiede werden in der gemeindeübergreifenden Potenzialanalyse für das Regionalverband Großraum Braunschweig die größten Werte erreicht. Zwischen dem Südraum Braunschweigs und Salzgitter-Thiede wird ein Potenzial von 4.000 bis über 5.000 Nutzer erreicht. Wesentlich dafür sind die Siedlungsschwerpunkte im Süden Braunschweigs wie Merverode, Stöckheim und Rünigen, die über die Bedeutung des Stadtteils Thiede in Salzgitter hinausgehen. Dafür ist in Salzgitter-Thiede bzw. westlich davon mit dem dortigen VW-Werk einer der größten Arbeitsplatzstandorte in diesem Raum zu finden. Je nach Trassierung kann das Potenzial der Ortslage Leiferde auf Braunschweiger Stadtgebiet mit erschlossen werden. Weiterhin ist die teilweise Nutzung der Trasse im Rahmen von Fahrten zwischen Braunschweig und Wolfenbüttel sowie in Verlängerung der Achse der Eisenhüttenstraße mit den weiter südlich gelegenen großen Arbeitsplatzstandorten (Salzgitter AG, MAN, Alstom) bedeutsam. Ein interkommunales Gewerbegebiet nördlich der A 39 würde die Achse der Eisenhüttenstraße bzw. das Potenzial dieser Trasse weiter steigern, jedoch lässt der Planungsstand keinen zeitlichen Entwicklungshorizont erkennen. Für die Trassenführung im Korridor wurde in Braunschweig der große Verkehrsknoten Europa- platz/ Konrad-Adenauer-Straße gewählt, der auch für den Radverkehr eine gute Verknüpfung mit dem städtischen Radverkehrsnetz bietet. In Salzgitter-Thiede ergibt sich aus der strukturellen Vorfestlegung auf das VW-Werk der Ziel- bzw. Startpunkt der Trasse, im Detail der Knoten Eisenhüttenstraße/ östliche Werkszufahrt.

Die Strecke zwischen Braunschweig und Wolfsburg erreicht nur in den Einzugsbereichen der Städte Braunschweig und Wolfsburg das Potenzial einer Radschnellverbindung (>2.000 Radfahrende pro Tag). Das geringere Potenzial zwischen den Städten ist wesentlich auf die Raumstruktur zurückzuführen. Im Mittelteil der rund 21 km langen Strecke (Luftlinie) findet sich die Gemeinde

Lehre mit rund 12.000 Einwohnern, die vorwiegend von landwirtschaftlichen und bewaldeten Flächen umgeben ist. Der Korridor berührt weiterhin die Ortslagen Wendhausen und Flechtorf. Ziel der Linienfindung ist die bestmögliche Erschließung dieser Siedlungsgebiete, um das Potenzial optimal auszuschöpfen.

Innerhalb der Stadtgebiete von Braunschweig und Wolfsburg ist die Einbindung in die städtischen Radverkehrsnetze und insbesondere die Weiterführung in den Zentrumsbereich und zu weiteren wichtigen Zielen von Bedeutung. In Braunschweig wurde die Kreuzung Hans-Sommer-Straße/Beethovenstraße als Start- bzw. Endpunkt gewählt, da an dieser Stelle eine Verknüpfung mit dem städtischen Fahrradstraßennetz erfolgt und eine Weiterführung in Richtung Zentrum und Hauptbahnhof gegeben ist. Darüber hinaus bietet die Nähe zum Bahnhof Gliesmarode eine intermodale Verknüpfung, wengleich die weitere Entwicklung des dort zu findenden Angebots als „intermodaler Hub“ noch offen ist. In Wolfsburg sind zwei bedeutsame Ziele mit der Trassenführung zu verbinden: Dies ist zum einen das Stadtzentrum und zum anderen das VW-Werk als größter Arbeitgeberstandort und Zielpunkt für die meisten Pendler. Es wurden zwei Start- bzw. Endpunkte in Fallersleben (Hofekamp) und Hageberg (Heinrich-Nordhoff-Straße/Hagebergstraße) diskutiert, wovon letzterer in der Variantenbewertung als Vorzug definiert wurde. Von diesem Punkt kann sowohl das VW-Werk als auch das Zentrum erreicht werden.

Vermeidung von Eingriffen in geschützte Naturräume

Innerhalb der Untersuchungskorridore befinden sich Schutzgebiete, deren Beeinträchtigung durch den Neu- bzw. Ausbau von Wegen zu vermeiden oder zu minimieren ist. Insbesondere bei erheblichen Eingriffen in derartige Gebiete muss nachgewiesen werden, dass keine Alternative (alternative Trassenführung) zur Verfügung steht.

Im Korridor Braunschweig – Vechelde befindet sich nur das LSG Denstorfer Holz, das durch eine Trasse beeinträchtigt werden kann.

Im Korridor Braunschweig – Salzgitter-Thiede finden sich nur wenige Schutzgebiet, die potenzielle Trassen einschränken oder von diesen beeinträchtigt werden könnten. Im Wesentlichen ist die Okeraue im Bereich des nördlichen Südsees ökologisch wertvoll, jedoch kein ausgewiesenes Schutzgebiet. Die Okeraue ist ein Bereich mit potenziellen hydraulischen Beeinträchtigungen, die sich im Status eines förmlichen Überschwemmungsgebiets¹⁷ spiegeln und in der Bewertung von Trassenalternativen mit abzuwägen sind. Dabei spielt auch die berichtete lebensweltliche Erfahrung eine Rolle, da die Beeinträchtigung der Nutzung durch Hochwasser jenseits der formalen Festlegung von Überschwemmungsgebieten erfolgt. Konkret wurde für den fraglichen Bereich der Okeraue am Südsee und im Abschnitt nördlich davon berichtet, dass in den vergangenen Jahren ein die Nutzung unmöglich machende Überflutung für einige Tage pro Jahr unregelmäßig, aber nicht jährlich zu beobachten war.

Im Untersuchungskorridor Braunschweig - Wolfsburg sind die Schunteraue und das Hohnstedter Holz, welches zugleich ein Landschafts- und Vogelschutzgebiet bzw. ein Flora-und-Fauna-Habitat

¹⁷ Gebiete nach NWG §115 (2), in denen ein Hochwasserereignis statistisch einmal in 100 Jahren (Bemessungshochwasser) zu erwarten ist.

(FFH) ist¹⁸, zu erwähnen. Weiterhin durchquert diese Trasse südlich der Braunschweiger Ortschaft Dibbesdorf das Wasserschutzgebiet für das Wasserwerk Bienroder Weg (Schutzzone IIIA und IIIB).¹⁹ In diesem Bereich ist die Errichtung von Verkehrsanlagen zulässig, muss aber von der Bezirksregierung Braunschweig als Obere Wasserbehörde genehmigt werden.



Abbildung 34: Schutzgebiete zwischen Braunschweig und Salzgitter-Thiede

¹⁸ aufgrund des Vorkommens seltener Tier- und Pflanzenarten nach der FFH-Richtlinie der Europäischen Union unter Schutz stehend

¹⁹ Verordnung über die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für das Wasserwerk Bienroder Weg der Braunschweiger Versorgungs-AG (1976)

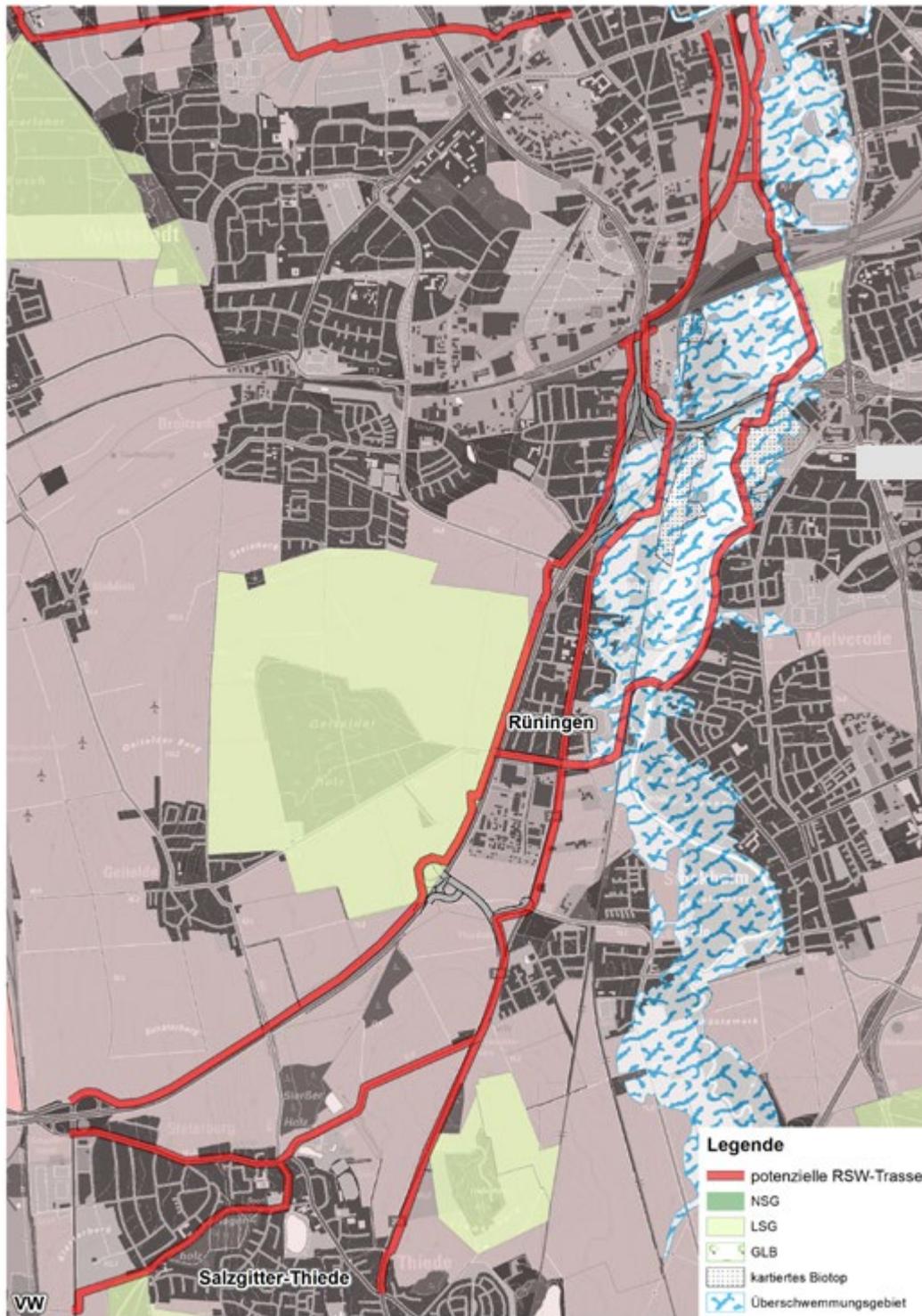


Abbildung 35: Schutzgebiete zwischen Braunschweig und Salzgitter-Thiede

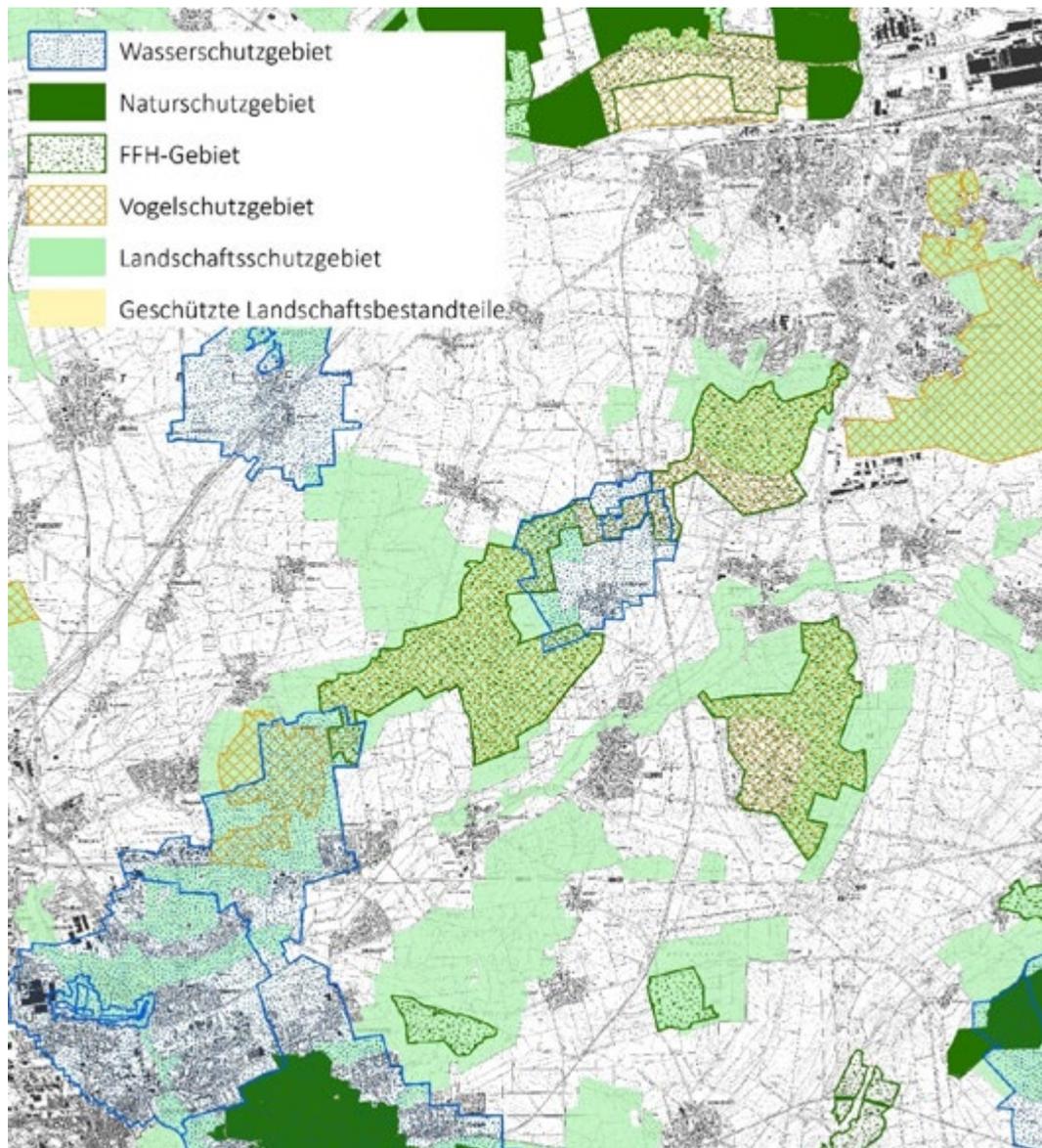


Abbildung 36: Schutzgebiete im zwischen Braunschweig und Wolfsburg

Vorüberlegungen zur Trassenführung

Die Idee, eine qualitätvolle Radverkehrsverbindung in der Region zu schaffen, ist nicht neu.

Zwischen den Städten Braunschweig und Wolfsburg (u. a.) wurden im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für die Metropolregion Braunschweig-Hannover-Göttingen-Wolfsburg (SHP/PGV 2011) Möglichkeiten der Streckenführung untersucht bzw. aufgezeigt, die sich im auch für die Verbindung nach Salzgitter-Thiede relevanten Bereich auf die schließlich als Vorzugstrasse ausgewählte Variante beziehen. Von einer weiteren Planung wurde seinerzeit abgesehen.



Abbildung 37: Trassenüberlegungen im Korridor Braunschweig – Wolfsburg

(Quelle: SHP/PGV 2011: S. 15)

Zwischen den Städten Braunschweig und Wolfsburg hatten die Stadtmarketing-Gesellschaften der beiden Städte in Zusammenarbeit mit den Ortsverbänden des ADFC unter dem Motto „Radfahren verbindet“ bereits drei Fahrradrouten aufgezeigt. Unter dem Aspekt der Direktheit und Alltagstauglichkeit ist für die vorliegende Untersuchung die Trasse „schnell und direkt“ interessant. Sie kann abschnittsweise genutzt und an anderen Stellen durch Neu- und Ausbaumaßnahmen sinnvoll ergänzt werden. Die erste Abschätzung zur Machbarkeit einer Radschnellverbindung zwischen Wolfsburg und Braunschweig erfolgte im Rahmen einer Masterarbeit (Fiard 2015). Diese konzentriert sich im Wesentlichen auf zwei Führungsvarianten außerhalb der Stadtgebiete. Die Routenverläufe der Masterarbeit und des ADFC sowie die bestehenden Verkehrswege können Abbildung 38 entnommen werden.

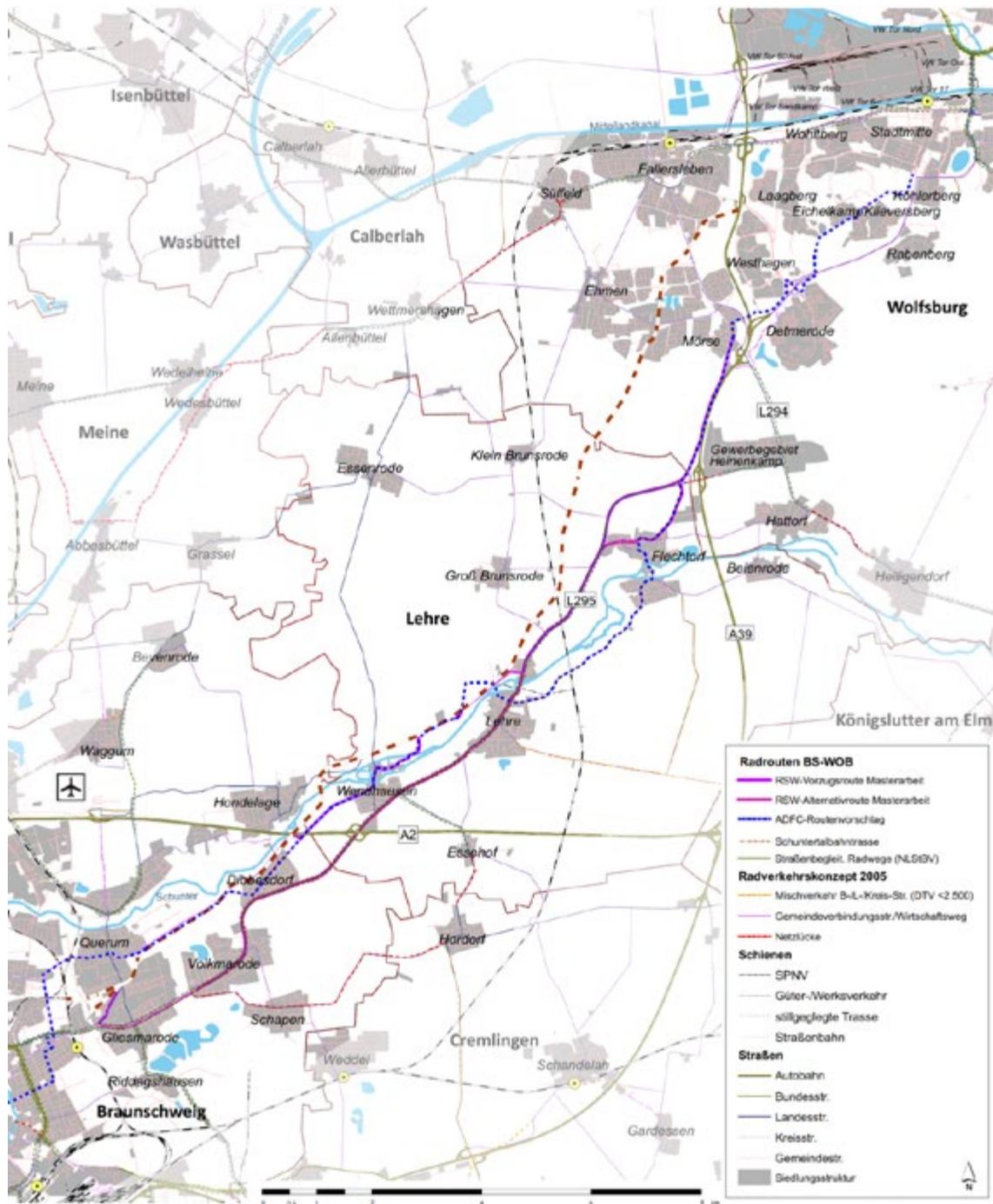


Abbildung 38: Verkehrswege und Trassenüberlegungen im Untersuchungskorridor

Akteurseinbindung

Der Prozess der Linienbestimmung fand in kontinuierlicher Zusammenarbeit mit den beteiligten Kommunen sowie verschiedenen Interessensvertretern statt. Die nach der räumlichen Betroffenheit beteiligten Akteure wurden in entsprechend zugeschnittenen Arbeitskreisen eingeladen²⁰. Zum einen wurde mit Vertreterinnen bzw. Vertreter aus verschiedenen Bereichen der kommunalen Verwaltungen diskutiert (Straßenbau, Verkehrsplanung, Stadtentwicklung, Umweltschutz etc.). Zum anderen war ein frühzeitiges Zusammenführen der teils unterschiedlichen Interessenlagen von hoher Bedeutung. Dazu wurden Vertreterinnen bzw. Vertreter der folgenden Interessensverbände eingebunden:

- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (ADFC), Ortsverband Braunschweig
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (ADFC), Ortsverband Wolfsburg
- Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (ADFC), Ortsverband Salzgitter
- Verkehrsclub Deutschland (VCD)
- Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND), Kreisgruppe Wolfsburg
- Braunschweiger Forum
- Förderkreis Umwelt- und Naturschutz Hondelage (FUN)
- Feldmarksinteressensschaften Dibbesdorf, Wendhausen und Flechtorf

Zu Beginn des Prozesses standen Qualitätsstandards, Nutzungskonflikte sowie erste Linienverläufe im Zentrum der Diskussion. Aus den ersten Ideen entwickeln sich unterschiedliche Varianten, die im Abschnitt 6.2 vorgestellt werden. Auf dieser Basis wurde ein Variantenvergleich durchgeführt und in jeweils abschließenden Workshops die Vorzugstrasse festgelegt.

²⁰ Dabei wurden die Korridore Braunschweig – Vechelde und Braunschweig – Salzgitter-Thiede zusammengefasst, während der Korridor Braunschweig – Wolfsburg nicht zuletzt aufgrund der teilweise getrennten und vertieften Machbarkeitsstudie getrennt behandelt wurde.

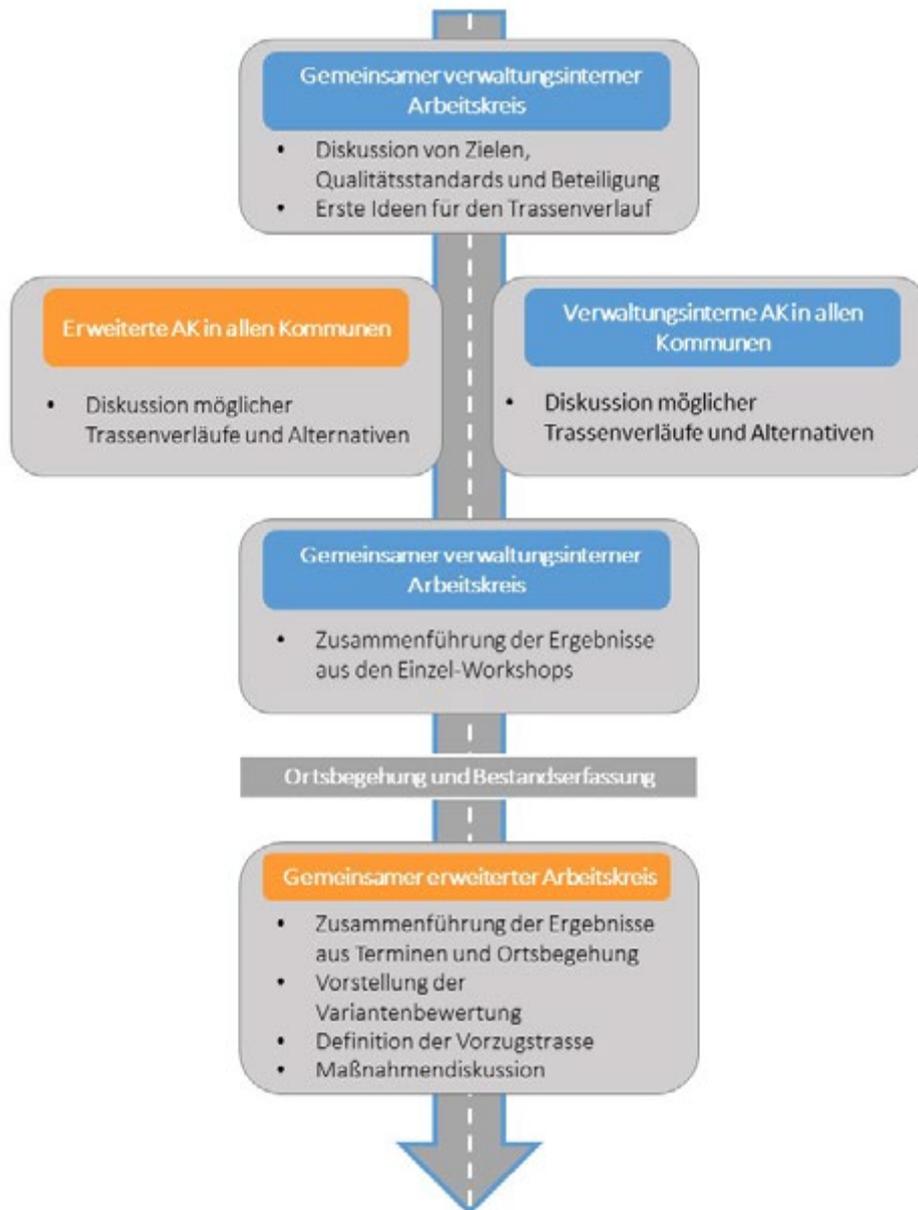


Abbildung 39: Akteureinbindung im Prozess der Linienfindung

6.2 Variantenuntersuchung

Die nachfolgend dargestellten Untersuchungen der Trassenführungsvarianten, getrennt nach den drei Korridoren, berücksichtigen die in Kap. 6.1 genannten Kriterien und wollen durch die etwaige Abwägung von Untervarianten die Planung nachvollziehbar machen.

6.2.1 Korridor Braunschweig – Vechelde

Zur Identifikation einer Vorzugstrasse wurde unter Berücksichtigung der Kriterien der Linienbestimmung eine dem Idealverlauf direkter Linienführung (Entfernung 8,1 km)²¹ nahekommende Trassenführung identifiziert. Diese nutzt aus dem Innenstadtbereich Braunschweigs heraus den Madamenweg bis zum Bereich Raffturm, um entlang der Achse der B1 eine Verbindung nach Vechelde herzustellen. Dabei stellt sich im Abschnitt Raffturm – Vechelde die B1 alternativlos dar. Andere Trassierungen würden hinsichtlich der netzmäßigen Entfernung keinen Vorteil bieten, jedoch das Potenzial der auf die B1 gerichteten Radwege suboptimal nutzen und/oder einen deutlich stärkeren Eingriff in Natur und Landschaft verursachen. Allerdings ist die Führung bis ins Ortszentrum Vecheldes in der Ortsdurchfahrt der ehemaligen Bundesstraße (Hildesheimer Straße) trotz der verkehrlichen Entlastung nicht möglich, da der Querschnitt angesichts der Zielvorstellungen der Gemeinde nicht im erforderlichen Maß angepasst werden kann. Insbesondere der Fortbestand des straßenbegleitenden Parkens in dem zentrumsnahen Straßenabschnitt mit partiellem Geschäftsbesatz wirkt dem entgegen.

Insofern sind Varianten nur für den Abschnitt Raffturm - Braunschweig Innenstadt zu suchen gewesen. Es wurden drei Alternativtrassen untersucht, wobei Variante zwei Untervarianten beinhaltet. Im Folgenden erfolgt eine Bewertung dieser Varianten.

Variante A: B1 bis Lehdorf, Große Straße

- + Der Straßenzug „Große Straße“ im Anschluss an die B1-Führung außerorts kann als innerstädtische Führung in Form einer etablierten, d. h. viel genutzten Fahrradstraße als geeignet bezeichnet werden.
- + Die Fortführung in Richtung Innenstadt auf Fahrradstraßen ist vorhanden und sicher die Integration in das städtische Radverkehrsnetz.
- + Die Verbindung zum Ringgleis mit seiner Nord-Süd-Ausrichtung in diesem Bereich ermöglicht die tangentielle Verknüpfung und erschließt das H.v.Fallersleben-Gymnasium und Förderschule.
- Für die Verbindung Wedtlenstedt - Lamme (Nord) - Lehdorf bedeutet die Führung über den Raffturm einen Umweg.
- Die Verbindung Lamme – Innenstadt legt nahe, den Madamenweg zu nutzen.
- Die Entwicklung der Bestandswege an der B1 ist mit einem hohen Aufwand verbunden und verlängert die Führung direkt neben der viel befahrenen Bundesstraße (hier ca. 18.000 Kfz/Tag).

²¹ Braunschweig Ring - Vechelde Ortseingang

Variante B: Madamenweg

- + Die Führung über den Madamenweg stellt die direkteste netzmäßige Verbindungslinie dar.
- + Sie bietet außerdem eine attraktive Führung durch die Landschaft bzw. die Allee.
- + Die Erschließung Raffteichbads ist ein zusätzlicher Nutzen.
- Die soziale Sicherheit des Abschnitts außerorts ist eingeschränkt bzw. kann negativ wahrgenommen werden.
- Eine Führung des Radverkehrs im Mischverkehr, also auch eine Fahrradstraße, hat den Busverkehr zu berücksichtigen. Die Linie 418 nutzt den Madamenweg in der Hauptverkehrszeit im 30 Min.-Takt. Eine Verlangsamung des ÖPNV soll ebenso vermieden werden wie überhöhte Kfz-Geschwindigkeiten.
- Die Kfz-Belastung im Abschnitt innerorts ist zu hoch für die Einrichtung einer Fahrradstraße (Verkehrserzeuger: Ganderhals/Weststadt, Wohngebiete, sonstige Verkehrserzeuger wie Aldi). Die Anlage eigenständiger Radverkehrsanlagen ist selbst im ERA-Standard aufgrund des Straßenraumprofils nicht möglich.

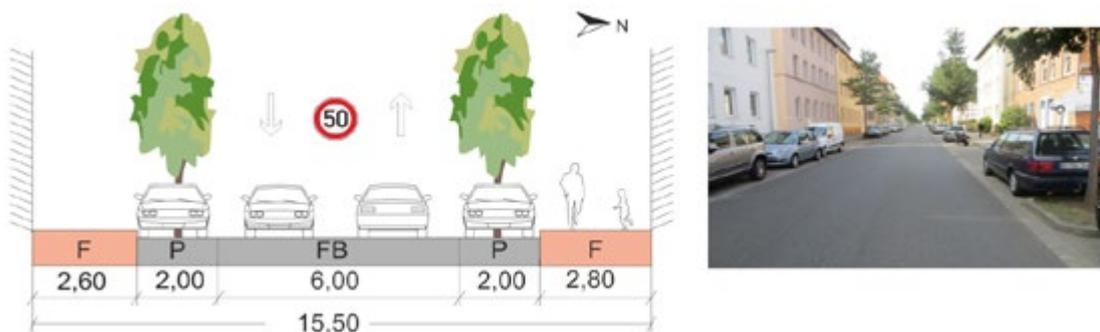


Abbildung 40: Straßenprofil/Querschnitt Madamenweg innerorts (etwa Höhe Weinbergstraße)

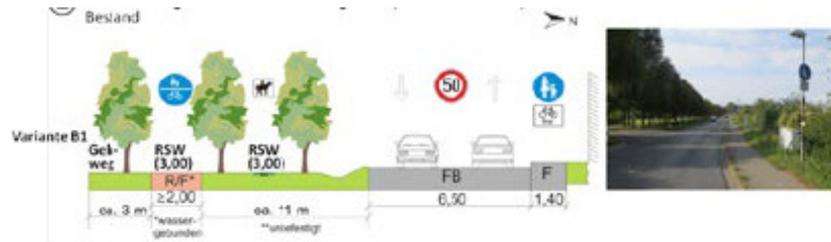
- Die Fortführung in Richtung Innenstadt auf Fahrradstraßen ist nur mit Versatz auf die Kreuzstraße zu ermöglichen. Dabei ist zwar der teilweise Bestand als Fahrradstraße sowie deren Fortführung östlich des Rings vorteilhaft, auch der Versatz wird aufgrund der Netzintegration nutzerseitig möglicherweise akzeptiert, jedoch ist eine zusätzliche, kritische Verkehrsbelastung durch ein neues Baugebiet zu erwarten. Weiterhin ist im Abschnitt zwischen der Einmündung „Im Ganderhals“ und einem etwaigen Abzweig zur Kreuzstraße keine Alternative möglich angesichts der kritischen Verkehrsbelastung.



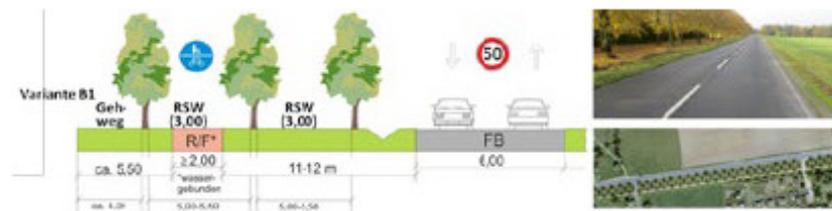
Abbildung 41: Kfz-Belastung Madamenweg und Alternativführung Kreuzstraße

Im Außerortsbereich des Madamenwegs bestehen zwei alternative Untervarianten:

- Untervariante B.1: separate Rad-/Fußverkehrsführung in der Allee



- Untervariante B.2: Madamenweg als Fahrradstraße



In der Bewertung dieser Alternativen wird aufgrund einer möglichen Beeinträchtigung der markanten, landschaftlich prägenden dreireihigen Allee Abstand von Variante B.2 genommen.

Variante C: Madamenweg - Westpark – HBK/Ring

- + Variante C unterscheidet sich nur in einer Nutzung des Madamenweg in Form einer Fahrradstraße im westlicher Abschnitt. Somit wird der kritische angebaute Bereich umgangen.
- + Die Fortführung in Richtung Innenstadt kann ab dem Knoten HBK/Ring über die Fahrradstraße Sophienstraße erfolgen.
- + Die landschaftlich eingebettete Führung ist attraktiv.
- + Die nahe an der Trasse gelegene Gesamtschule Weststadt sowie die HBK sind mit erschlossen.
- Die soziale Sicherheit des Abschnitts außerorts ist eingeschränkt bzw. kann negativ wahrgenommen werden. Dem kann allerdings mittels Beleuchtung entgegengewirkt werden.

Zusammenfassender Vergleich

In der zusammenfassenden Bewertung der Trassenvarianten, die die Ausprägung der Kriterien in einem Punktbewertungssystem vergleichbar macht, verbleiben aufgrund des Ausscheidens der Varianten B1 und B2 nur die Varianten A und C. Im Vergleich der beiden ergibt sich Variante C als Vorzugsvariante.

	Variante A B1 Lehdorf- Große Straße		Variante B1 B1-Madamenweg/ Allee		Variante B2 B1 - Madamenweg/ Fahrradstraße		Variante C B1 - Westpark - HBK	
Potenzial*	hoch	+	sehr hoch	++	sehr hoch	++	hoch-sehr hoch	+ / ++
Linienführung	+/- direkt	o/+	sehr direkt	++	sehr direkt	++	überw. direkt	+
Neuversiegelung	rd. 3,23 ha	-	rd. 4,22 ha	--	rd. 4,22 ha	++	rd. 3,28 ha	-
Eingriffe in den Naturhaushalt**	LSG Denstorfer Holz/ Aue-Dumbruchgraben	-	LSG Denstorfer Holz/ Aue-Dumbruchgraben; Madamenweg/Allee	--	LSG Denstorfer Holz/ Aue-Dumbruchgraben;	-	LSG Denstorfer Holz/ Aue-Dumbruchgraben;	-
Flächenerwerb***	0,6ha	-	0,5 ha	-	0,5 ha	-	0,5 ha	-
Standardeinhaltung Strecke	94%	++	94%	++	94%	++	94%	++
Verlustzeit Knoten	9 s/km	+ / ++	7 s/km	+ / ++	7 s/km	+ / ++	9 s/km	+ / ++
		1,0 Pkt.		2,5 Pkt.		6,0 Pkt.		3,0 Pkt.
			Realisierung im angebauten Bereich praktisch unmöglich				Vorzugsvariante	

* qualitative Bewertung der Potenzialanalyse ZGB-Gebiet
 ** Schutzgebiete, Biotope, Ausgleichsflächen
 *** von privaten Eigentümern

Abbildung 42: Bewertung der Trassenvarianten

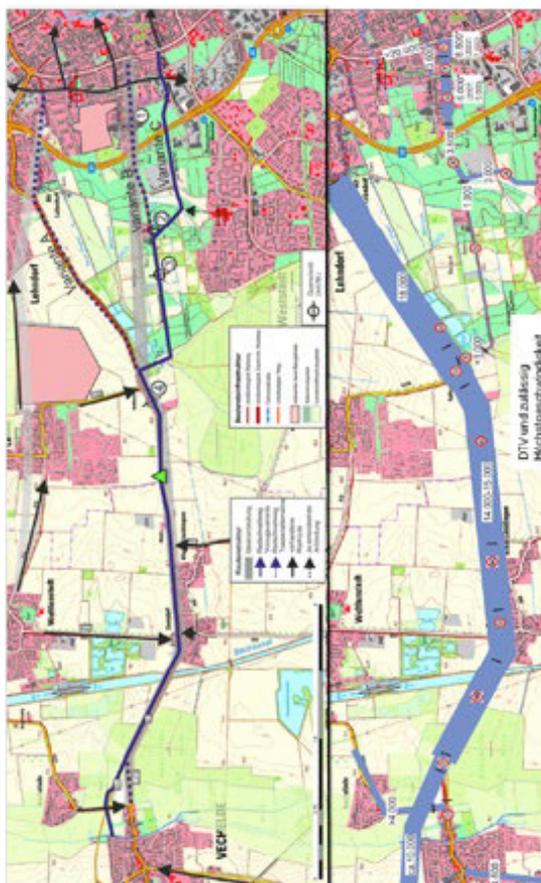


Abbildung 43: Trassenvarianten und verkehrliche Bedingungen

6.2.2 Korridor Braunschweig – Salzgitter-Thiede

Der Korridor Braunschweig – Salzgitter-Thiede mit den Endpunkten Konrad-Adenauer-Straße/Europaplatz am Rand der Braunschweiger Innenstadt und der Eisenhüttenstraße bzw. der VW-Werkszufahrt westlich von Salzgitter-Thiede (Luftlinie 9 km) hat die Entwicklung von drei Hauptvarianten mit strategische unterschiedlichen Ausrichtungen ermöglicht.

Variante 1 orientiert sich wesentlich an der Achse A39/A391 (unter Umgehung der Ortslage Thiede) und wird mangels Alternativen nördlich davon in Braunschweig gemeinsam mit Variante 2 geführt.

Variante 2 führt durch die Ortslagen Salzgitter-Thiede (Steterburg) sowie Braunschweig-Rüningen und wird nördlich davon gemeinsam mit Variante 1 bis Braunschweig geführt.

Variante 3 orientiert sich in Braunschweig von der Innenstadt bis etwa Stöckheim/Leiferde an der Oker und wird südlich davon gemeinsam mit Variante 2 durch die Ortslage Thiede geführt.

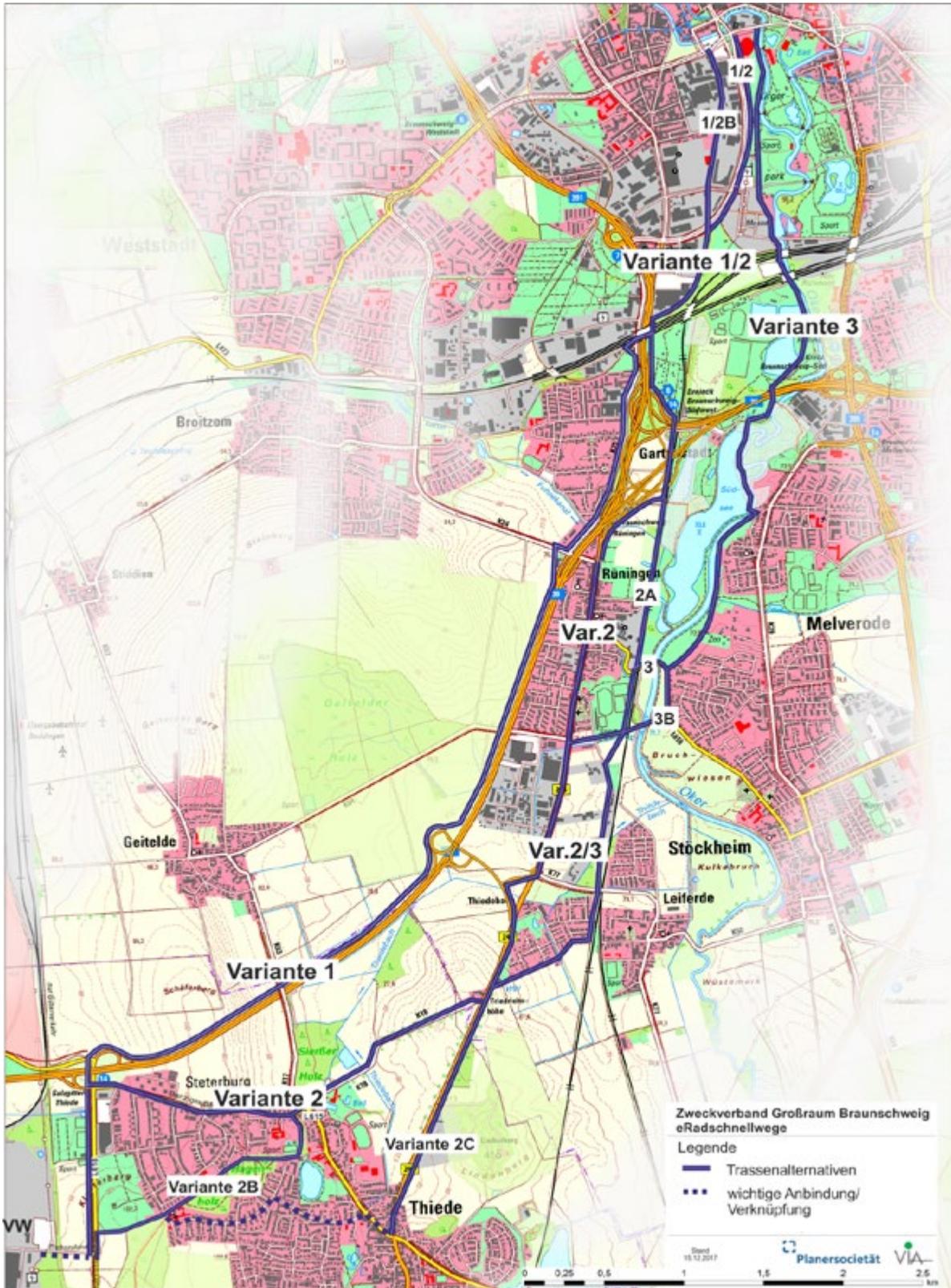


Abbildung 44: Varianten auf der Gesamttrasse

Im Vorgehen wird die Komplexität, die sich aus der Bildung von Untervarianten ergibt, durch eine vergleichende Bewertung der Untervarianten gehandhabt, bevor die Variantenkonfigurierung Hauptvarianten mit einer überschaubaren Anzahl realistischer Untervarianten zulässt. Im Folgenden werden derartige alternative Untervarianten vorgestellt.

Variante 1 / 2

Die Varianten 1 und 2 können im Braunschweiger Abschnitt Theodor-Heuss-Straße/Konrad-Adenauer-Straße bzw. Europaplatz entweder entlang der Theodor-Heuss-Straße (Untervariante 1/2) oder über die Straße „Am Alten Bahnhof“ mit Nutzung der ehemaligen Bahntrasse südlich davon geführt werden (Untervariante 1/2B), bevor die Weiterführung auf dem bereits ausgebauten Bahndamm bis zur Bahnlinie Braunschweig – Hannover erfolgt. Die Untervariante über die „Am Alten Bahnhof“ weist ein geringes Kfz-Aufkommen auf und eignet sich als Fahrradstraße. Die gelegentlichen Schwerlastfahrten schränken zwar für die Zeitdauer der Befahrung die Nutzung durch andere Verkehrsteilnehmer ein, sind aber insgesamt zu vernachlässigen. Die Führung entlang der Theodor-Heuss-Straße (Verbreiterung der bestehenden Führung im Seitenraum) gestaltet sich auf dem kurzen Abschnitt der gesamten Korridorverbindung (1,3 km Luftlinie) etwas länger und ist mit einem Eingriff in den Bürgerpark verbunden, wenn auch nur in dem bereits durch die stark befahrene Theodor-Heuss-Straße beeinträchtigten Bereich.

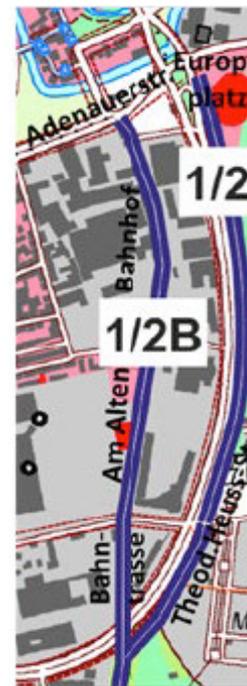


Abbildung 45: Theodor-Heuss-Str. (östlicher Seitenraum bzw. Unterführung der ehem. Bahntrasse)

Hinsichtlich der Netzverknüpfung ist die Verbindung mit dem Bestand an Fahrradstraßen nördlich des Übergabepunkts der Trasse „Am Alten Bahnhof“ von der weiteren städtebaulichen und verkehrlichen Gestaltung des ehemaligen Busbahnhofs abhängig bzw. sollte auf eine entsprechende Gestaltung Einfluss genommen werden. Mit Erreichen der Ferdinandstraße besteht auch eine Verbindung zur Sophienstraße und damit zur Vorzugstrasse der Radschnellverbindung Braunschweig – Vechelde. Die Theodor-Heuss-Straße schließt am Europaplatz an den Bestand an Radverkehrsanlagen an.

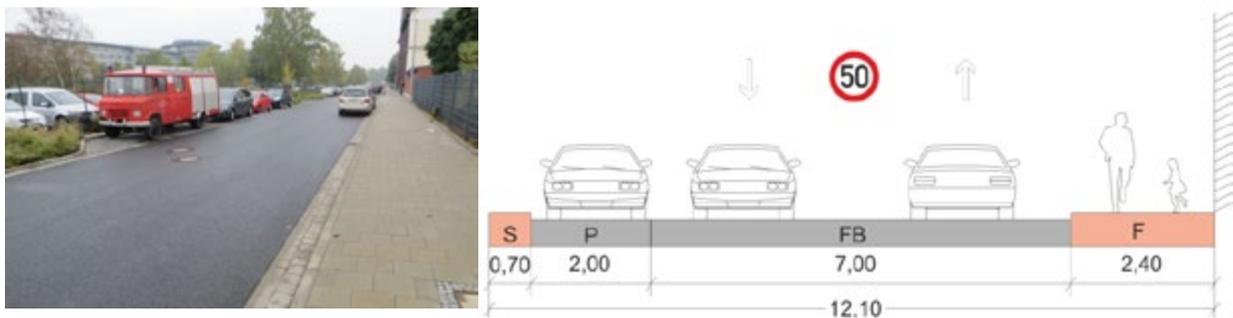


Abbildung 46: Straße „Am Alten Bahnhof“ inkl. Querschnitt



Abbildung 47: Netzverknüpfung Untervariante 1/2 und 1/2B

Im Ergebnis der vergleichenden Bewertung ist die Variante 1/2B zu bevorzugen:

	Variante 1/2 Theodor-Heuss-Str.		Variante 1/2 B Bahntrasse/ Am Alten Bahnhof	
Potenzial*	hoch	+	hoch	+
Linienführung	direkt	+	sehr direkt	++
Neuersiegelung	0,3 ha	-	0,2 ha	-
Eingriffe ökol. wertvolle Bereiche**	Bürgerpark	-	(ehem. Trasse)	+
Flächenerwerb***	vs. nein	o	vs. nein	o
Standardeinhaltung Strecke	vollständig	++	vollständig	++
Verlustzeit Knoten	30 Sek	+	15 Sek	++
		4 Pkt.		8 Pkt.

Vorzugsvariante

* qualitative Bewertung der Potenzialanalyse ZGB-Gebiet
 ** Schutzgebiete, Biotope, Ausgleichsflächen
 *** von privaten Eigentümern

Abbildung 48: Vergleichende Bewertung Untervariante 1/2 - 1/2B (Braunschweig)

Im weiteren Verlauf von Variante 1/2 (südlich Variante 1/2B) kann die ehemalige Bahntrasse genutzt werden, die Teil des Ringgleissystems ist und somit positiv hinsichtlich der Netzintegration zu sehen ist. Die Bahnlinie Braunschweig – Hannover („Hannoverbahn“) kann an der für die A391 erstellten Brücke des Bahndamms gequert werden, die als Engstelle hingenommen werden muss.



Abbildung 49: Gemeinsame Führung Variante 1/2 (Braunschweig)



Abbildung 50: Bahndamm „Hannoverbahn“/A391

Südlich des Eisenbahndamms teilt sich die Führung in **Variante 1**, die nach Nutzung der Brücke über die A391 für den Rad- und Fußverkehr der Alte Frankfurter Straße folgt (Bestandsaufwertung im Seitenraum), und in Variante 2.

Für **Variante 1** ergibt sich, dass diese westlich der A39 weiter geführt wird, bevor im Bereich Thiede/ Steterburg die L615 zu queren ist und die Eisenhüttenstraße erreicht wird. Nachteilig sind die erforderlichen Querungen von Landstraßen (Westerbergstraße, Rünigenstraße, Geitelderstraße), die Berücksichtigung der Planfeststellung westlich der Anschlussstelle Rünigen Süd und die weitestgehende Neuerrichtung mit dem damit verbundenen Flächenverbrauch, u.a. im LSG Geitelder Holz. Weiterhin ist sie mit einer hohen Neuversiegelung verbunden, bringt eine geringe Erschließungswirkung und zeigt eine geringe soziale Kontrolle auf, so dass sie nicht weiterverfolgt wird.

Variante 2 führt südlich der „Hannoverbahn“ zunächst durch die Kleingartenanlage Fullerkamp bzw. die Straße Fullerkamp, bevor der Schrotweg erreicht werden kann, jeweils baulich im Bestand.

In **Untervariante 2** nutzt in der Ortslage Rünigen die Thiedestraße in Form einer separaten Führung im Zweirichtungsverkehr abgetrennt von der Fahrbahn auf der östlichen Straßenseite (in der Art einer „protected bike lane“ mit besonders ausgeprägter Trennung vom Kfz-Verkehr). Dies wirkt sich positiv auf den Übergang von der Mischverkehrsführung im Schrotweg (Fahrradstraße) aus, da keine Querung der Thiedestraße erforderlich wird. Allerdings ist der Fortbestand des signalgeregelten Knoten mit der Berkenbuschstraße erforderlich. Ferner deckt der Zweirichtungsweg nur eingeschränkt die lokalen Verkehrsbedürfnisse in der Ortslage ab, sodass mit dysfunktionaler Nutzung des Gehwegs auf der westlichen Straßenseite durch Radfahrer zu rechnen ist.

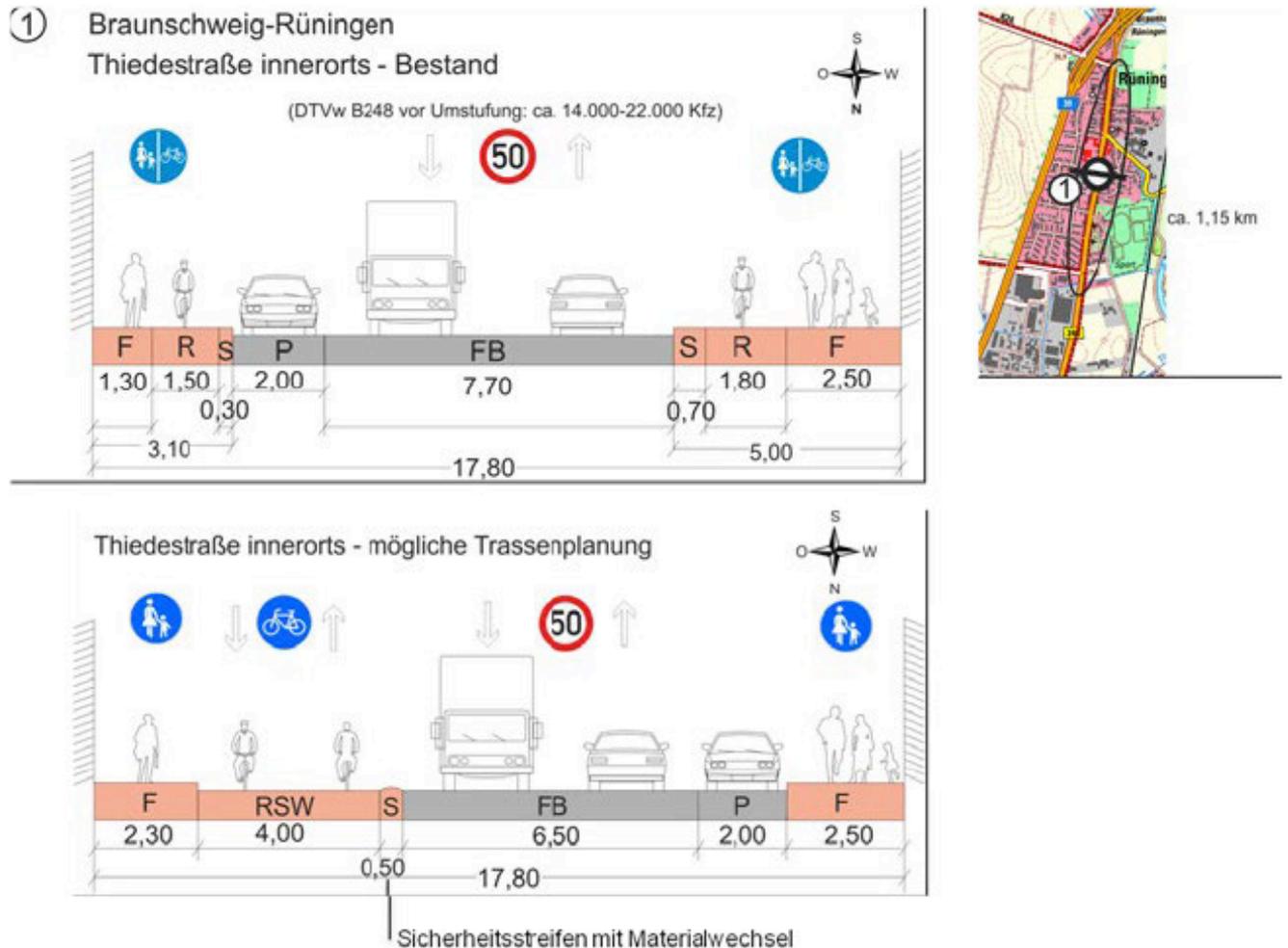


Abbildung 51: Querschnitt Thiedestraße innerorts Bestand/Planungsvariante

Außerorts (südlich des Knotens Rünigenstraße) bietet sich die Führung auf dem weiterzuentwickelnden Bestandsweg begleitend zur Thiedestraße an. Südlich des Knotens Schenkendamms bzw. B248 setzt sich diese Möglichkeit prinzipiell fort bis zum Knoten Friedrichshöhe. Diese Trassenführung stellt **Untervariante c** dar, die nach Erörterung der Untervarianten vergleichend bewertet wird.

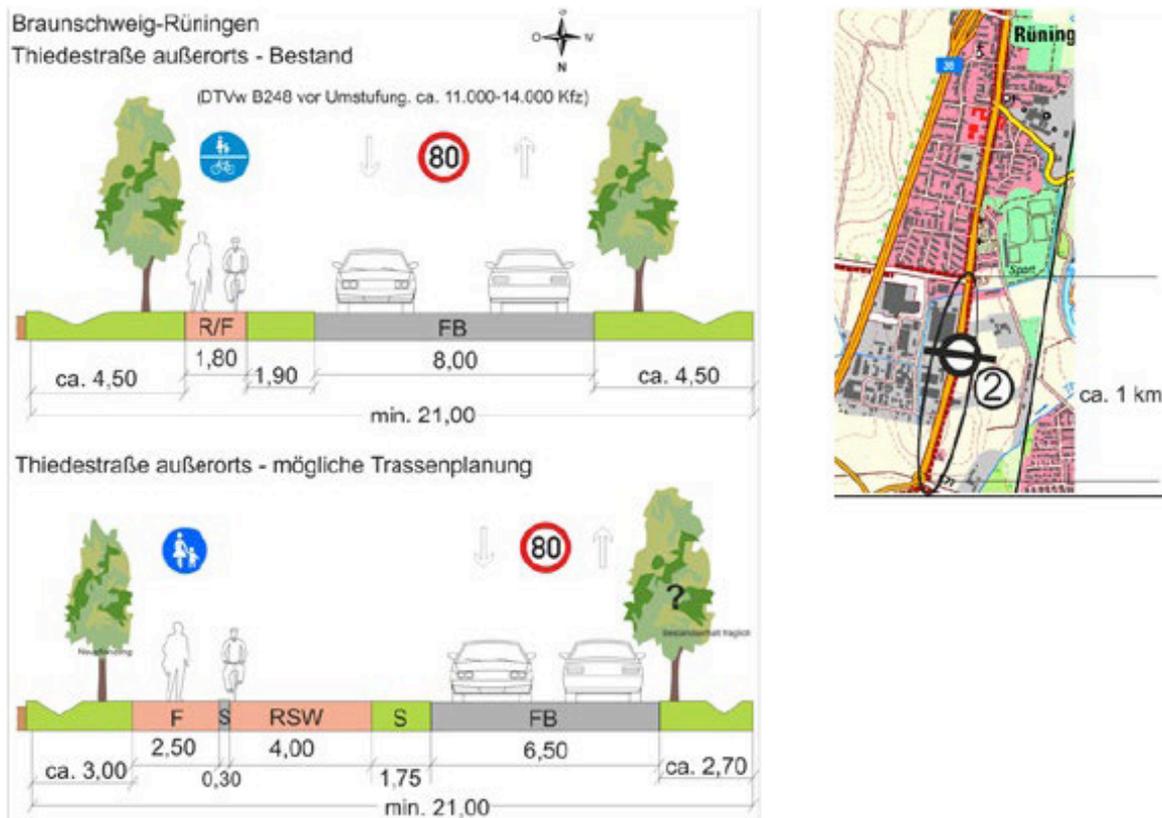


Abbildung 52: Querschnitt Thiedestraße außerorts Bestand/Planungsvariante

Die südlich des Schrotwegs denkbare alternative Führung parallel zur in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Eisenbahnlinie („Harzbahn“) (**Untervariante 2A**) kann aufgrund nicht vorhandener und nicht absehbarer Flächenverfügbarkeit²² nur auf der Ostseite geführt werden. Damit ist die Bahnlinie anstelle der doppelten Umlaufsperrung mit einem aufwändigen Überwurfbauwerk/ Brücke zu queren, bevor der ökologisch sensible Bereich des Südsees tangiert wird.

Im Vergleich der beiden Untervarianten schneidet die bestandsnahe Trasse von Varianten 2 deutlich besser ab. Allerdings ist darüber hinaus zu berücksichtigen, dass ein Zweirichtungsradweg innerorts an sich zu vermeiden ist²³, aber auch, dass mit der Umgestaltung der Thiedestraße die Kostenbeteiligung der Anlieger nach KAG zur Pflicht würde und damit die politische Akzeptanz in Frage stehen könnte.

²² Die Rüninger Mühle benötigt die bis an die Bahngleise reichenden Betriebsflächen bis auf Weiteres selbst.

²³ „Die Benutzung von in Fahrtrichtung links angelegten Radwegen in Gegenrichtung ist insbesondere innerhalb geschlossener Ortschaften mit besonderen Gefahren verbunden und soll deshalb grundsätzlich nicht angeordnet werden.“ (VwV-StVO zu §2/ Rn 35)

	Variante 2 Thiedestraße		Variante 2A Bahnparallele	
Potenzial*		++		-
Linienführung (Umwegefaktor)	1,1	+	1,1	+
Neuersiegelung	0,00	++	1,09	--
Eingriffe in ökol. wertvolle Bereiche**		++		--
Flächenerwerb***		++		++
Standardeinhaltung Strecke	vollständig	++	vollständig	++
Verlustzeit Knoten (s/km)	0,0	-	15,0	+
Zusammenfassende Punktbewertung		++		--
		12 Pkt.		0 Pkt.

* qualitative Bewertung der Potenzialanalyse Regionalverband Großraum Braunschweig-Gebiet (Korridorebene) bzgl. Trassen

** Schutzgebiete/Biotope/ Ausgleichsflächen

*** von privaten Eigentümern

Abbildung 53: Vergleichende Bewertung Untervariante 2 / 2A (Braunschweig)

Untervariante 2A erfordert im weiteren Verlauf die Querung der Bahnlinie im Bereich Berkenbuschstraße. Dabei kann der bestehende beschränkte Bahnübergang genutzt werden, der nur eine geringe und damit auch für Radschnellverbindungen akzeptable Wartezeit verursacht²⁴. Alternativ ein Überwurfbauwerk bzw. eine Brücke zu erstellen ist angesichts der Kurvensituation (westlich der Bahnlinie) sowie der Gewässer (Oker, Thiedebach) einschließlich der besonderen Anforderungen an die Hochwassersicherung nur mit sehr hohem Aufwand möglich und erfordert seinerseits aufgrund der bahnbedingten Höhe weit reichende Rampen.

Für den Verlauf in südlicher Richtung kommt am ehesten die Entwicklung des Bestandswegs westlich des Thiedebachs in Betracht (**Untervariante a**).

Im Anschluss in südlicher Richtung bestehen im Bereich Rünigen/Leiferde die Untervarianten c und d.

Untervariante c beinhaltet die Möglichkeit, die Thiedestraße zu erreichen und somit im Wesentlichen Hauptvariante 2 zu folgen (s. o.).

Weiterhin besteht unter Orientierung an der Bahnlinie die Möglichkeit einer Einbeziehung der Ortslage Leiferde, bevor der Knotenpunkt Friedrichshöhe/B248 als Übergabepunkt



Abbildung 54: Übersicht der Untervarianten Bereich Braunschweig - Rünigen/Leiferde

²⁴ Die geplante Ausweitung des Fahrtenangebots im Regionalverkehr sowie der Güterverkehr ist berücksichtigt worden. Die berechnete jeweilige Schließzeit von 40 s ergibt zwar eine Gesamtschließzeit von gut 8 Min/Stunde in der Hauptverkehrszeit, jedoch beträgt die durchschnittliche Wartezeit je wartepflichtigem Verkehrssteilnehmer höchstens 5 Sekunden.

zwischen dem Stadtgebiet von Braunschweig und Salzgitter erreicht wird (**Untervariante d**).

Im direkten Vergleich dieser beiden Untervarianten ergibt sich eine etwas bessere Bewertung für Untervariante d, da diese ein größeres Nutzerpotenzial erschließt, auch wenn Untervariante c bestandsnäher und damit mit weniger Aufwand entwickelt werden kann.

	Untervariante c Thiedestr./B248		Untervariante d Leiferder Weg/ Leiferde	
Potenzial (doppelt gewichtet)*		0		++
Linienführung (Umwegfaktor)	1,2	+	1,2	+
Neuversiegelung	1,06	-	0,60	-
Eingriffe in ökol. wertvolle Bereiche**	0,00	++	0,13	+ / ++
Flächenerwerb***	0,0	0	0,61	-
Standardeinhaltung Strecke	100%	++	100%	++
Verlustzeit Knoten (s/km)	7	++	4	++
Zusammenfassende Punktbewertung		6,0		8,5

Abbildung 55: Vergleichende Bewertung Untervariante 2 / 2A (Braunschweig)

Variante 2 / 3 (Salzgitter)

Die weitere Trassierung von **Variante 2** zwischen Friedrichshöhe/B248, zugleich Stadtgrenze Braunschweig / Salzgitter, und Salzgitter-Thiede/VW-Werk stellt außerdem die Führung für **Variante 3** dar.

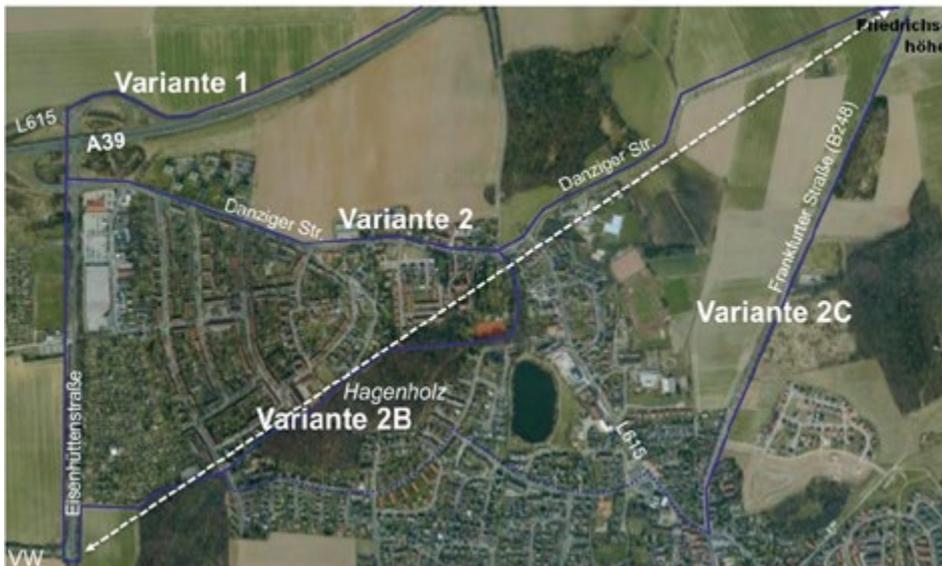


Abbildung 56: Übersicht der Trassenvarianten im Bereich Salzgitter-Thiede

Im Bereich von Salzgitter-Thiede ist Hauptvariante 2 aufgrund der Straßenraumbreite zumindest in einem ca. 0,5 km langen beidseitig angebauten Abschnitt nicht in der Qualität einer Radschnell-

verbindung umsetzbar. Zudem ist gegenüber der Luftlinienführung ein deutlicher Umwegefaktor erkennbar.

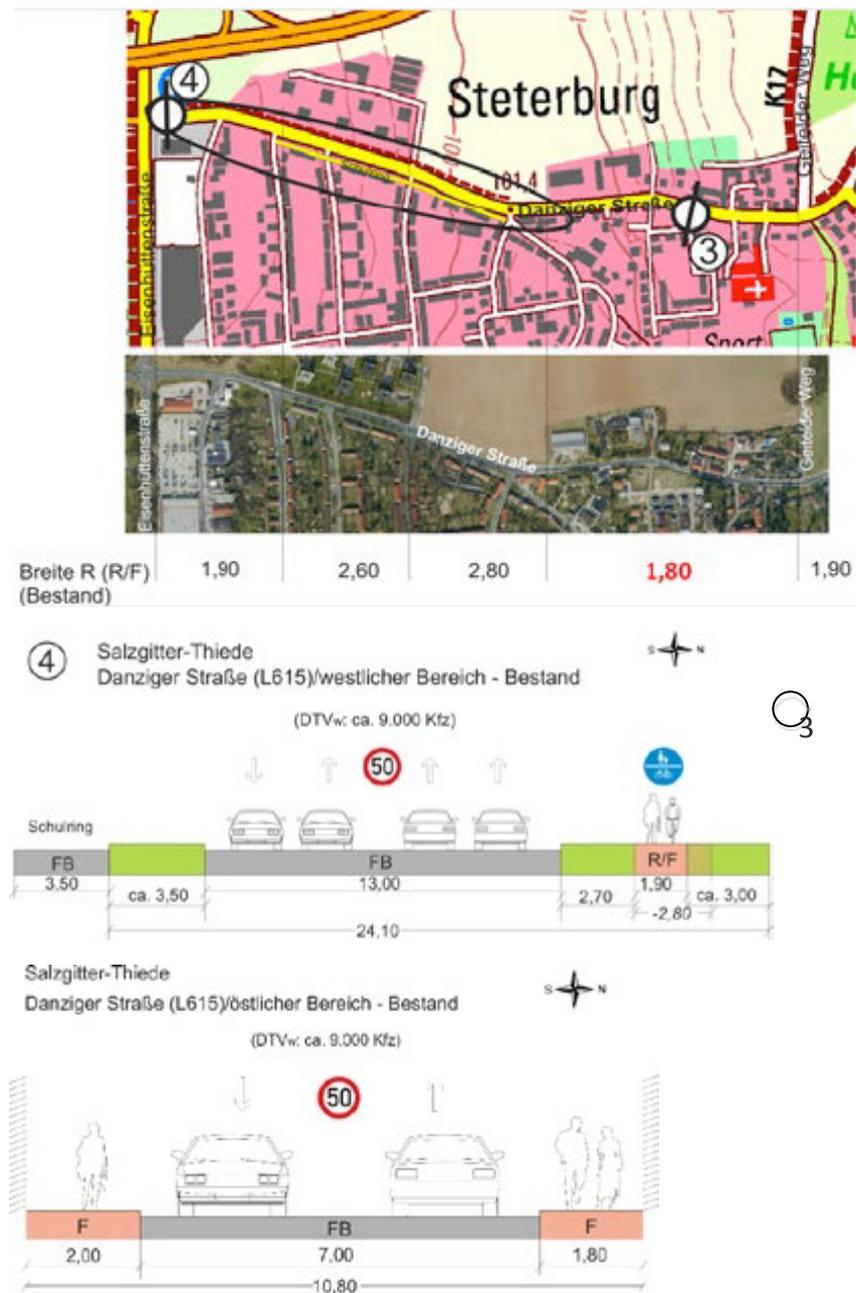


Abbildung 57: Bestandsquerschnitte in Salzgitter-Thiede/Steterburg

Auch Untervariante 2C ist aufgrund der Verhältnisse des Straßenraums nicht zielführend.



Abbildung 58: Bestandsquerschnitt B248 in Salzgitter-Thiede

Variante 2B durch das Hagenholz stellt sich als vergleichsweise vorteilhaft heraus, da hier sowohl der erforderliche Standard hergestellt werden kann als auch ein guter Anschlusspunkt an die Eisenhüttenstraße (L618) am Knoten mit der Zufahrtstraße zum VW-Werk besteht. Die vergleichende Bewertung der Trassenalternativen auf dem Stadtgebiet von Salzgitter weist Variante 2B als beste Alternative aus.

	Variante 1 A39		Variante 2 Danziger Straße		Variante 2 B Danziger Straße- Hagenholz		Variante 2 C/3 Frankfurter Str. – Bestandsstraßen - Verbindung VW	
Potenzial		o		+		+		+
Linienführung		+ / ++		-		++		-
Standardein- haltung Strecke	99 %	++	90 %	- / --	100 %	++	(1,5 km Wohngebiet)	-
Verlustzeit Knoten	17 s/km	-	13 s/km	-	23 s/km	-	22 s/km	-
Neuversiegelung	3,9 ha	--	1,7 ha	-	1,1 ha	-	0,6 ha	+
Eingriffe in ökol. wertvolle Bereiche	[nur Salzgitter]	++		++		-		+
Flächenerwerb		--		+		+		--
erforderl. Bauwerke		--		++		++		++
		-1,5 Pkt.		4,5 Pkt.		7,5 Pkt.		3,0 Pkt.

Abbildung 59: Vergleichende Bewertung der Trassenvarianten im Bereich Salzgitter-Thiede

Mit Ausnahme von Variante 1 (A39) befindet sich ein sehr hoher Anteil potenziell erforderlicher Flächen im Eigentum der Stadt Salzgitter.

Die Eisenhüttenstraße (L618) ist als sog. Stadtachse im Radverkehrskonzept der Stadt Salzgitter in besonderer Form aufgegriffen worden; es wird dort sogar auf die Entwicklungsmöglichkeit als

Radschnellverbindung hingewiesen. Dies kann angesichts der Potenzialbewertung zunächst nicht gestützt werden. Die Arbeitsplatzkonzentration an dieser Achse, die durch die etwaige Entwicklung eines interkommunalen Gewerbegebiets nördlich der L615 weiter gestärkt würde, legt nahe, dass der Bestand an Radverkehrsanlagen ausgebaut wird, zudem zeitnah in Bezug zur Radschnellverbindung. Der aus heutiger Sicht adäquate Standard ergibt sich aus dem Status einer Radhauptverbindung. In jedem Fall sind die aktuell eingehaltenen Mindeststandards nach ERA als ungenügend einzuschätzen.

Variante 3 (Braunschweig)

Im Korridor Braunschweig – Salzgitter-Thiede besteht auch unter Berücksichtigung der Erkenntnisse der Radschnellwegkonzeption Braunschweig - Wolfenbüttel im Rahmen der Metropolregion (2011) eine Trassenführung über den Grünzug Bürgerpark/Okeraue – Rünigen/B248. Dabei kann zu weiten Teilen die Bestandsinfrastruktur genutzt werden.

Damit wird eine teils landschaftlich attraktive Variante mit einer nachvollziehbaren Linienführung, die bereits heute von vielen Radfahrern genutzt wird, aufgegriffen. Allerdings ist zu bedenken, dass bereits heute an Wochenenden Konflikte im/mit dem Freizeitverkehr bestehen. Diese Konfliktsituation wird jedoch durch den Radschnellweg mit seiner typischen Nutzungsspitze im Alltagsverkehr nicht unbedingt verschärft werden, die zusätzlichen Radschnellwegnutzer also an den Werktagen zu erwarten sind, wenn heute eher wenige Spaziergänger unterwegs sind. Abgesehen davon ergibt sich die Möglichkeit, bereits heute bestehende Konflikte durch eine Neuordnung zu reduzieren.

Da im Bereich des Bürgerparks im Gegensatz zum Abschnitt Kennelweg – Am Zoo mit der Theodor-Heuss-Straße eine geeignete alternative Trassierung besteht, ist diese in der Ursprungsvariante 3 nicht enthaltene Führung aus Variante 1/2 entlehnt worden.

Ausgangspunkt von der Braunschweiger Innenstadt her ist der Knoten Konrad-Adenauer-Straße/ Europaplatz, dem nachfolgend die Theodor-Heuss-Straße sowie die Eisenbütteler Straße mit ihren begleitenden

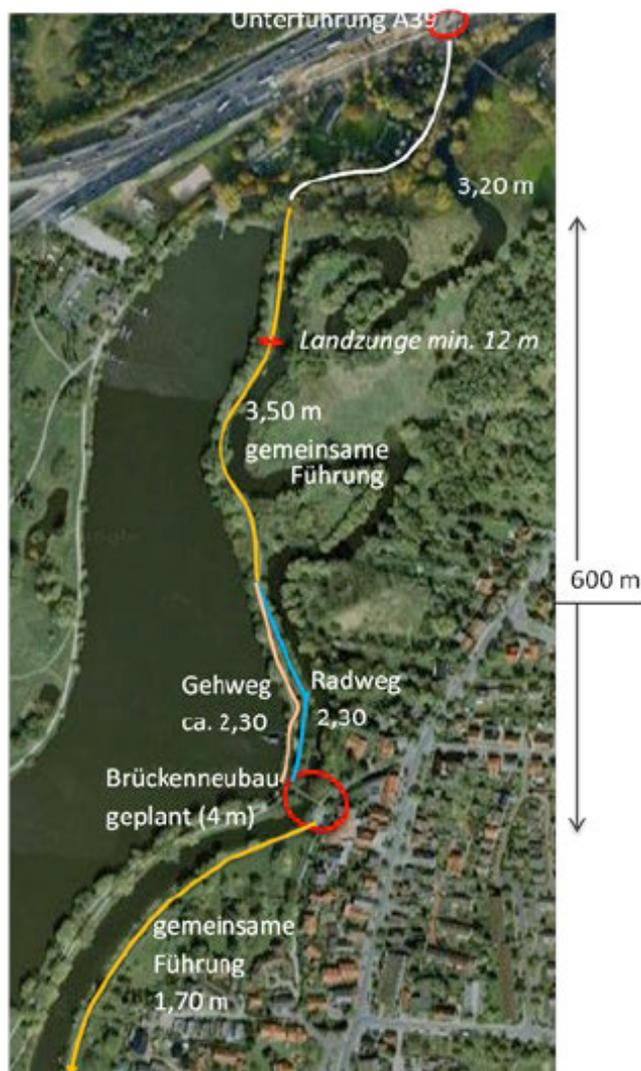


Abbildung 60: Bestandssituation im Bereich Braunschweig - nördlicher Südsee

Radwegen und der Kennelweg mit seinem geringen Kfz-Aufkommen im Mischverkehr genutzt werden können. Im Grünbereich entlang der Oker und am Südsee können Bestandswege entwickelt werden. Die geringe Breite der Fläche zwischen Oker und Südsee beträgt mindestens 12 m, sodass mit Hilfe einer Befestigung der Böschungen oder einer Ständerung des Wegs je nach Uferprofil in jedem Fall ausreichende lichte Breiten erreicht werden können, die eine Entzerrung von Radverkehr und sonstigen Nutzern erlauben.

Am beschränkten Bahnübergang an der Berkenbuschstraße (K79) zwischen Rünigen und Stöckheim kann an Untervariante a angeschlossen werden.

Alternativ wurde am der Einmündung „im Zoo“ eine Führung über den Rüniger Weg mit einer Querung von Okeraue, Oker und Eisenbahnlinie erwogen (**Untervariante b**). Diese Trassierung bietet gegenüber Untervariante a keinen Vorteil, da der Umwegfaktor identisch ist und für die Querung von Oker und Eisenbahnlinie ein Überwurfbauwerk mit entsprechender Höhe (lichte Höhe 7 m) erforderlich ist, das der Nutzung des Bahnübergangs mit seinem überschaubaren gemittelten Zeitverlust etwa gleichkommt. Jedoch besteht ein erheblicher Unterschied in Bezug auf Aufwand und Eingriff in die Okeraue (Bauwerk mit langen Rampen). Im Ergebnis ist Untervariante a zu favorisieren.

Hinsichtlich des Nutzerpotenzials ist hervorzuheben, dass eine östliche Trassenführung den Anschluss zu Bestandsradwegen die Relation Braunschweig – Wolfenbüttel nutzbar macht.

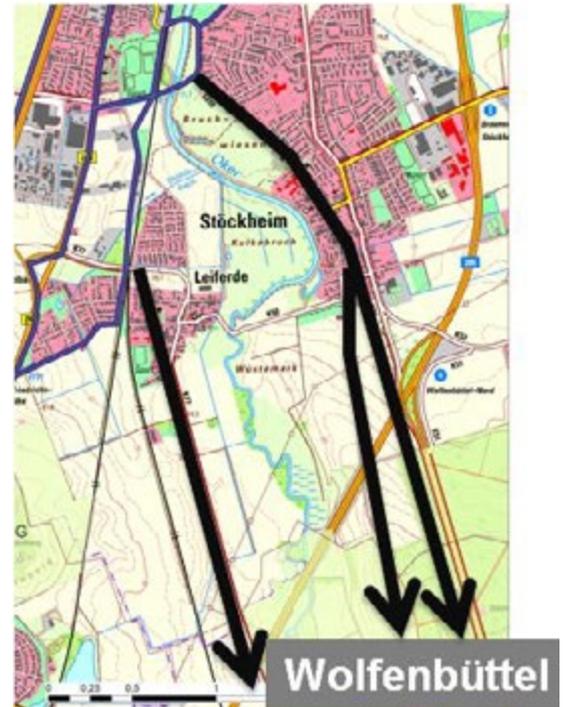


Abbildung 61: Bestandsverbindungen nach Wolfenbüttel

Zusammenfassende und vergleichende Variantenbewertung

Die Variantenanalyse abschließend werden die Variantenkombinationen vergleichend bewertet sowie zur besseren Nachvollziehbarkeit in Kartenskizzen für den Bereich Braunschweig dargestellt (der Bereich Salzgitter ist deutlich weniger komplex, da in einem frühen Planungsstadium die Vorzugstrasse 2B festgelegt wurde).

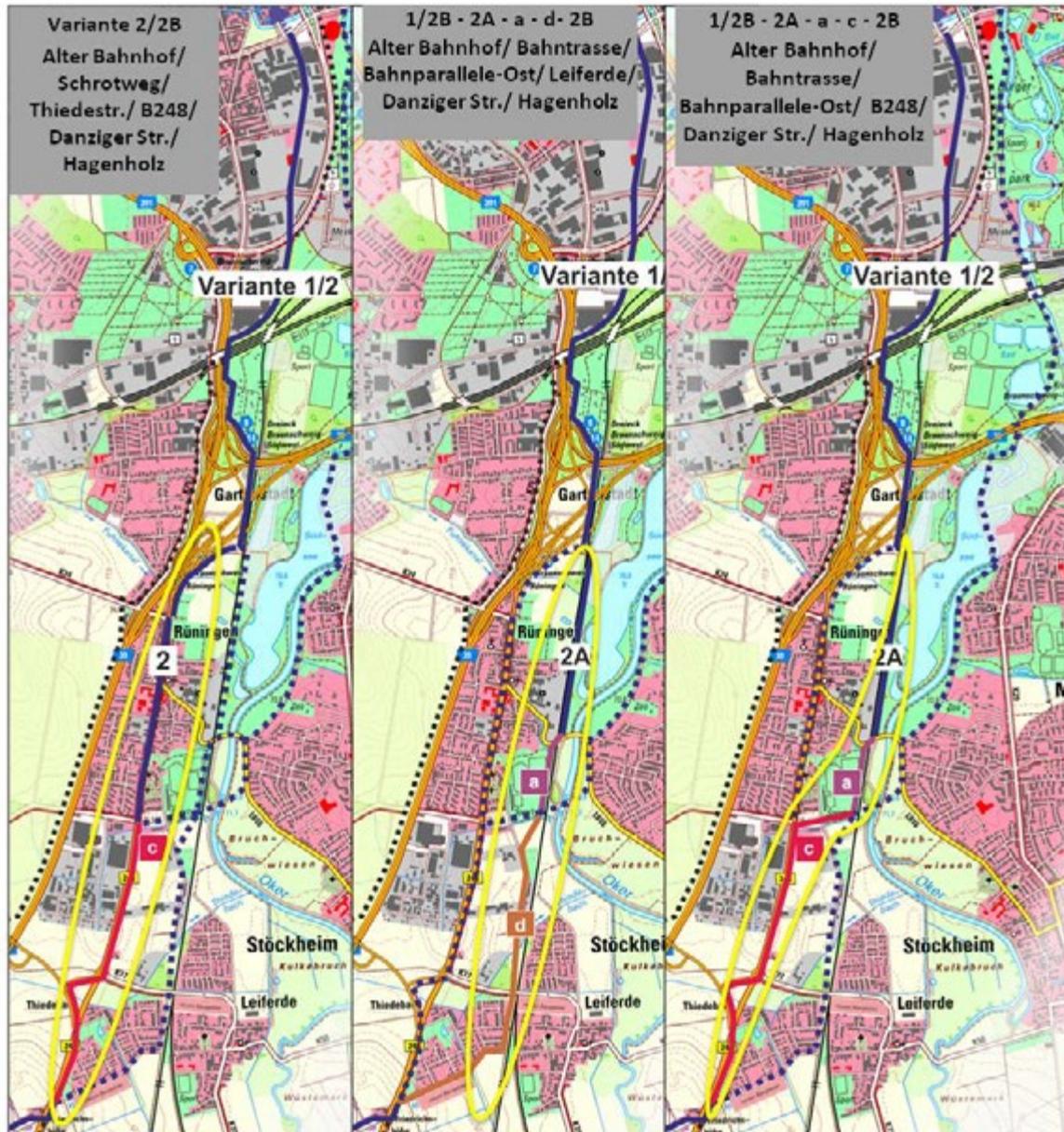


Abbildung 62: Varianten 1 und 2 mit Untervarianten (Braunschweig)

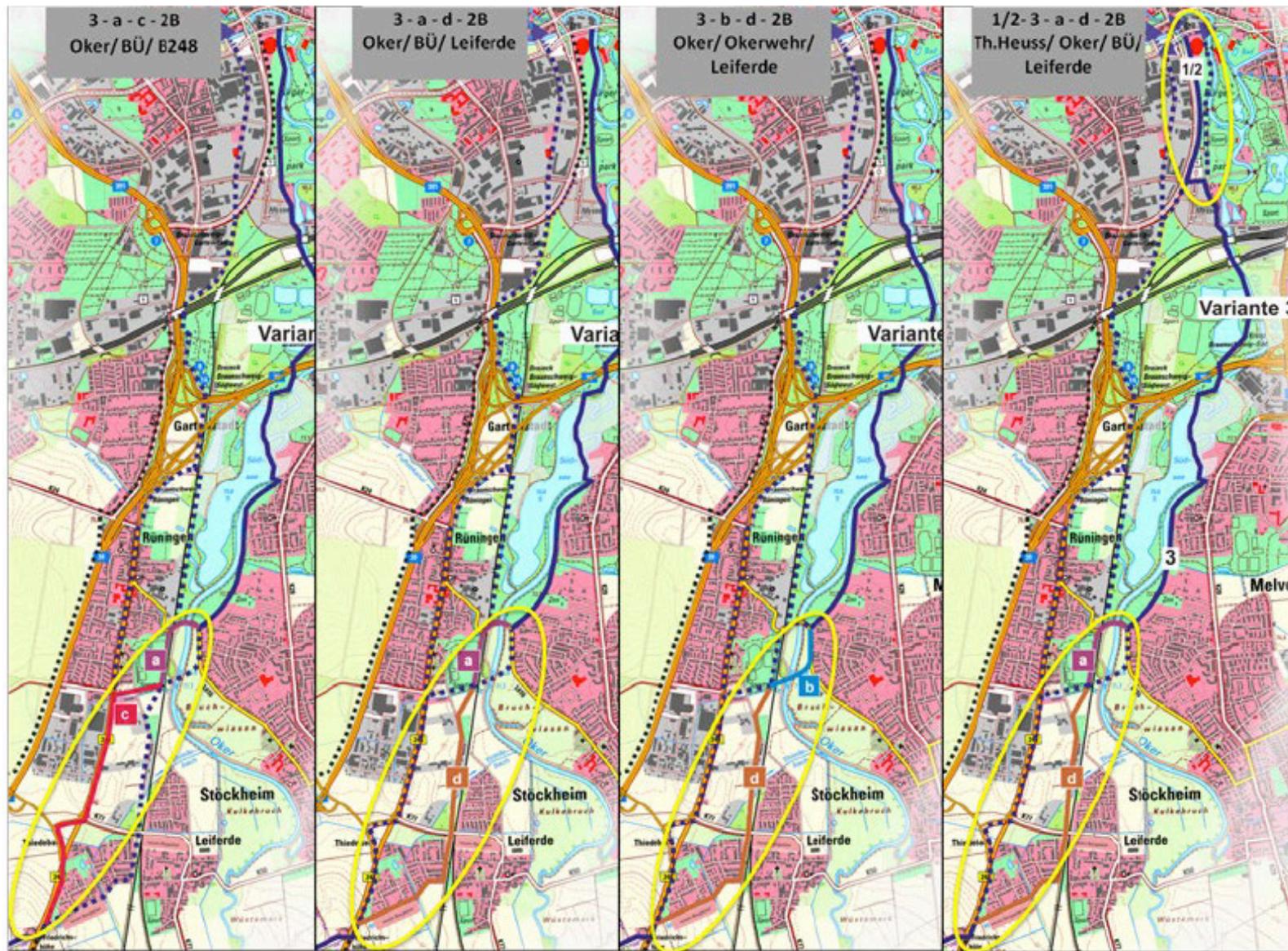


Abbildung 63: Variante 3 mit Untervarianten (Braunschweig)

Varianten Kombinationen	1		2/2B		1/2B - 2A - a-d - 2B		1/2B - 2A - a - c - 2B		3 - a - c - 2B		3 - b - d - 2B		3 - a - d - 2B		1/2 - 3 - a - d - 2B	
	Alte Frankfurter Str./ A39		Alter Bahnhof/ Schrotweg/ Thiede-str./ B248/ Danziger Str./ Hagenholz		Alter Bahnhof/ Bahntrasse/ Bahnparallele-Ost/ Leiferde/ Danziger Str./ Hagenholz		Alter Bahnhof/ Bahntrasse/ Bahnparallele-Ost/ B248/ Danziger Str./ Hagenholz		Oker/ BÜ/ B248/ Danziger Str./ Hagenholz		Oker/ Okerwehr/ Leiferde/ Hagenholz		Oker/ BÜ/ Leiferde/ Hagenholz		Th.-Heuss-Str./ Oker/ BÜ/ Leiferde/ Hagenholz	
Potenzial*		o		+	teilw. Potenzial BS-WF	+ / ++	teilw. Potenzial BS-WF	++	teilw. Potenzial BS-WF	+	teilw. Potenzial BS-WF	++	teilw. Potenzial BS-WF	++	teilw. Potenzial BS-WF	++
Linienführung (Umwegefaktor)	1,17	+	1,14	+	1,13	+	1,12	+	1,23	o/+	1,23	o/+	1,23	o/+	1,24	o/+
Standardeinhaltung Strecke	97%	+ / +	99%	++	97%	+ / ++	97%	+ / ++	98%	++	100%	++	98%	++	98%	++
Verlustzeit (s/km)	14,3	+	13,2	+	11,3	+ / ++	12,4	+	10,0	+ / ++	11,3	+ / ++	10,4	+ / ++	11,6	+ / ++
Neuversiegelung	4,5	--	2,53	-	3,17	--	3,62	--	3,62	--	3,56	--	3,58	--	3,49	--
erforderliche Bauwerke	Brücken	--	Umbau Thiede-str.	--	Brücke Schrotweg	--	Brücke Schrotweg	--	bestandsnah	++	Eisenbahnbrücke	--	bestandsnah	++	bestandsnah	++
Eingriffe in ökol. wertvolle Bereiche**	0,62	-	0,30	-	1,18	--	1,05	--	0,55	-	1,19	--	1,04	--	1,04	--
Flächenerwerb***	3,96	--	0,29	o/-	0,90	-	1,05	-	0,55	o/-	0,82	-	0,82	-	0,82	-
Zusammenfassende Punktbewertung		-3,5		1,5		0,0		0,5		4,5		1,0		5,0		5,0
* qualitative Bewertung der Potenzialanalyse Regionalverband Großraum Braunschweig-Gebiet (Korridor-ebene) bzgl. Trassen				- Zweirichtungsradweg innerorts suboptimal				- tendenziell Entlastung Okerwege/ Risiko bestehender Nutzung der Okerwege								
** Schutzgebiete, Biotope, Ausgleichsflächen				- Umgestaltung Thiedestraße: KAG-Pflichtigkeit				- teilw. Führung durch attraktiven Naturraum								
*** von privaten Eigentümern																

Abbildung 64: Varianten 1 und 2 mit Untervarianten (Braunschweig)

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Varianten 3 - a - d - 2B und 1/2 - 3 - a - d - 2B die beste Bewertung erreichen. Im Unterschied er innenstadtnahen Führung in Braunschweig ist in einer ergänzenden qualitativen Bewertung die Führung an der Theodor-Heuss-Straße der Führung durch den Bürgerpark deutlich vorzuziehen, da so Konflikte mit Freizeitnutzern (Fußgänger, Hunde, Kinder, etc.) a priori vermieden werden können. Insofern ist Variante 1/2 - 3 - a - d - 2B die Vorzugstrasse.

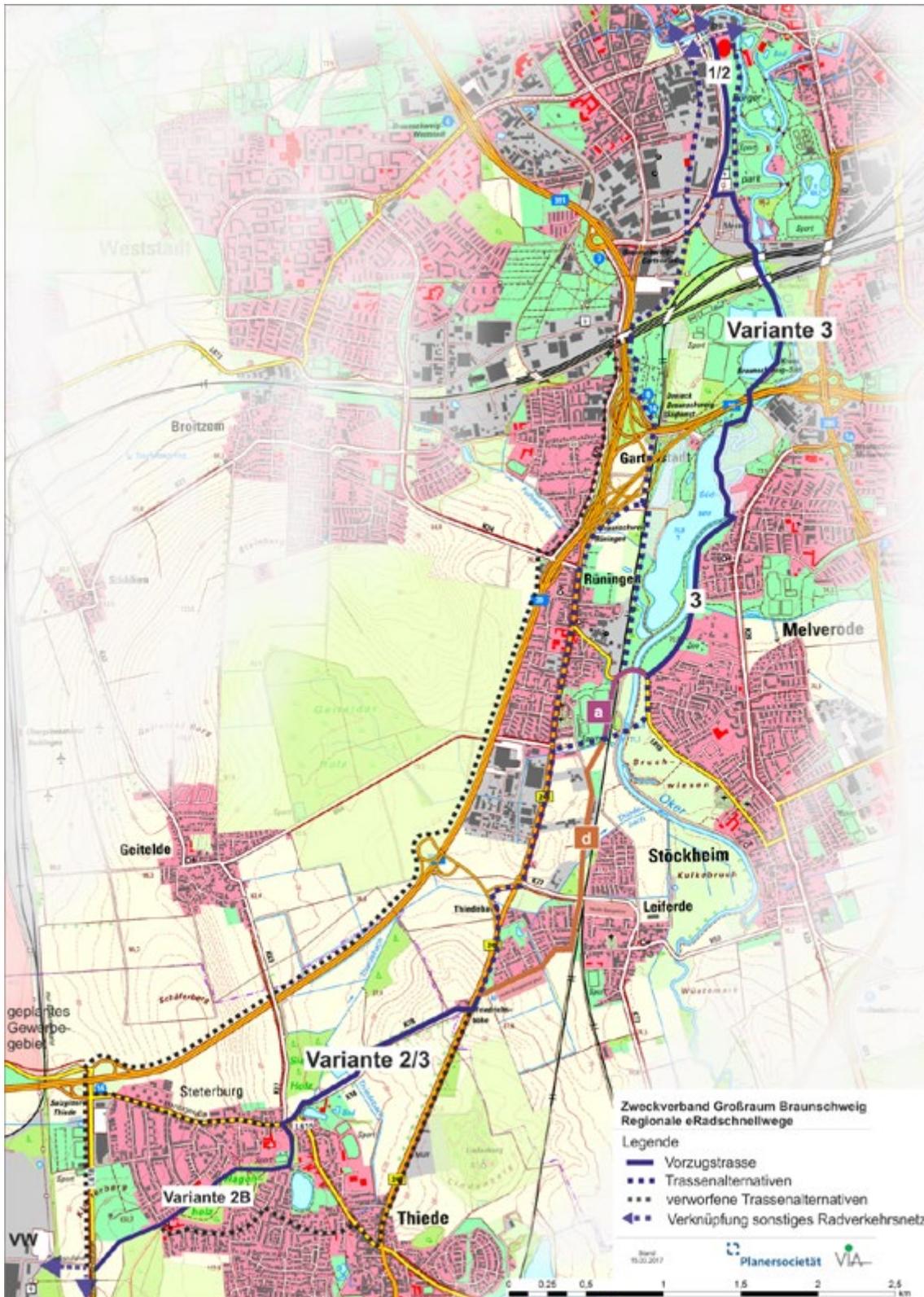


Abbildung 65: Vorzugsvariante im Korridor Braunschweig –Salzgitter-Thiede

6.2.3 Korridor Braunschweig - Wolfsburg

Die Vorzugstrasse, welche unter Berücksichtigung aller genannten Aspekte gemeinsam mit den verschiedenen Akteuren gefunden wurde, orientiert sich südlich der A2 am Verlauf der ehemaligen Schuntertalbahn und verläuft zwischen Wendhausen und Flechtorf entlang der L295. Für die Abschnitte Dibbesdorf – Wendhausen und das Wolfsburger Stadtgebiet wurden verschiedene Varianten diskutiert.

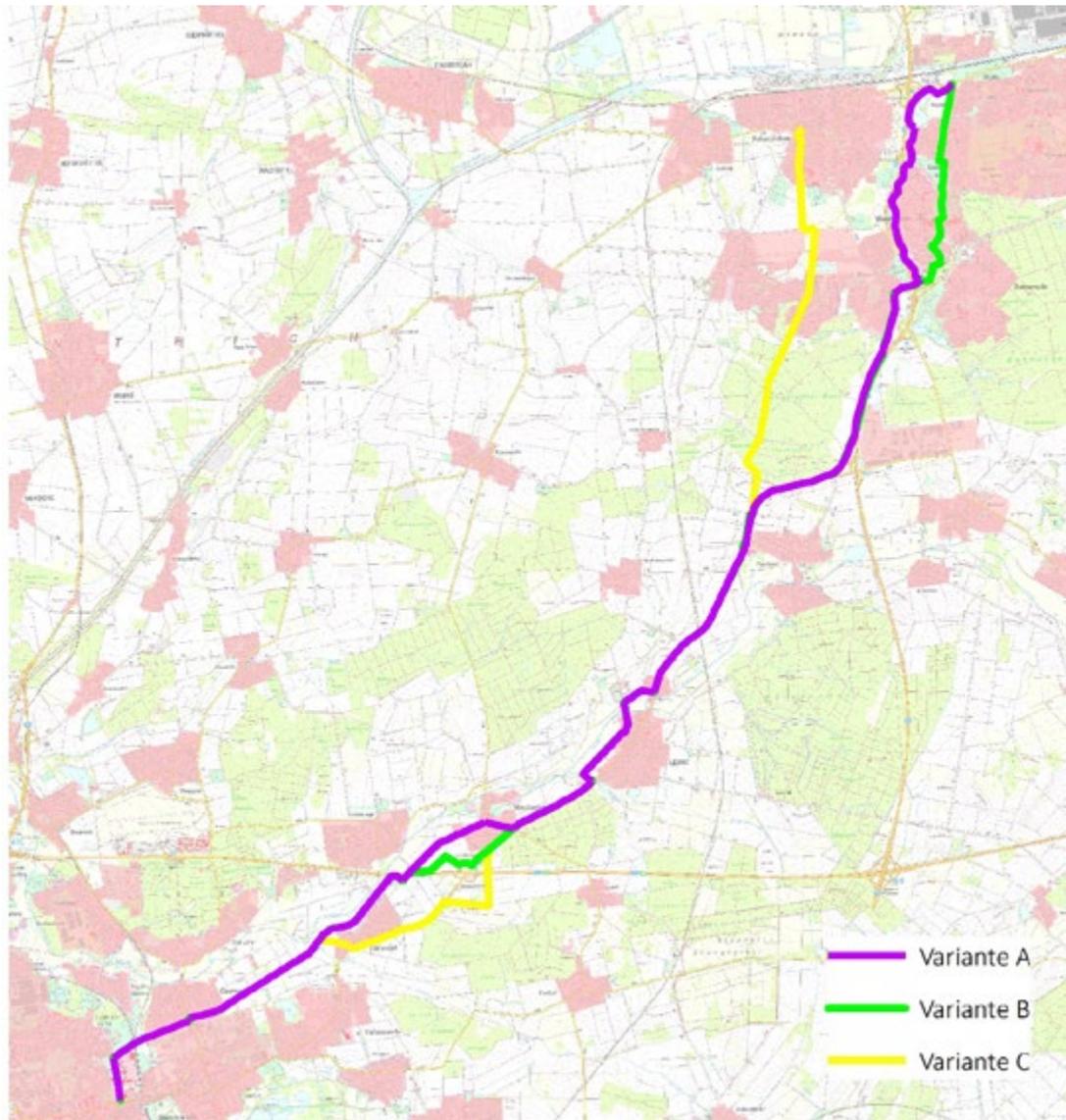


Abbildung 66: Trassenvarianten auf der Gesamttrasse

Der Vergleich der Untervarianten erfolgt nach einheitlichen Kriterien. Bewertet wird dabei nicht nur die Einhaltung der Qualitätsstandards von Radschnellverbindungen, sondern auch die Eingriffe in Natur und Landschaft sowie weitere potenzielle Konflikte.

- **Potenzial:**

Ergebnis der trassenscharfen Prognoseabschätzung (abweichend von den Korridoren Braunschweig – Vechelde und Braunschweig – Salzgitter-Tiede, für die nur das Potenzial auf Korridorebene vorliegt)
- **Linienführung/ Umwegfaktor:**

Fahrradfahrer sind, insbesondere im Alltag, ähnlich wie Fußgänger umwegempfindlich. Die Linienführung wurde mit Hilfe des Umwegfaktors im Vergleich zur kürzest möglichen Verbindung bewertet. Je höher der Umwegfaktor, desto geringer die Akzeptanz der Verbindung. In den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen wird ein Wert von 1,2 als maximal möglicher Umwegfaktor angesetzt.
- **Eingriffe in Schutzgebiete:**

An dieser Stelle wird Art und Umfang des Eingriffs der zuvor aufgeführten Schutzgebiete abgeschätzt und bewertet.
- **Zusätzliche Versiegelung**

Auch ohne die Führung in ein ausgewiesenes Schutzgebiet kann durch Neu- und Ausbau ein negativer Eingriff in die Landschaft erfolgen. Für die Untervarianten wird die zusätzliche Versiegelung abgeschätzt.
- **Inanspruchnahme von Ausgleichsflächen**

Für die Realisierung der Radschnell- bzw. Radhauptverbindung müssen abschnittsweise Ausgleichsflächen in Anspruch genommen werden. Dies sollte jedoch weitgehend vermieden werden.
- **Topografie:**

Steigungen über 6 % sollen vermieden werden, sofern es die topografischen Verhältnisse zulassen.
- **Einhaltung Standards Strecke (Breiten)**

Mit diesem Kriterium erfolgt eine Bewertung der Realisierungschance der erforderlichen Breiten der jeweils möglichen Führungsform. Es wird bewertet ob hier Erweiterungsflächen vorhanden sind.
- **Einhaltung Standards Knoten (Reisegeschwindigkeit):**

Der Radschnellweg muss unter Berücksichtigung der Verlustzeiten an Knotenpunkten eine Reisegeschwindigkeit von mindestens 20 km/h ermöglichen. Kann diese Geschwindigkeit nicht erreicht werden, so sind die Qualitätsanforderungen in diesem Abschnitt nicht erfüllt.
- **Verträglichkeit mit der landwirtschaftlichen Nutzung:**

Die Trassierung des Radschnellweges sollte mögliche Nutzungskonflikte vermeiden bzw. minimieren. Dies geschieht zum Beispiel durch die Vermeidung landwirtschaftlicher Hauptwege oder durch Bau von Parallelwegen. Die Einschätzung der Verträglichkeit erfolgte durch die Vertreter der Feldmarksinteressentschaften.

Mit Hilfe der folgenden Bewertungsskala werden die einzelnen Kriterien qualitativ bewertet:

+	Qualitätsstandard erfüllt/ kein Eingriff oder Konfliktpotenzial
o	Geringfügiger Eingriff oder Konfliktpotenzial mit Lösungsmöglichkeiten
-	Qualitätsstandard nicht erfüllt/ bedeutender Eingriff oder Konfliktpotenzial ohne Lösungsmöglichkeit

Alle Kriterien, die in Zusammenhang mit der Bewertung der Qualitätsanforderungen an eine Radschnellverbindung stehen, werden entweder mit „+“ oder „-“ gekennzeichnet, da das Kriterium entweder als erfüllt oder nicht erfüllt gilt.

Trassenvarianten zwischen Dibbesdorf und Wendhausen

Im Bereich zwischen Dibbesdorf und Wendhausen wurde zunächst eine Führung über den Wendhäuser Weg bzw. die Schulstraße vorgeschlagen (Variante A). Diese Führung resultiert im Wesentlichen aus der Lage der A2-Unterführung, die einen Zwangspunkt im Trassenverlauf darstellt. Da es sich bei der verlängerten Schulstraße um einen Hauptweg der Feldmarksinteressensschaft Wendhausen handelt, wurden zwei alternative Führungen entwickelt und bewertet: Variante B folgt südlich der A2 ebenfalls dem Verlauf der Variante A und nutzt die Unterführung an der A2. Zur Vermeidung des Hauptwirtschaftsweges und der Ortsdurchfahrt Wendhausen, verläuft die Trasse zunächst parallel der A2 auf Nebenwegen der Landwirtschaft und dann entlang der L 295. Variante C verläuft größtenteils entlang der L 295 und tangiert die Ortschaften Dibbesdorf und Wendhausen jeweils im Süden. Zur Querung der A 2 wird die bestehende Unterführung am Gewerbegebiet Wendhausen genutzt.

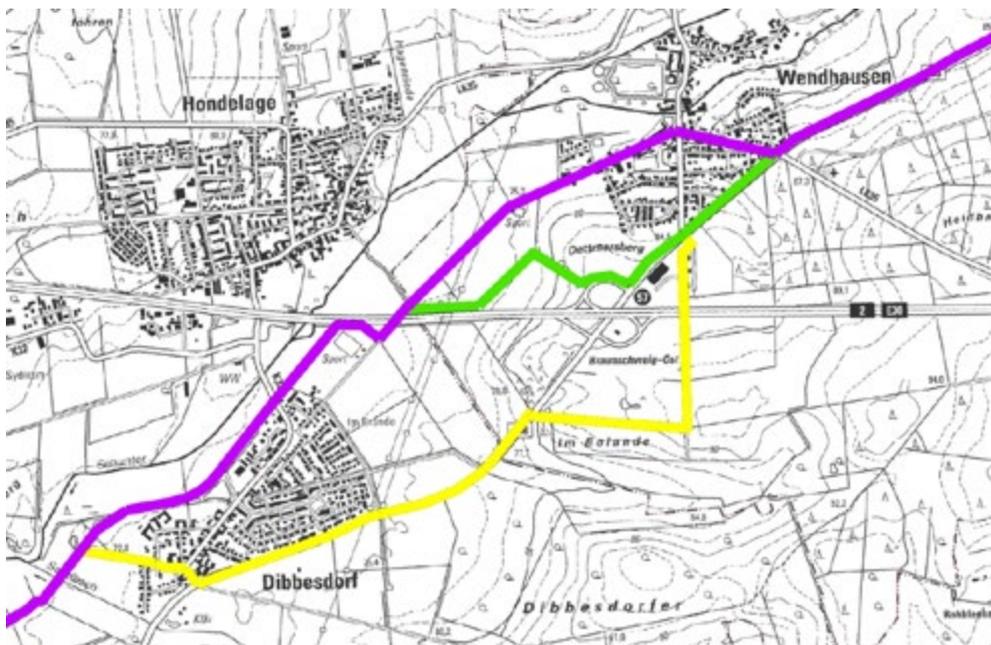


Abbildung 67: Varianten zwischen Dibbesdorf und Wendhausen

Der nachstehende Vergleich zeigt, dass die Variante A deutliche Vorteile gegenüber ihren Alternativen aufweist. Die direkte Linienführung führt zu einer hohen Bündelungswirkung und da bestehende Wege und Straßen genutzt werden könnten, fällt die Neuversiegelung geringer aus. Der Standard einer Radschnell- bzw. Radhauptverbindung lässt sich auf der Wendhausener Ortsdurchfahrt (Im Oberdorf) nicht realisieren, dennoch wird die geforderte Reisegeschwindigkeit von 20 km/h eingehalten. Da die Unverträglichkeit der intensiven Nutzung durch landwirtschaftliche Fahrzeuge und dem Radverkehr auf dem Wendhäuser Weg von den Beteiligten jedoch als unlösbar angesehen wird, kommt diese Führung nicht in Frage. Bei den Varianten B und C ist durch Neu- und Ausbaumaßnahmen mit einer höheren Neuversiegelung von Flächen zu rechnen. In Variante B müssten außerdem noch Ausgleichsflächen an der A2 in Anspruch genommen werden. Dennoch erscheint die Variante B als geeignete Kompromisslösung, da die Führung der Variante C mit einem höheren Umwegfaktor und der zweimaligen Querung der L 295 bei den Nutzerinnen und Nutzern nur zu einer geringen Akzeptanz führen dürfte. In diesem Fall wäre damit zu rechnen, dass Radfahrende weiterhin den Wendhäuser Weg als scheinbar schnellste Route nutzen.

	VARIANTE A		VARIANTE B		VARIANTE C	
	Wert	Bewertung	Wert	Bewertung	Wert	Bewertung
Potenzial						
Ergebnisse der trassenscharfe Umlegungsrechnung		+		o		o
Linienführung						
Umfangfaktor	1,1	+	1,1	+	1,2	o
Eingriffe geschützte Gebiete						
NSG, WSG, FFH, VSG, LSG	0 km	+	0 km	+	2,1 km	o
Zusätzliche Versiegelung						
	12.500 m ²	o	15.200 m ²	-	15.700 m ²	-
Inanspruchnahme von Ausgleichsflächen						
	700 m	o	1.200 m	-	0 m	+
Topografie						
Längsneigung, zurückgelegte Höhenmeter	10 m	+	10 m	+	10 m	+
Einhaltung Standards Strecke						
Anteil der Abschnittslänge auf der die Qualitätsstandards voraus. eingehalten werden können	87 %	o	85 %	o	74 %	-
Einhaltung Standards Knoten						
Reisegeschwindigkeit inkl. Verlustzeiten an Knotenpunkten	26,3 km/h	+	25,9 km/h	+	24,0 km/h	+
Verträglichkeit landw. Nutzung						
		-		o		+
Gesamtbewertung		+		o		o

Abbildung 68: Variantenvergleich Dibbesdorf – Wendhausen

Trassenvarianten in Wolfsburg

In Wolfsburg wurden im Prozess der Linienfindung ebenfalls verschiedene Varianten diskutiert. Die Variante A, die von der Stadtverwaltung vorgeschlagen wurde, nutzt nördlich von Flechtorf zunächst die Trasse der Alten Braunschweiger Straße und bindet dann die Stadtteile Mörse und Westhagen an. Östlich der A 39 folgt sie der Autobahn parallel durch einen Grünzug. Alternativ dazu wäre eine Parallelführung zur Frankfurter Straße denkbar (Variante B). Weiterhin wurde durch die Ortsverbände des ADFC der Routenvorschlag eingebracht, nördlich von Flechtorf die ehemalige Schunterbahntrasse zu nutzen und die Stadtteile Ehmen und Fallersleben anzubinden.

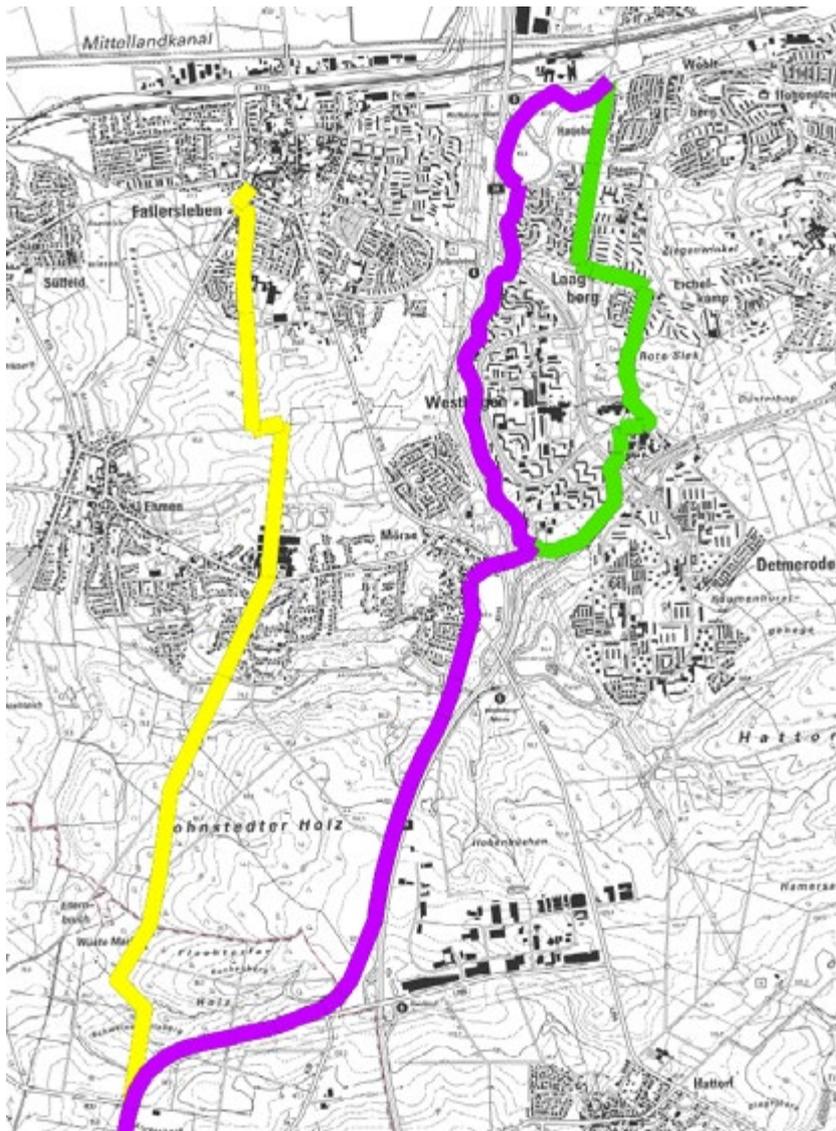


Abbildung 69: Varianten in Wolfsburg

Bei Bewertung der Linienführung wird für zwei Zielschwerpunkte durchgeführt: Dies sind das VW-Werk und das Wolfsburger Stadtzentrum. Der Umwegfaktor wird mit Hilfe der kürzesten Route für Kfz ermittelt. Der Vergleich zeigt, dass das VW-Werk über alle drei Routen ohne große Umwege zu erreichen ist, das Stadtzentrum jedoch mit einer Führung über Ehmen gegenüber den anderen beiden Varianten schlechter erreichbar ist. Dies zeichnet sich ebenfalls in der Potenzialanalyse ab, in der in Variante C ein Teil der Nutzer dennoch die Alte Braunschweiger Straße nutzt, um den Radschnellweg zu erreichen.

Unter Nutzung der ehemaligen Schunterbahn können für Variante C insgesamt günstigere topografische Verhältnisse vorausgesetzt werden. Eine Führung durch das Hohnstedter Holz bringt jedoch auch einen erheblichen Eingriff in das Flora-und-Fauna-Habitat, eine hohe Neuversiegelung und die Inanspruchnahme von Ausgleichsflächen mit sich. Aufgrund der hohen Eingriffstiefe in das Schutzgebiet kann die Weiterverfolgung der Variante C nicht empfohlen werden. Die Führung der Variante A wurde von den Teilnehmenden des Arbeitskreises ebenfalls kritisch bewertet, da der Grünzug eine Naherholungsfunktion erfüllt und Nutzungskonflikte zu erwarten sind. Hinzu kommt

eine ebenfalls hohe Neuversiegelung, da die bestehenden Wege im Grünzug aus Gründen der Linieneinführung und Breiten für eine Radschnellverbindung nicht geeignet sind. Variante B weist von allen untersuchten Varianten das höchste Potenzial auf, da sie die Stadtteile Westhagen, Hageberg und Lageberg direkt erschließt. Die Einhaltung der Qualitätsstandards ist auf allen Routenvorschlägen weitgehend möglich. Trotz der Empfehlung für Variante B als Vorzugstrasse wird empfohlen, die Machbarkeit einer weiteren Variante in Richtung Stadtzentrum entlang der Braunschweiger Straße zu prüfen.

	VARIANTE A		VARIANTE B		VARIANTE C	
	Wert	Bewertung	Wert	Bewertung	Wert	Bewertung
Potenzial Ergebnisse der trassenscharfe Umlegungsrechnung		+		+		o
Linienführung - Ziel: VW-Werk/ F&E Umfwegfaktor (Kürzeste Route: Kfz über A39))	0,8	+	1,0	+	1,0	+
Linienführung - Ziel: Stadtzentrum Umfwegfaktor (Kürzeste Route: Kfz über A39 + Braunschweigerstraße)	1,0	+	1,0	+	1,2	o
Eingriffe geschützte Gebiete NSG,WSG, FFH, VSG, LSG	0,6 km	+	0,6 km	+	2,3 km	-
Zusätzliche Versiegelung	22.000 m ²	-	12.760 m ²	o	22.200 m ²	-
Inanspruchnahme von Ausgleichflächen	500 m	o	500 m	o	800 m	-
Topografie Längsneigung, zurückgelegte Höhenmeter	20 m	o	20 m	o	0 m	+
Einhaltung Standards Strecke Anteil der Abschnittslänge auf der die Qualitätsstandards voraus. eingehalten werden können	92 %	+	87 %	o	83 %	o
Einhaltung Standards Knoten Reisegeschwindigkeit inkl. Verlustzeiten an Knotenpunkten	28,4 km/h	+	27,1 km/h	+	27 km/h	+
Verträglichkeit landw. Nutzung		o		o		o
Gesamtbewertung		+		+		o

Abbildung 70: Variantenvergleich für Wolfsburg

6.3 Darstellung der Vorzugstrassen

Die nachfolgend in Kenndaten sowie hinsichtlich der Maßnahmen beschriebenen Vorzugstrassen werden in den im Anhang befindlichen Maßnahmenkatastern mit ihren strecken- und knotenbezogenen Maßnahmen einschließlich der Kostenabschätzung detailliert behandelt.

6.3.1 Trasse Braunschweig – Vechelde

Kenndaten

Streckenlänge	9,4 km
Umwegefaktor	1,11 (Netzlänge/Luftlinie)
Führungsformen	1,5 km selbstständig geführt (16 %) 5,2 km an Hauptverkehrsstraßen geführt (56 %) 2,6 km auf Nebenstraßen geführt (16 %)
Standardeinhaltung	Zielstandard Radschnellverbindung auf 94% der Strecke machbar
Umfeld	Wohngebiete, Gewerbe, Kleingärten, Park, Felder
Zeitverlust an Knoten (Ø)	9 sec/km
Anzahl der Maßnahmen	20 Maßnahmen an Strecken 22 Maßnahmen an Knoten
Kosten	5,51 Mio. € (0,589 Mio. € pro Kilometer)

Strecken- und Maßnahmenbeschreibung

Die Vorzugstrasse wird in zwei Abschnitte gegliedert, die nach den Gebietskörperschaften definiert werden.

Abschnitt Braunschweig

Die Radschnellverbindung beginnt bzw. endet in Braunschweig am Knoten Johannes-Selenka-Platz/ Cyriakusring, der verkehrlich-funktional auch die Straßen Broitzemer Straße und Sophienstraße umfasst und damit die Verknüpfung mit dem städtischen Radverkehrsnetz sicherstellt. Dabei ist die als Fahrradstraße ausgewiesene Sophienstraße von besonderer Bedeutung, da sie in die Innenstadt und zum Hauptbahnhof weiterführt. Weiterhin wird mit dieser Führung die Hochschule für Bildende Künste (HBK) unmittelbar angeschlossen (ca. 1.000 Studierende). Die Führung an der durch ein Grünelement getrennten Straße Johannes-Selenka-Platz auf die bestehende Signalanlage mit den entzerrenden Querungsbeziehungen und Furten am Ring hält den eigentlichen Platzbereich vom Radverkehr frei.

Die Verbindung zum Pippelweg über den auszubauenden Bestandsweg (Alter Pippelweg) bedingt auch die Anbindung an das Ringgleis, welches als Nord-Süd-Verbindung die tangentielle Verknüpfung

fung fördert. Das vorhandene Gewerbe am Poppelweg stellt keine Restriktion oder bedeutende Beeinträchtigung dar, da die Kfz-Erschließung überwiegend aus dem leistungsfähigen Straßennetz von Süden erfolgt. Damit steht einer Ausweisung als Fahrradstraße mit Vorrang gegenüber den Einmündungen und Einfahrten nichts entgegen. Diese bestandsorientierte Trassierung kann in westlicher Richtung über die Straße „Am Weinberg“, die i. W. der Erschließung der dortigen Kleingärten dient, fortgesetzt werden.

Die anschließende selbstständige Wegeführung im Grünbereich Ganderhals erfordert Querung der Straße „Im Ganderhals“. Um die Querung außerhalb des Kurvenbereichs erfolgen zu lassen, soll ab Einmündung des Wegs ein sehr kurzer Abschnitt in Parallelführung auf der östlichen Straßenseite neu erstellt werden. Die Straße mit einem überschlägigen Aufkommen von 3.000 Kfz erscheint noch geeignet für eine wartepflichtige Querung, die jedoch angesichts der vorhandenen Flächen mit einer Mittelinsel ausgestattet werden kann. Eine Abbindung der Straße für den Kfz-Verkehr im Hinblick auf die Querungssituation ist nicht zu erwarten. Im weiteren Verlauf wird die Straße "Am Weinberg" als Fahrradstraße ausgewiesen und aufgrund des Fußgängeraufkommens (Freizeitnutzung) ergänzend ein Gehweg angelegt.

Im Bereich des Westparks ist der selbstständig geführte Weg auszubauen und zu erweitern bzw. zur Durchbindung bis zum Madamenweg ein Stück weit neu anzulegen.

Der Madamenweg mit seinem geringen Kfz-Aufkommen im Abschnitt westlich des Ganderhals bis zur B1 (Durchfahrt nur für Busse möglich) ist für die Ausweisung als Fahrradstraße prinzipiell geeignet. Am B1-Knoten im Bereich Raffturm ist aufgrund nicht gegebener Flächenverfügbarkeit (Bebauung) der Bestand zu nutzen und in diesem Rahmen geringfügig zu optimieren. Im Ergebnis besteht eine Engstelle fort, die angesichts der richtungsbezogenen Führung und des sehr geringen Fußgängeraufkommens in diesem Bereich gerade noch tolerierbar ist. Eine Umfahrung des Doppelknotens wäre mit einer umwegigeren und weniger leicht verständlichen Führung verbunden, zudem in jedem Fall eine signalisierte Querung der B1 erforderlich ist.

Abschnitt Vechelde

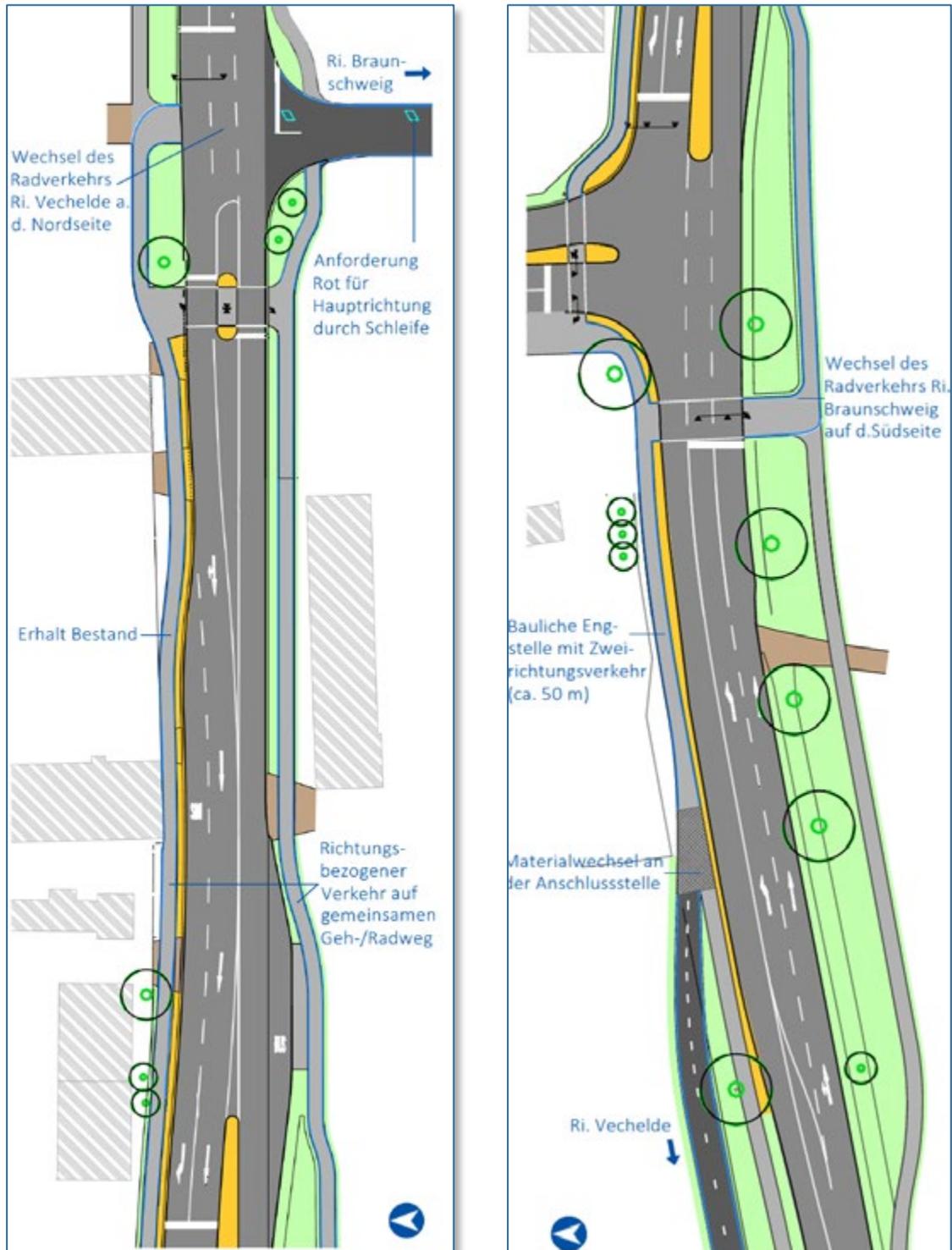
Die B 1 zwischen der Einmündung des Madamenwegs und der Neudammstraße wird geprägt von geringer Flächenverfügbarkeit aufgrund der anliegenden Bebauung. Der gesamte Straßenraum wurde im Jahr 2015 umgestaltet und mit gemeinsamen Geh-/Radwegen (Breite jeweils 2,00 m) zu beiden Seiten versehen. Die Flächen für eine Verbreiterung dieser Wege stehen nicht zur Verfügung, weswegen der etwa 200 m lange Abschnitt als Engstelle gilt und die richtungsbezogene Führung zunächst beizubehalten ist. Der Radverkehr in Richtung Vechelde wechselt dafür am Knoten B1/ Madamenweg auf die Nordseite. Radfahrende in Richtung Braunschweig können die bestehende Signalanlage am Knoten B1/ Neudammstraße zum Wechsel auf die Südseite benutzen. Zur Verbesserung der Radverkehrsführung wird der Bereich durch punktuelle Maßnahmen aufgewertet:

- Der Radverkehr, welcher aus dem Madamenweg in Richtung Vechelde links abbiegt, erhält nach Auslösen neuer Induktionsschleifen eine Anforderung für die bestehende Signalanlage. Mit dieser Maßnahme wird eine umwegige und aufgrund des Begegnungsverkehrs konfliktträchtige Führung über die Fußgänger-LSA vermieden und Radfahrende

können den Radweg auf der Nordseite der B1 in direkter Linienführung erreichen. Der Einmündungsbereich auf der Nordseite ist zu asphaltieren.

- An der westlichen Bebauungsgrenze (Nordseite) geht der gemeinsame Geh-/Radweg in eine getrennte Führung über. Der Übergangsbereich wird durch einen deutlichen Belagwechsel gekennzeichnet.

Exemplarische Knotenlösung Braunschweig - B1 / Raffturm



Zwischen Raffturm und Vechelde wird in der Außerortsführung nördlich der B1 der Radweg im Zweirichtungsverkehr neu erstellt und die derzeitigen Geh- und Radwege straßenverkehrsrechtlich in Gehwege umgewandelt. Dabei kann auch der prägende Alleebestand erhalten werden. Die Führung nördlich ist gegenüber der theoretisch auch südlich B1 vorstellbaren Führung vorteilhafter, da der nicht ange-



Abbildung 71: Bestandssituation B1 westlich Raffturm

baute Bereich Klein Gleidingen/Denstorf nördlich der B1 deutlich geringer ist und somit mehr bzw. auf einem größeren Abschnitt Raum zur Entwicklung des Radwegs bietet. Zudem läuft der gewählte Anschluss von Vechelde nördlich der B1.

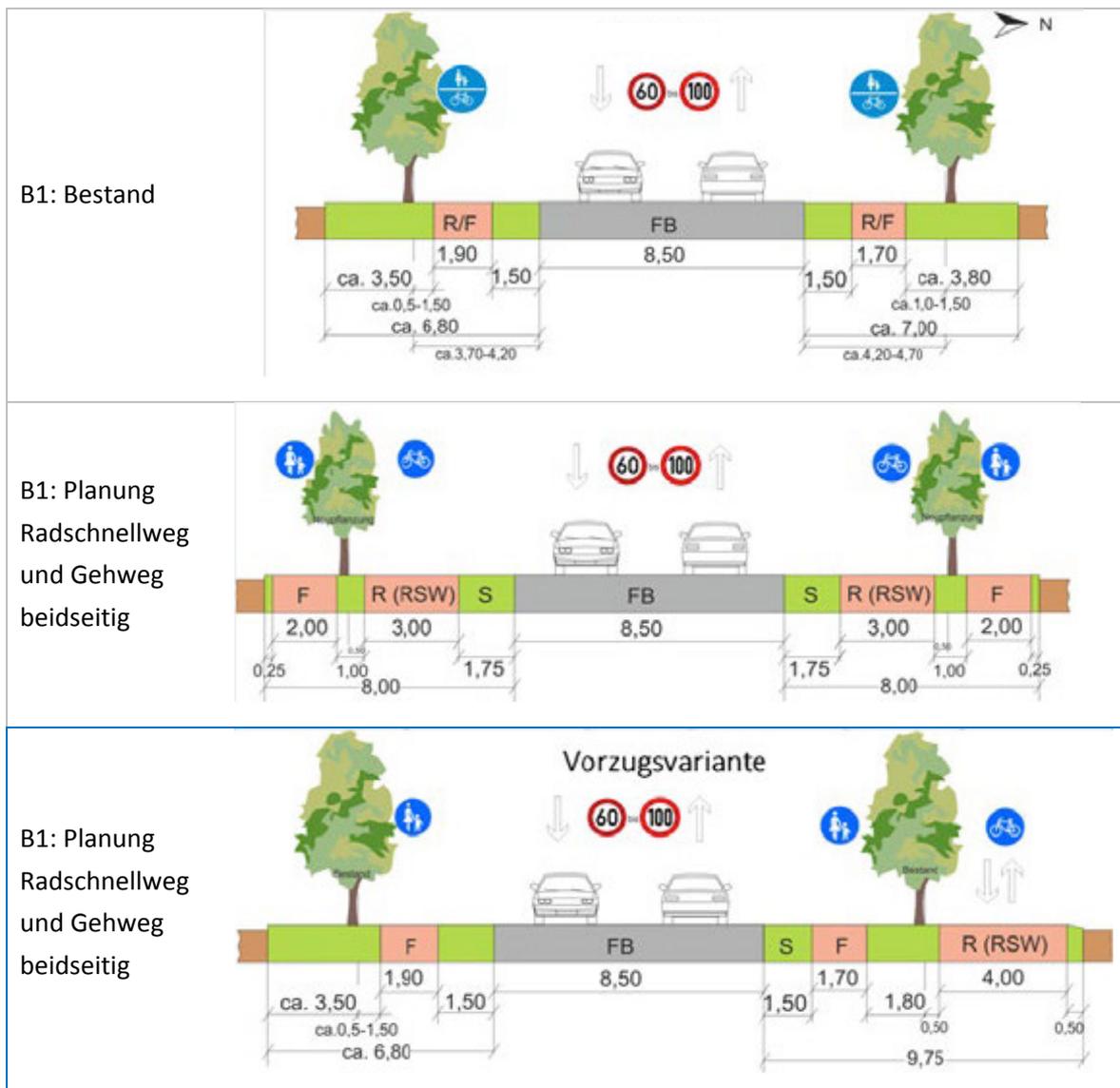


Abbildung 72: Querschnitte Bestand und Planung B1 westlich Raffturm

Der nördlich der B1 verlaufende Radschnellweg wird am Knoten L475 (Hildesheimer Straße) über den bestehenden Wirtschaftsweg parallel zur B1n ausgebaut und bestandsnah die L475 zwischen Vechelde und Vechelade erreicht.

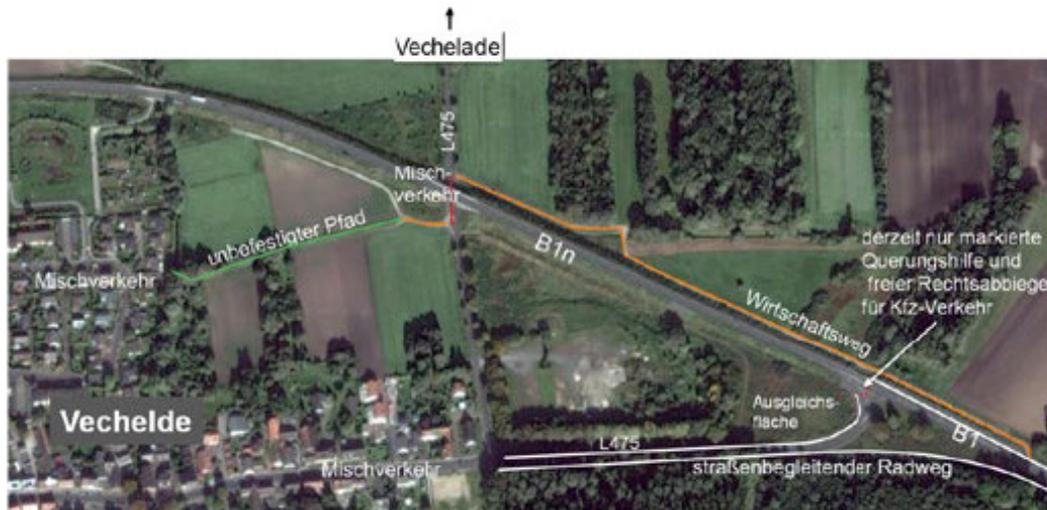


Abbildung 73: Anschlussmöglichkeiten Bereich Vechelde/B1

Am Knoten des Radwegs mit der L475 ist erneut die B1 zu queren. Die Radschnellverbindung kann die bestehende Unterführung der L475 (DTV = ca. 4.000 Kfz/d) genutzt werden. Die lichte Weite des Bauwerks lässt jedoch den Ausbau auf den Standard einer Radschnellverbindung als separate Führung im Seitenraum nicht zu. Es bestehen zwei Führungsvarianten für den ca. 80 m langen Abschnitt:

- Variante 1 strebt trotz der mangelnden Flächenverfügbarkeit eine Separation des Radverkehrs an und sieht dazu eine einseitige Fahrbahneinengung für den Kfz-Verkehr vor. Somit erhält der von Norden kommende Kfz-Verkehr eine Wartepflicht, von Süden kommende Fahrzeuge haben Vorrang an der Engstelle. Für den Radverkehr ergibt sich mit dieser Lösung nicht nur der Komfort einer separaten Führung, sondern auch der Vorteil einer übersichtlichen Querung der L475, da nur der Kfz-Verkehr aus einer Fahrtrichtung zu beachten ist.
- In Variante 2 erfolgt eine Führung im Mischverkehr. Es wird vorgeschlagen, die zugelassene Höchstgeschwindigkeit in diesem (Außerorts-)Bereich auf 50 km/h zu reduzieren. Der Radverkehr wäre mit Hilfe dieser Maßnahme gesichert und dem Kfz-Verkehr entstünden aufgrund der Kürze des Abschnitts nur sehr geringe Zeitverluste.

Nach Erreichen der westlichen Straßenseite der L475 kann nach Ausbau eines sehr kurzen Wirtschaftswegabschnitts und eines Trampelpfads die Ortslage bzw. das Wohngebiet erreicht werden, in dem die weitere Führung bzw. Verteilung des Radverkehrs in der Tempo 30-Zone regelmäßig im Mischverkehr erfolgt.

Exemplarische Knotenlösung Vechede - B1 / L475

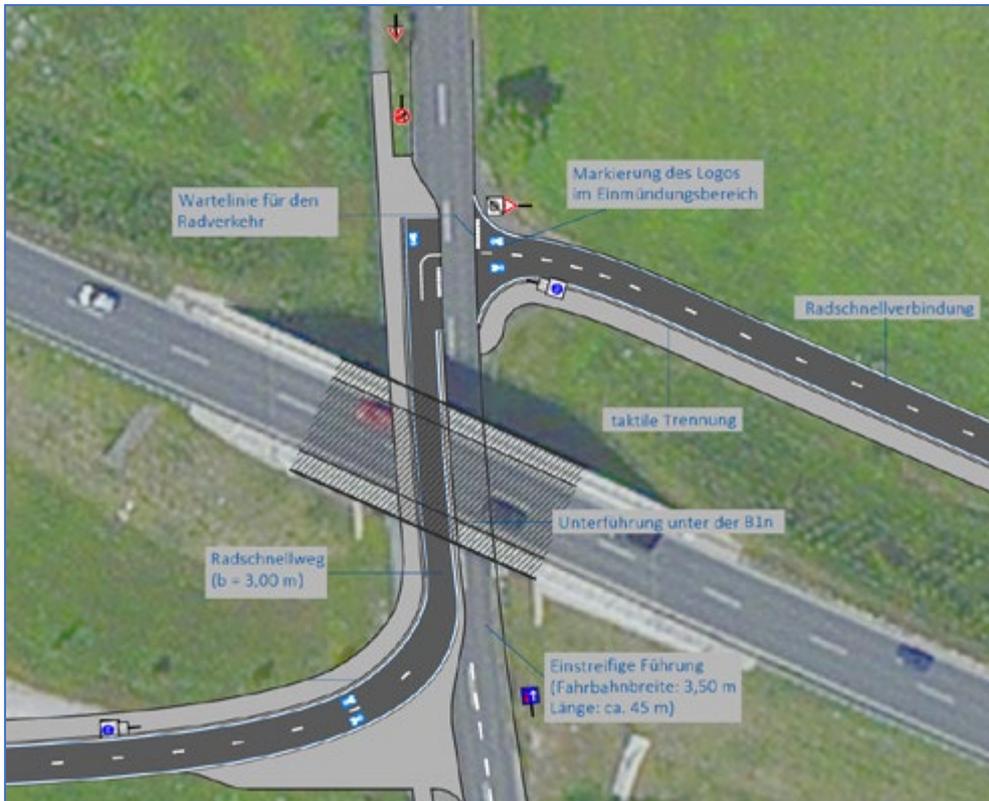


Abbildung 74: Variante 1: Bauliche Einengung

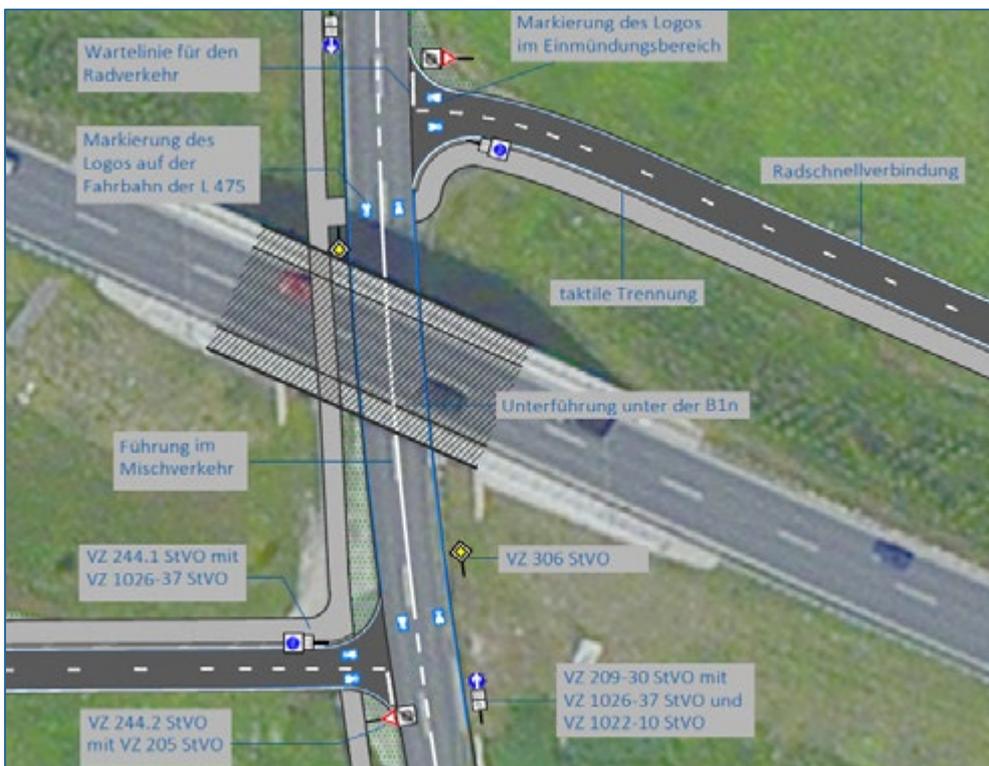


Abbildung 75: Variante 2: Führung im Mischverkehr

6.3.2 Trasse Braunschweig – Salzgitter-Thiede

Kenndaten

Streckenlänge	11,2 km
Umwegfaktor	1,24 (Netzlänge/Luftlinie)
Führungsformen	4,7 km selbstständig geführt (42 %) 3,0 km an Hauptverkehrsstraßen geführt (27 %) 3,5 km auf Nebenstraßen geführt (31 %)
Standardeinhaltung	Zielstandard Radschnellverbindung auf 98% der Strecke machbar
Umfeld	Wohngebiete, Gewerbe, Park, Felder
Zeitverlust an Knoten (Ø)	11,6 sec/km
Anzahl der Maßnahmen	27 Maßnahmen an Strecken 19 Maßnahmen an Knoten
Kosten	8,13 Mio. € (0,59 Mio. € pro Kilometer)

Strecken- und Maßnahmenbeschreibung

Die Radschnellverbindung beginnt bzw. endet in Braunschweig am Knoten Konrad-Adenauer-Straße/Europaplatz, der verkehrlich-funktional die Verknüpfung mit dem städtischen Radverkehrsnetz sicherstellt. Die Führung an der Theodor-Heuss-Straße bis zum Knoten Eisenbütteler Straße/Fabrikstraße unter Ausweitung des Bestandswegs (im Zweirichtungsverkehr) vermeidet eine Beeinträchtigung anderer Nutzungen im Bürgerpark. Zugleich besteht bereits ein intensiv genutzter Radweg im westlichen Bereich des Bürgerparks im Zweirichtungsverkehr. Um dessen Nutzung anstelle des neuen Radschnellwegs nach dessen Umsetzung zu vermeiden, sollte über dessen Aufhebung nachgedacht werden. An der Theodor-Heuss-Straße kann der signalgeregelten Knoten Eisenbütteler Straße/Fabrikstraße sicher gequert werden. Bestandswege schließen sich nach Süden und nach Westen an und stellen die Netzintegration sicher. Die Weiterführung wird auf der Südseite bzw. Westseite der Eisenbütteler Straße ermöglicht. Im Vergleich zu einer Trassenführung über den Werkstättenweg entfällt die Querung der Eisenbütteler Straße im Kurvenbereich. Die Straße "Kennelweg" im Anschluss ist aufgrund des sehr geringen Kfz-Aufkommens zur Ausweisung als Fahrradstraße geeignet. Weiter südlich ist der vorhandene selbstständig parallel zur Oker geführte Weg zu entwickeln. Dabei soll der separate Gehweg – wie im gesamten Abschnitt bis zur Straße „Am Zoo“ aufgrund der starken Freizeitnutzung mit 3,00 m bemessen werden.

Im Grünbereich entlang der Oker und am Südsee können die Bestandswege entwickelt werden. Die geringe Breite der Fläche zwischen Oker und (nördlichem) Südsee beträgt zwar mindestens 12 m und ist damit ausreichend. Sollte jedoch das Böschungsprofil des Ufers eine Verbreiterung erfordern, kann die lichte Breite, die eine Entzerrung von Radverkehr und sonstigen Nutzern erlaubt, mittels Befestigung der Böschungen (z. B. Spundwände, Stützmauer) oder sogar einer (teilweisen) Ständerung des Wegs in jedem Fall erreicht werden. Es besteht die fortgeschrittene Planung, die Bestandsbrücke über die Oker in Melverode (Straße „Grund“) kurzfristig zur erneuern und dabei von 2 m auf 4 m zu verbreitern. Auch wenn dies nach wie vor eine Engstelle bedingt, wird aus Kostengründen kein Ersatzbau vorgesehen. Der derzeit vorhandene selbstständig geführte Weg parallel zur Oker (Zweirichtungsverkehr) ist auszubauen und zu verbreitern. Dabei sollte der Kurvenradius des derzeit vom Ufer zur Straße abknickenden Wegs im südlichen Abschnitt deutlich vergrößert werden. Die Straße „Am Zoo“ sollte aufgrund der starken Freizeitnutzung sowie des verbleibenden Kfz-Anliegerverkehrs zusätzlich zur Ausweisung als Fahrradstraße und trotz der vorhandenen parallel geführten Wege direkt am Ufer einen erhalten.

Am Rüniger Weg im Abschnitt Am Zoo - Bahnübergang bestehen Restriktionen, die in eine weitestgehende Bestandsnutzung münden: Die kürzlich erstellte Brücke über die Oker wird erhalten. Der Radverkehr wird gemeinsam mit den Fußgängern im nördlichen Seitenraum geführt. Der Wechsel auf die Südseite des Rüniger Weges erfolgt an der bestehenden, überlangen Mittelinsel. Der Bahnübergang für den Fuß- und Radverkehr sollte nicht nur in Hinblick auf den Bau des Radschnellweges, sondern auch für die Errichtung eines neuen Haltepunktes verbreitert werden. Aufgrund des kurzen Abschnitts sowie der sich überlagernden Ansprüche der verschiedenen Verkehrsteilnehmer ist dies hinnehmbar.



Abbildung 76: Exemplarische Knotenlösung Braunschweig/ Rüniger Weg

Im Anschluss daran ist der derzeit vorhandene selbstständig parallel zum Thiedebach geführte Weg (im Zweirichtungsverkehr) auszubauen und zu verbreitern sowie in direkter Linienführung bis zum Leiferder Weg mittels Neubau durchzubinden.

Derzeit besteht der Leiferder Weg im relevanten südlichen Abschnitt in Form einer Sackgasse, die im südlichsten Abschnitt nur grob befestigt ist, ansonsten eine schadhafte Asphaltdecke aufweist. Insofern sollen ein Ausbau sowie eine Ausweisung als Fahrradstraße (Kfz/Anlieger frei) erfolgen.

Da derzeit keine Wegeverbindung zwischen Leiferder Weg und Thiedebacher Weg besteht, ist ein neuer Weg zu errichten, der unter der Brücke des Schenkendamms geführt werden kann (westlich der Bahnleise) und in Höhe Sösestraße (nördlich des bestehenden Stellwerkgebäudes) wartepflichtig auf den Thiedebacher Weg mündet. Aufgrund des sehr geringen Kfz-Aufkommens (Sackgasse mit sehr wenigen Anliegern) ist von einer vernachlässigbaren Wartezeit auszugehen. Der Kfz-Verkehr auf dem Thiedebacher Weg in Fahrtrichtung Süden wird mit deutlichem Gefälle vom Schenkendamm geführt und soll eine Seitenraumverziehung vor der Einmündung Sösestraße erhalten. Die Tempo 30-Zone wird durch die Fahrradstraße begrenzt. Der Thiedebacher Weg fungiert als Sammelstraße für das Wohngebiet Leiferde westlich der Bahnlinie und ist Teil der entsprechenden Tempo 30-Zone. Angesichts eines begrenzten Kfz-Aufkommens des Wohngebiets und weiterer Verbindungen in das klassifizierte Straßennetz kann die Straße auch unter Einbeziehung eines geplanten weiteren Baufelds als Fahrradstraße mit Vorfahrtberechtigung gegenüber den einmündenden Straßen des Wohngebiets ausgewiesen werden (Kfz/Anlieger frei). Der bestehende Vorrang der Vorfahrtstraße B248 kann bzw. soll bestehen bleiben,

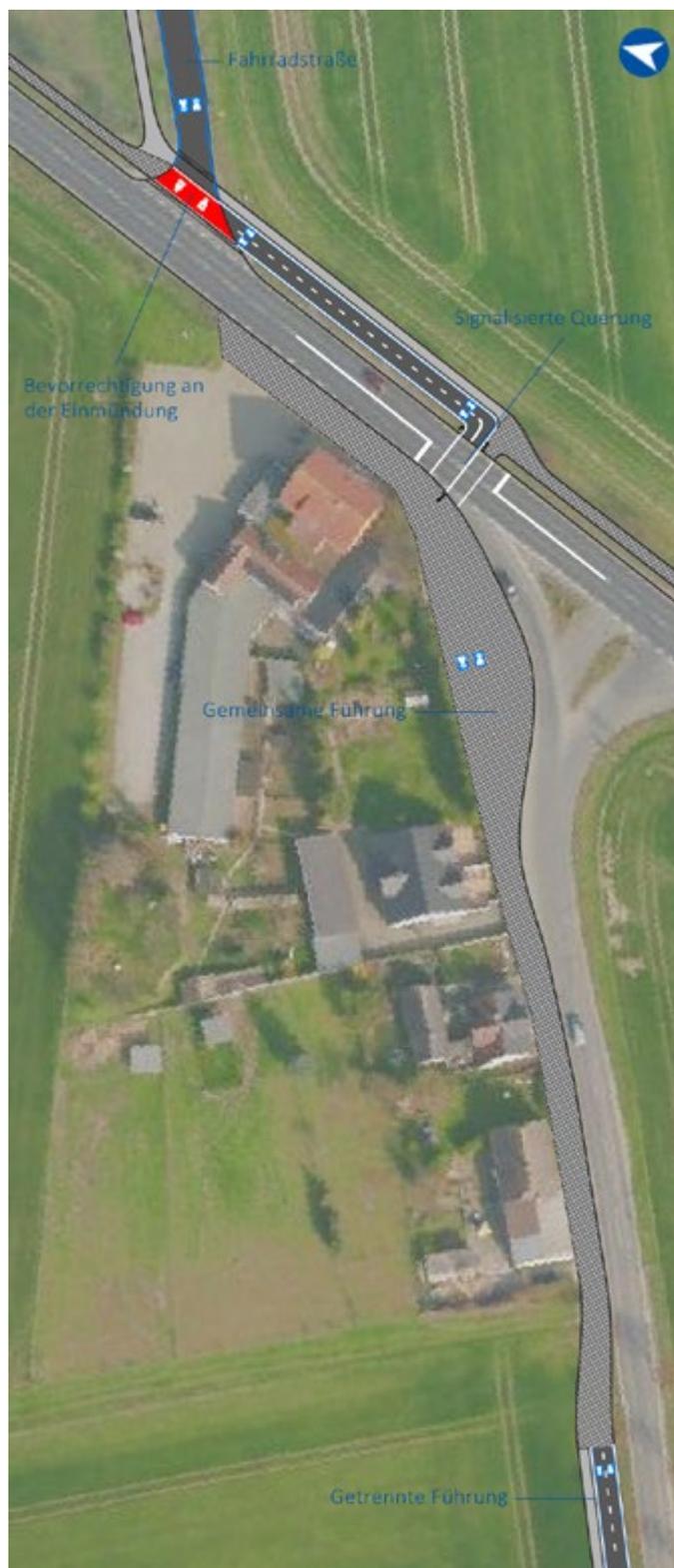


Abbildung 77: Exemplarische Knotenlösung Braunschweig - Friedrichshöhe/B248

da so die Abbiegebeziehungen zwischen Bundesstraße und einmündender Sammelstraße bzw. Fahrradstraße geordnet sind. Angesichts des dem Wohngebiet geringen entsprechenden (Kfz-) Verkehrsaufkommens ist mit überschaubaren Wartezeiten des links abbiegenden Radverkehrs zu rechnen (von der B248 biegt der Radverkehr direkt rechts ab).

An der B248 ist der vorhandene straßenbegleitende gemeinsame Geh- und Radweg (Zweirichtungsverkehr) auf der östlichen Straßenseite zu verbreitern. Im Bereich Friedrichshöhe ist die B248 zu queren, um die Verbindung zur Führung auf der Nordseite der Danziger Straße zu erreichen. Eine pragmatische, kurzfristig umsetzbare Lösung besteht in einer neuen Signalanlage. Der Seitenraum an der Kreisstraße K53 bietet aufgrund der Bebauung keine Verbreiterungsmöglichkeiten, so dass auf einem ca. 140 m langen Abschnitt eine gemeinsame Führung mit Fußgängern erfolgt.

Ebenfalls denkbar wäre die Errichtung einer Unterführung in Verlängerung des Deiwegs Richtung Westen mit nördlicher Umfahrung der Bebauung an der Friedrichshöhe.

An der Danziger Straße ist der vorhandene straßenbegleitende gemeinsame Geh- und Radweg (Zweirichtungsverkehr) auf der nördlichen bzw. westlichen Straßenseite zu verbreitern. Östlich der Einmündung Geitelder Weg wird die Danziger Straße mit Hilfe einer Mittelinsel gequert, um den südlich davon beginnenden separaten Weg zu erreichen. Dazu ist die Aufweitung der Fahrbahn in Richtung Norden erforderlich.

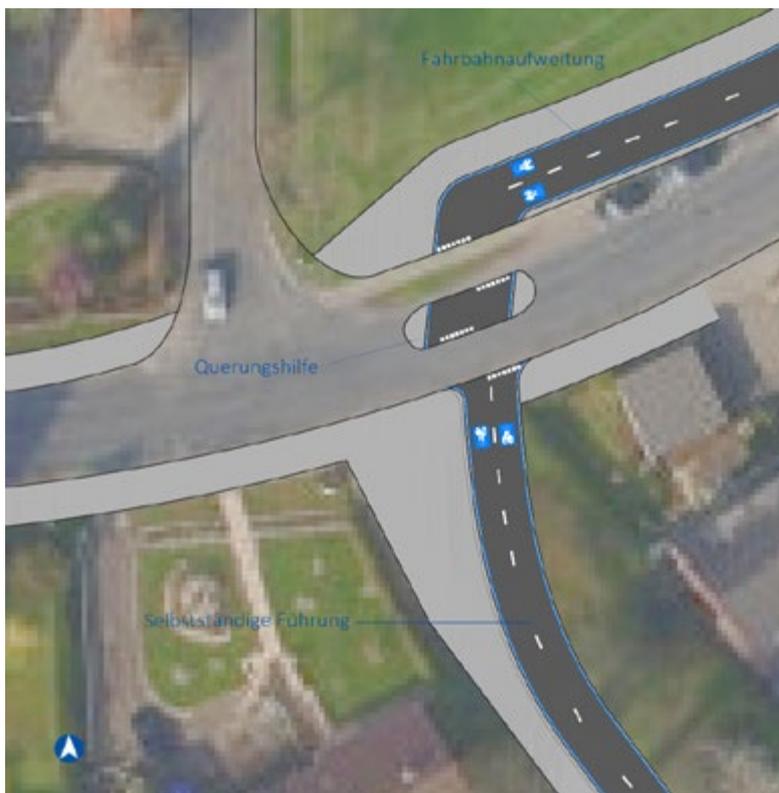


Abbildung 78: Exemplarische Knotenlösung Salzgitter - Querung Danziger Straße

Der Verbindungsweg Danziger Straße - Gerhard-Hauptmann-Straße ist zu verbreitern und als Fahrradstraße auszuweisen. Da dieser (nördliche) Wegeabschnitt der Erschließung der Tennisplätze dient, ist eine Freigabe für Kfz/Anlieger frei vorzusehen. Nördlich der Gerhard-Hauptmann-

Straße ist in Ergänzung zum Bestand ein Radweg anzulegen bzw. wird hinsichtlich der jeweiligen Anschlussabschnitte fortgeführt, sodass keine Querung der Straße erforderlich ist.

Im Hagenholz ist der vorhandene, vom Gehweg getrennte Radweg (selbstständige Führung im Zweirichtungsverkehr) auszubauen und zu verbreitern. Der vorhandene Gehweg (3 m) ist angesichts der Freizeitnutzung angemessen. Die separate Führung durch das Hagenholz geht als wartepflichtige Einmündung in Fahrtrichtung Westen in die Fahrradstraße Hagenholz über. Aufgrund der Verlängerung des Radwegs südlich des Kurvenbereichs der Straße "Unter den Eichen" wird die Einmündung dort vermieden. Der nur von Anliegern genutzte bzw. zu nutzende Klosterweg soll ausgebaut und als Fahrradstraße ausgewiesen werden und den Pappeldamm bevorrechtigt queren. Ein derzeit nur grob befestigter Erschließungsweg des Parkplatzes einer Kleingartenanlage ist auszubauen, geringfügig zu verbreitern und als Fahrradstraße (Kfz/Anlieger frei) auszuweisen.

Derzeit besteht außer einer unbefestigten Feldzufahrt keine Wegeverbindung zwischen der Bestands-Signalanlage am Knoten Eisenhüttenstraße/VW-Zufahrt und dem Parkplatz der Kleingartenanlage. Somit ist ein separat geführter Weg neu anzulegen und möglichst eine geradlinige Führung zu realisieren. Zur Anbindung des Radwegs an den Bestandsradweg an der Eisenhüttenstraße bzw. Zufahrt VW-Werk soll die bestehende Signalanlage angepasst werden (Anlage einer Furt am südlichen Knotenarm).

Mit der Radschnellwegtrasse werden in Salzgitter eine hohe Anzahl von Arbeitsplätzen (Stahlwerke der Salzgitter AG, MAN, Alstom) erreicht, was der Trasse insgesamt ein hohes Potenzial verleiht. Der untersuchte Radschnellweg findet seine potentielle Verlängerung über die Eisenhüttenstraße nach Salzgitter-Lebenstedt und nach Salzgitter-Bad entlang der Nord-Süd-Straße. Diese Verbindung ist als „Stadtachse“ Bestandteil des politisch beschlossenen Radverkehrskonzepts der Stadt Salzgitter.

6.3.3 Trasse Braunschweig - Wolfsburg

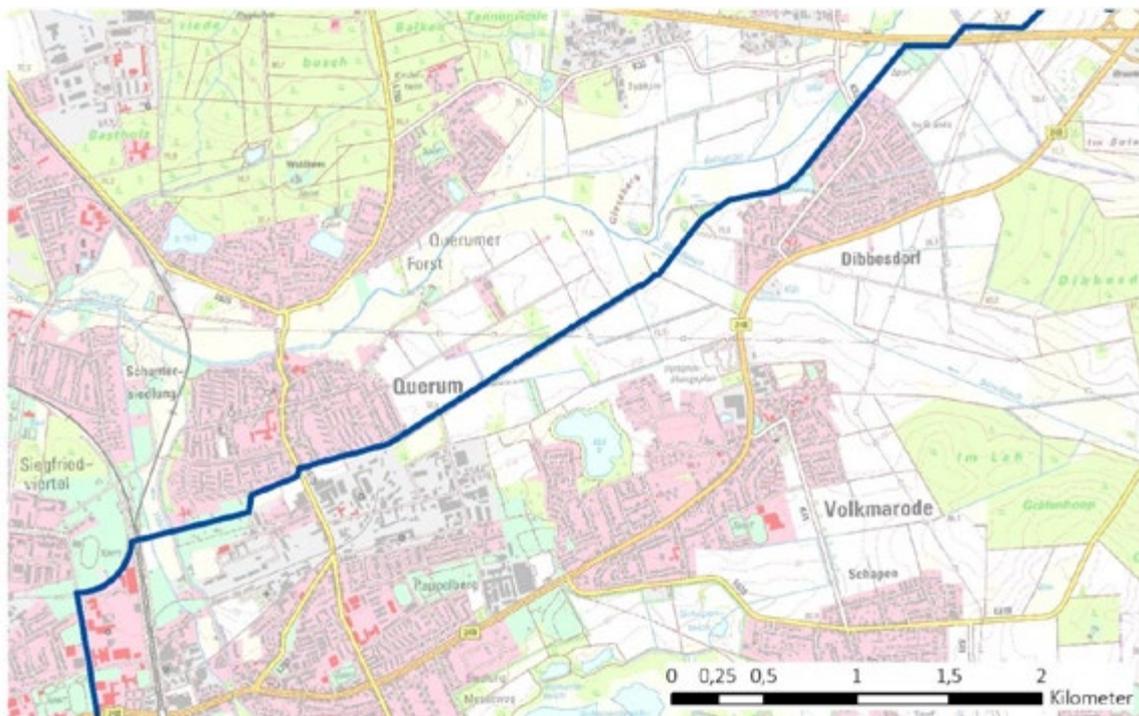
Kenndaten

Streckenlänge	24,8 km
Umwegfaktor	1,19 (Netzlänge/Luftlinie)
Führungsformen	12,9 km selbstständig geführt (52 %) 7,1 km an Hauptverkehrsstraßen geführt (29 %) 4,8 km auf Nebenstraßen geführt (19 %)
Standardeinhaltung	Zielstandard auf 92 % der Strecke machbar
Umfeld	Wohngebiete, Gewerbe, Felder/Wald
Zeitverlust an Knoten (Ø)	10 sec/km
Anzahl der Maßnahmen	47 Maßnahmen an Strecken 47 Maßnahmen an Knoten
Kosten	18,6 Mio. € (0,747 Mio. € pro Kilometer)

Die Vorzugstrasse wird in drei Abschnitte gegliedert, die nach den Gebietskörperschaften definiert werden.

Abschnitt Braunschweig

Streckenverlauf



Kenndaten

Streckenlänge	6,7 km
Führungsformen	5,5 km selbstständig geführt (82 %) 0 km an Hauptverkehrsstraßen geführt 1,2 km auf Nebenstraßen geführt (18 %)
Angestrebter Qualitätsstandard	Radschnellverbindung (70%) Radhauptverbindung (30%)
Machbarkeit	Zielstandard auf 92% des Abschnitts machbar
Umfeld	Wohngebiete, TU-Campus, Felder
Knotenpunkte	13, davon 8 ohne Zeitverlust
Zeitverlust an Knoten (∅)	16 Sekunden pro Kilometer
Reisegeschwindigkeit	22,5 km/h
Reisezeit	18 Minuten
Anzahl der Maßnahmen	12 Maßnahmen an Strecken 13 Maßnahmen an Knoten
Kosten	6,52 Mio. € (0,974 Mio. € pro Kilometer)

Strecken- und Maßnahmenbeschreibung

Die Radschnellverbindung beginnt bzw. endet in Braunschweig am Knoten Beethovenstraße/ Hans-Sommer-Straße. An dieser Stelle erfolgt die Übergabe in das städtische Fahrradstraßennetz mit Weiterführung in die Innenstadt und den Hauptbahnhof. Weiterhin gelingt mit der Führung über die Beethovenstraße die direkte Anbindung des Campus Ost der TU Braunschweig. Perspektivisch ist auch eine Anbindung des Ringgleises, welches einen gemeinsamen Geh- und Radweg zu begrüßen, da somit eine Weiterführung zum Planbereich Nördliches Ringgebiet und zum zentralen Campus der TU Braunschweig entsteht. Mit Weiterführung der Trasse in Richtung Querum wird eine Querung der Bahnstrecke Braunschweig - Gifhorn erforderlich, welche heute mit Hilfe eines unbeschränkten Bahnübergangs erfolgt. Mit der zukünftigen Auslastung der Radschnellverbindung und der Taktverdichtung auf der Bahnstrecke, sollte an dieser Stelle eine planfreie Querung eingerichtet werden. Diese kann entweder als Brückenerweiterung mit der Stadtbahnverlängerung oder unabhängig als eigenständige Fußgänger- und Radfahrerbrücke erfolgen. Östlich der Bahntrasse entsteht nach dem B-Plan GL 44 das Wohngebiet „Am Holzmoor“. An dieser Stelle bietet sich die Gelegenheit die Radschnellwegtrasse bereits direkt in die Planung zu integrieren. Nach Querung der Bevenroder Straße in Querum kann die Dibbesdorfer Straße als Fahrradstraße genutzt werden (heute Tempo-30-Zone). Am Knoten Dibbesdorfer Straße/ Osnabrückstraße wird ein Minikreisverkehr und an allen weiteren Knoten bis zum Ortsausgang eine jeweils bevorrechtigte Führung vorgeschlagen.



Abbildung 79: Beethovenstraße, Querung der Bahntrasse und Dibbesdorfer Straße

Östlich des Stadtteils Querum verlässt die Radschnellwegtrasse das bebaute Gebiet und folgt der ehemaligen Schunterbahntrasse nach Dibbesdorf. Die Beschaffenheit des heutigen, nördlich des Schunterbandes gelegenen Weges variiert über den gesamten Abschnitt stark: Während er zu Beginn nur geringe Breiten (ca. 1,20 – 2,00 m) und einer wassergebundenen Decke aufweist, wird er weiter westlich zu einem der Hauptwege der Landwirtschaft mit einer Breite bis zu 5,00 m und Asphaltdecke. Es wird vorgeschlagen, die Wegetrasse im westlichen Teil zu nutzen und entsprechend umzugestalten. Für diese Maßnahme ist kein Grunderwerb erforderlich. Im östlichen Abschnitt steht die intensive Nutzung des bestehenden Weges durch den landwirtschaftlichen Verkehr in Konflikt mit einer steigenden Radfahrerfrequenz. Aus diesem Grund wird der Neubau der Trasse neben den bestehenden Weg (Breite: 4,00 m) vorgeschlagen. Fußgänger können ebenfalls weiterhin den Bestandsweg nutzen.



Abbildung 80: Weg zwischen Querum und Dibbesdorf

Westlich des Dibbesdorfer Ortseinganges verlässt die Trasse den Querumer Weg und folgt weiter der ehemaligen Schunterbahntrasse. Ab dieser Stelle wird die Trasse im Qualitätsstandard einer Radhauptverbindung angelegt. Die Orientierung am Schunterband bringt nicht nur den Vorteil mit sich, dass eine sehr geradlinige Führung entsteht, sondern auch den vollständig umsetzbaren Qualitätsstandard. Eine innerörtliche Führung könnte zwar den Stadtteil Dibbesdorf besser erschließen, würde aber eine Führung im Mischverkehr auf der Alten Schulstraße mit sich bringen. Nördlich der ehemaligen Schunterbahn variiert die Beschaffenheit des begleiteten Weges und reicht von einem „Trampelpfad“ bis zu Nebenwegen der Landwirtschaft. Teilweise müssen Abschnitte neu angelegt werden. Zwischen dem Abzweig des Querum Weges und der Unterführung der A2 sollte die Radhauptverbindung mit einer durchgängigen Breite von 3,00 m ohne Separation vom Fußverkehr angelegt werden. Die Wegegrundstücke sind in diesem Abschnitt im Besitz verschiedener Eigentümer, so dass Grunderwerb erforderlich wird. Zur Querung der Alten Schulstraße kommt aufgrund deren Verkehrsbelastung (ca. 5.800 Kfz/24h, Stand: 2009) nur eine wartepflichtige Querung in Frage. Die Trasse quert weiterhin die Autobahn A2 an der bestehenden Unterführung und nutzt damit für einen kurzen Abschnitt

den Wendhäuser Weg, einen landwirtschaftlichen Hauptweg. In diesem Bereich erfolgt die Nutzung des Weges mit Gestattung der Feldmarksinteressentschaft Dibbesdorf, ein Vorrang des Radverkehrs vor den landwirtschaftlichen Nutzfahrzeugen ist daher nicht möglich. Am Bauwerk selbst sind keine baulichen Veränderungen erforderlich. Nördlich der Unterführung der A2 verlässt die Trasse das Braunschweiger Stadtgebiet und verläuft weiter in Richtung des Lehrer Ortsteils Wendhausen.

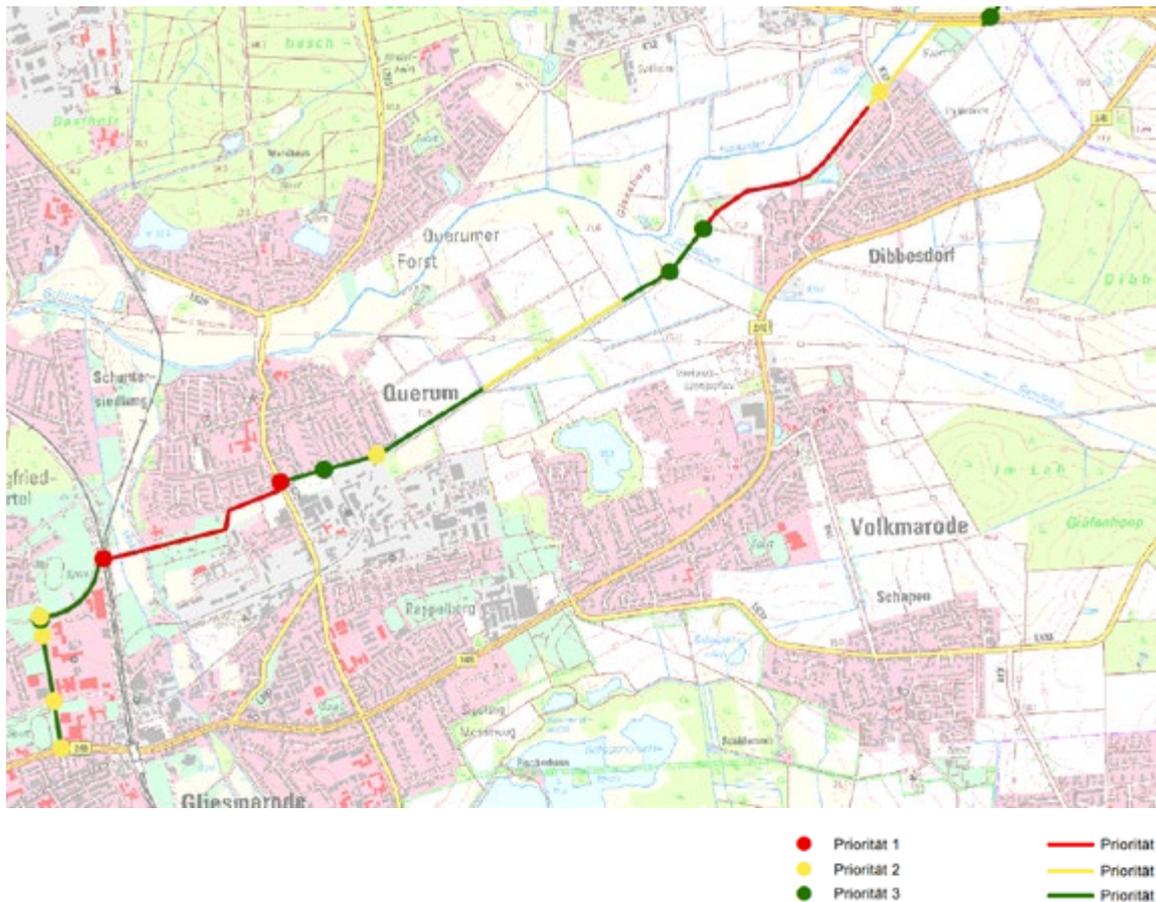


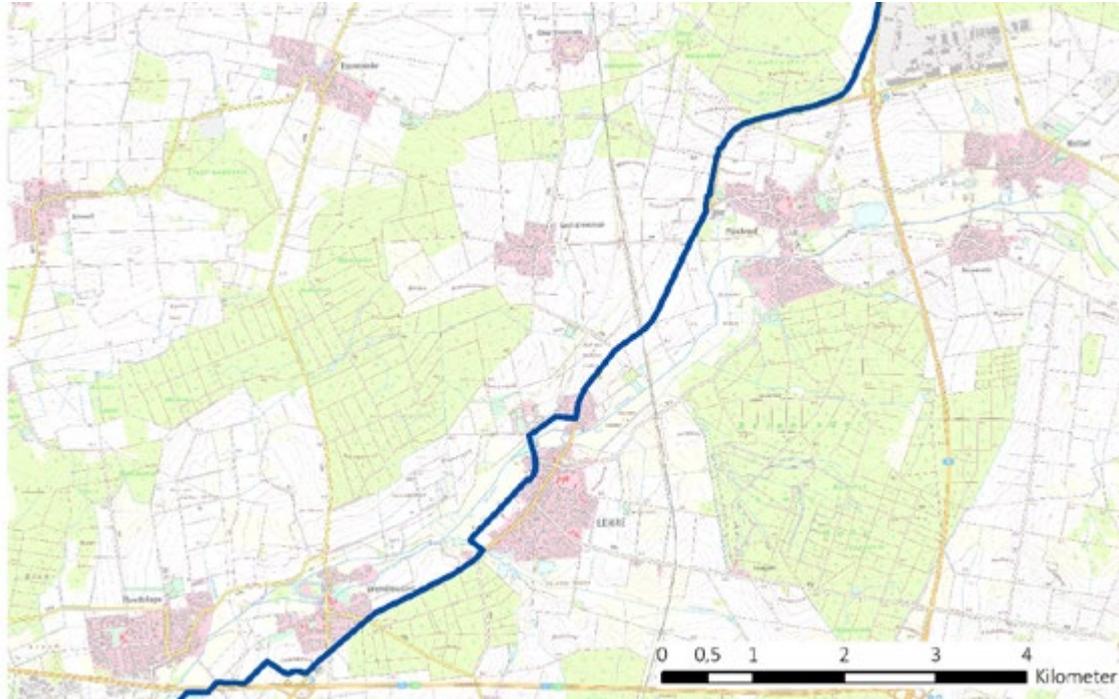
Abbildung 81: Weg an der Schunter, Querung der Alten Schulstraße, Unterführung der A2

- ↑ Synergieeffekte**
- Erschließung neuer Baugebiete (Wohnen am Holzmoor)
 - Kopplung mit dem Stadtbahnbau möglich

- ↓ Konflikte**
- Abschnittsweise Nutzung landwirtschaftlicher Wege
 - Partiiell Eingriffe in das Schulterband und damit Inanspruchnahme von Ausgleichsflächen
 - Grunderwerb erforderlich
 - Beeinträchtigung der Naherholungsfunktion der außerörtlichen Wege

Priorisierung



Abschnitt Lehre (Landkreis Helmstedt)**Streckenverlauf****Kenndaten**

Streckenlänge	10,7 km
Führungsformen	1,8 km selbstständig geführt (17 %) 6,7 km an Hauptverkehrsstraßen geführt (62 %) 2,2 km auf Nebenstraßen geführt (21 %)
Angestrebter Qualitätsstandard	Radhauptverbindung
Machbarkeit	Zielstandard auf 93 % des Abschnitts machbar
Umfeld	Felder, Wohngebiete, Wald
Knotenpunkte	15, davon 12 ohne Zeitverlust
Zeitverlust an Knoten (∅)	7 Sekunden pro Kilometer
Reisegeschwindigkeit	23,9 km/h
Reisezeit	27 Minuten
Anzahl der Maßnahmen	15 Maßnahmen an Strecken 16 Maßnahmen an Knoten
Kosten	5,55 Mio. € (0,518 Mio. € pro Kilometer)

Strecken- und Maßnahmenbeschreibung

Innerhalb des Landkreises Helmstedt bzw. der Gemeinde Lehre orientiert sich die Trasse im Wesentlichen an Landesstraße L 295 und bindet von Süd nach Nord die Ortschaften Wendhausen, Lehre und Flechtorf an. Die Strecke wird in diesem Abschnitt im Qualitätsstandard einer Radhauptverbindung geplant. Nördlich der Autobahn A 2 verlässt die Trasse aufgrund der Unverträglichkeit zur landwirtschaftlichen Nutzung (s. Abschnitt 6.2) den Wendhäuser Weg und verläuft als Neubau zunächst parallel der Autobahn in Richtung A2. Unter Nutzung eines Nebenweges der Landwirtschaft wird die Trasse an die L 295 herangeführt und tangiert die Ortschaft Wendhausen im Süden.



Abbildung 82: Neu- und Ausbaubedarf südlich von Wendhausen

In Höhe der Ortschaft Wendhausen wäre eine Trennung zwischen Rad- und Fußverkehr zwar erforderlich, lässt sich aber aufgrund der geringen Flächenverfügbarkeit nicht realisieren. Der Qualitätsstandard kann nicht eingehalten werden. Im Zuge der Berliner Heerstraße müssen zwei signalisierte Knoten passiert werden (Hauptstraße und Im Oberdorf). An diesen Knoten kann die Linienführung für den Radverkehr optimiert werden. Die Trasse verläuft weiterhin in Richtung Nord-Ost entlang der L 295 bis zum Ortseingang Lehre.



Abbildung 83: Wendhausen

In der Ortschaft Lehre verlässt die Radhauptverbindung die Landesstraße, da diese innerorts keine ausreichende Flächenverfügbarkeit für einen standardkonformen Aus-/Umbau bietet (geringer Querschnitt). Außerdem können zwei signalisierte Knotenpunkte umgangen werden. Das Nebenstraßennetz nördlich der Landesstraße lässt eine nahezu parallele und für den Radverkehr gut geeignete Führung in Form von Fahrradstraßen zu. Der Fahltweg besitzt im heutigen Zustand eine wassergebundene Decke, muss demzufolge asphaltiert werden und einen separaten Gehweg erhalten. Weiterhin können der Triftweg und die Straße „Zum Börneken“ als Fahr-

radstraße genutzt werden. Um Kfz-Schleichverkehr durch die Wohnstraßen zu vermeiden wird empfohlen, die Rechts-vor-Links-Regelung an den Knotenpunkten teilweise zu belassen. Auf der ehemaligen Kreisstraße (Zum Börneken) wird der Radverkehr ebenfalls als Fahrradstraße geführt. Die Selkebachstraße führt die Trasse anschließend wieder an die L 295 heran. Zwischen Zum Börneken und Auf der Günne muss ein Gehweg neu angelegt werden.



Abbildung 84: Fahltweg, Zum Börneken und Selkebachstraße in der Ortschaft Lehre

Nördlich der Ortschaft Lehre folgt die Trasse der Radhauptverbindung weiter der L 295 und bleibt stets auf ihrer westlichen bzw. nördlichen Seite. Um den Baumbestand an der Landesstraße zu erhalten wird vorgeschlagen, den Querschnitt getrennt nach Richtungen zu teilen, so dass sich die Bäume in der Mitte der beiden Richtungsfahrbahnen befinden (s. Querschnitt im Maßnahmenkataster). Die Überführung an der Bahnstrecke Braunschweig – Wolfsburg weist im Bestand nur eine geringe Breite auf, so dass ein Ausbau notwendig wird. Westlich von Flechtorf existiert ebenfalls eine Überführung, deren Breite nicht ausreichend ist. Zur Meidung dieser Engstelle und zur Verbesserung der Anbindung von Flechtorf wird die Trasse in Höhe der Ortschaft auf die ehemalige Kreisstraße geführt. Dazu wird der Neubau eines Radweges entlang der Auffahrt erforderlich. Kurz bevor die Landesstraße weiter in östliche Richtung verläuft, wird die Trasse der Radhauptverbindung wieder an sie herangeführt. Mit Hilfe der genannten Querschnittsform kann der Baumbestand an der Landesstraße weitgehend geschont werden, dennoch sind an manchen Stellen Rodungen erforderlich, so zum Beispiel zwischen der Selkebachstraße und dem Ortsausgang Lehre. Die Ortschaft Flechtorf wird in Richtung Lehre bzw. Braunschweig über die K 37 und in Richtung Wolfsburg über die K 33 angebunden.



Abbildung 85: Begleitender Weg an der Landesstraße

↑ Synergieeffekte

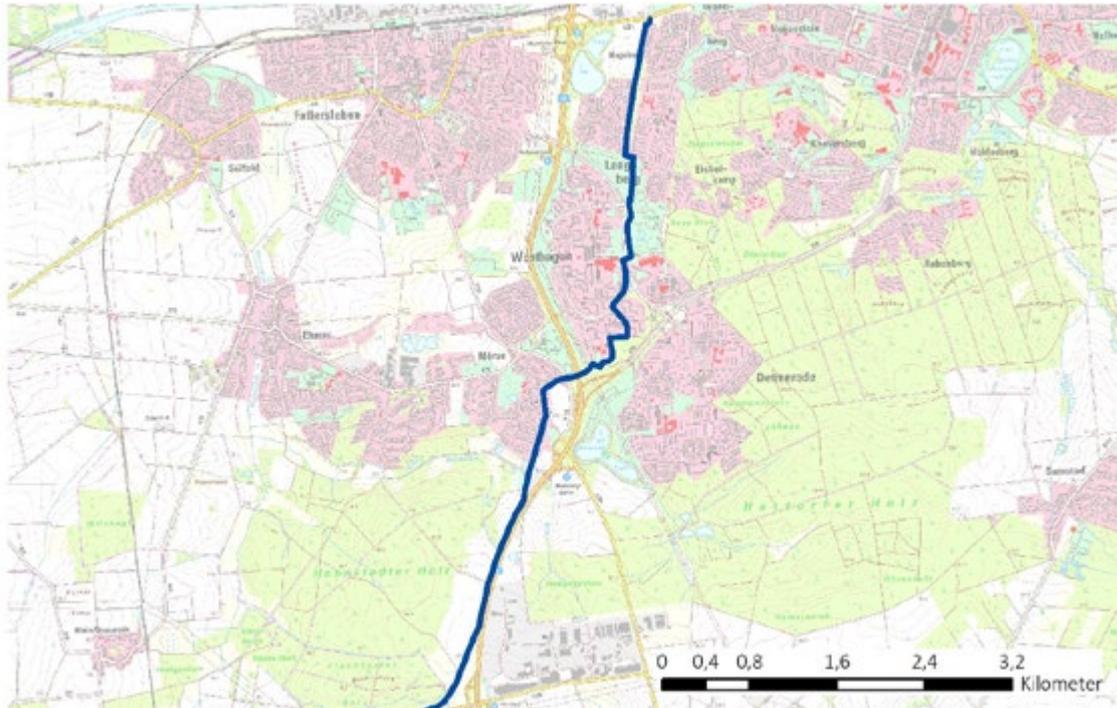
- Süd-Anbindung Flechtorf an die L 295 für den Radverkehr

↓ Konflikte

- Abschnittsweise Nutzung landwirtschaftlicher Wege
- Inanspruchnahme von Ausgleichsflächen
- Grunderwerb erforderlich
- Beeinträchtigung der Naherholungsfunktion der außerörtlichen Wege
- Nutzungskonflikte mit dem Fußverkehr in Höhe Wendhausen (Engstelle)

Priorisierung



Abschnitt Wolfsburg**Streckenverlauf****Kenndaten**

Streckenlänge	7,4 km
Führungsformen	5,6 km selbstständig geführt (76 %) 0,4 km an Hauptverkehrsstraßen geführt (5 %) 1,4 km auf Nebenstraßen geführt (19 %)
Angestrebter Qualitätsstandard	Radschnellverbindung
Machbarkeit	Standard auf 92 % des Abschnitts machbar
Umfeld	Wohngebiete, Wald, Felder, MobileLifeCampus
Knotenpunkte	15, davon 11 ohne Zeitverlust
Zeitverlust an Knoten (∅)	9 Sekunden pro Kilometer
Reisegeschwindigkeit	23,6 km/h
Reisezeit	19 Minuten
Anzahl der Maßnahmen	20 Maßnahmen an Strecken 18 Maßnahmen an Knoten
Kosten	6,49 Mio. € (0,877 Mio. € pro Kilometer)

Strecken- und Maßnahmenbeschreibung

An der Wolfsburger Stadtgrenze verlässt die Trasse der Radschnellverbindung die L 295 und verläuft parallel der A 39 weiter auf der Alten Braunschweiger Straße. Diese stillgelegte Straße weist im südlichen Abschnitt immer noch eine Breite von mindestens 6,50 m auf, so dass keine Verbreiterung der Trasse, sondern eine Umgestaltung des Querschnitts zur Separation zwischen Radfahrern und Fußgängern erforderlich ist. Auf einem ca. 1 km langen Abschnitt zwischen der ehemaligen Straßentrasse und dem Ortseingang Mörse ist die Verbeiterung des ca. 3,00 m breiten Weges notwendig. Um der Blendwirkung, die durch die Kraftfahrzeuge auf der parallel verlaufenden Autobahn entsteht, entgegen zu wirken, wird die Errichtung eines Zaunes zwischen Radschnellweg und Autobahn vorgeschlagen. Im Wolfsburger Stadtteil Mörse führt die Trasse zunächst über Wohnstraßen weiter in Richtung Norden. Es wird vorgeschlagen auf der Alten Braunschweiger Straße und der Hattorfer Straße jeweils Fahrradstraßen mit Vorfahrt an den anliegenden Knotenpunkten einzurichten. Um die Abbiegevorgänge für den Radverkehr zu erleichtern, sollten an den Knoten Alte Braunschweiger Straße/ Hattorfer Straße und Hattorfer Straße/ Feldscheunenweg Minikreisverkehre angelegt werden. Der Feldscheunenweg selbst eignet sich aufgrund seiner Verkehrsbelastung nicht als Fahrradstraße. Aus diesem Grund wird der Radverkehr auf diesem, etwa 200 m langen Abschnitt im Mischverkehr bei Tempo 30 geführt. An dem Knotenpunkt besteht bereits heute Vorfahrt.



Abbildung 86: Alte Braunschweiger Straße und Feldscheunenweg

Kurz vor dem Ortsausgang Mörse passiert die Radschnellverbindung den Kreisverkehr am Knoten Feldscheunenweg/ Salzwedeler Straße/ Stralsunder Ring. Ein Beibehalt der Zweirichtungsführung des Radverkehrs über den südlichen Kreisverkehrsarm kann aus gutachterlicher Sicht nicht empfohlen werden, da mit steigender Radverkehrsmenge die Konfliktsituation, die aufgrund unzureichender Sichtverhältnisse und gemeinsamer Führung mit Fußgängern besteht, weiter verschärft werden würde. Es werden bauliche Anpassungen am Kreisverkehr zur Einrichtungs-führung des Radverkehrs entsprechend der exemplarischen Knotenlösung vorgeschlagen (s. Abbildung 89: Exemplarische Lösung - Kreisverkehr Feldscheunenweg/ Salzwedeler Straße/ Stralsunder Ring). Die Radschnellwegtrasse wird im Zweirichtungsverkehr auf der Südseite des Stralsunder Ringes geführt, wozu ein Ausbau des bestehenden Radweges erforderlich wird. Auf dem Überführungsbauwerk am Stralsunder Ring werden Fußgängern und Radfahrer voneinander getrennt geführt. Südlich des Schulgeländes verlässt die Trasse den Stralsunder Ring und folgt den Grünwegen südlich und östlich der Schulen. Auf diese Weise werden die Schulen als einer der Ziele der Radschnellverbindung direkt angeschlossen. Durch eine geeignete Querschnittsgestaltung, wie zum Beispiel der deutlichen Trennung zwischen Rad- und Gehweg mittels eines Grünstreifens, können Nutzungskonflikte ausgeschlossen werden. Im Anschluss ge-

langt die Trasse wieder auf den Stralsunder Ring, welcher bis an den Dresdener Ring als Fahrradstraße genutzt werden kann. Am Knoten Stralsunder Ring/ Dresdener Ring ist ein Kreisverkehr in Planung. Der Radverkehr wird hier auf der Fahrbahn geführt.



Abbildung 87: Zweirichtungsführung am Stralsunder Ring, Überführung und Stralsunder Ring als Fahrradstraße

Zwischen dem Dresdener Ring und der Überführung an der Frankfurter Straße wird die Radschnellverbindung selbstständig geführt. Dazu muss abschnittsweise neu gebaut werden, in anderen Bereichen ist die Verbreiterung eines Abschnitts erforderlich. Die Fußgängerbrücke über die Frankfurter Straße ist heute nicht für den Radverkehr freigegeben und besitzt zudem keine geeignete Breite für eine Radschnellverbindung. Zur planfreien Querung der Frankfurter Straße ist der Neubau einer zusätzlichen Radverkehrsbrücke oder der Ersatzneubau einer breiteren Fuß- und Radverkehrsbrücke erforderlich. Die Radschnellverbindung verläuft weiter auf der Ostseite der Frankfurter Straße, wodurch eine Verbreiterung des bestehenden Weges erforderlich wird. Um die bestehenden Flächen an der Sudetenstraße nutzen zu können, wird die Neuerrichtung einer signalisierten Querung erforderlich. Der Fußverkehr entlang der Sudetenstraße wird auf der östlichen Fahrbahnseite geführt. Nördlich der Mecklenburger Straße wird die Trasse durch einen Grünzug zwischen den Stadtteilen Laagberg und Hageberg geführt. Dazu ist abschnittsweise Neubau und die Inanspruchnahme von Ausgleichsflächen notwendig und abschnittsweise die Anlage eines Parallelweges zum bestehenden Grünweg. Nördlich der bevorrechtigten Querung des Kölner Ringes ist der bestehende Weg zu verbreitern.



Abbildung 88: Fußgängerbrücke Frankfurter Straße, Sudetenstraße und Grünweg bei Laagberg

Die Zweirichtungsführung am Kreisverkehr wird aufgehoben und der Radverkehr mit Hilfe neu anzulegender Radverkehrsanlagen richtungsbezogen um den Kreis geführt. Zur Geschwindigkeitsdämpfung des Kfz-Verkehrs und zur Verbreiterung des Seitenraums wird die Kreisfahrbahn mit Hilfe von Pflasterstreifen verengt. Die Befahrbarkeit durch größere Fahrzeuge wird auf diese Weise dennoch gewährleistet. Konflikte mit dem Fußverkehr werden durch die vollständige Trennung von Fuß- und Radverkehr entschärft

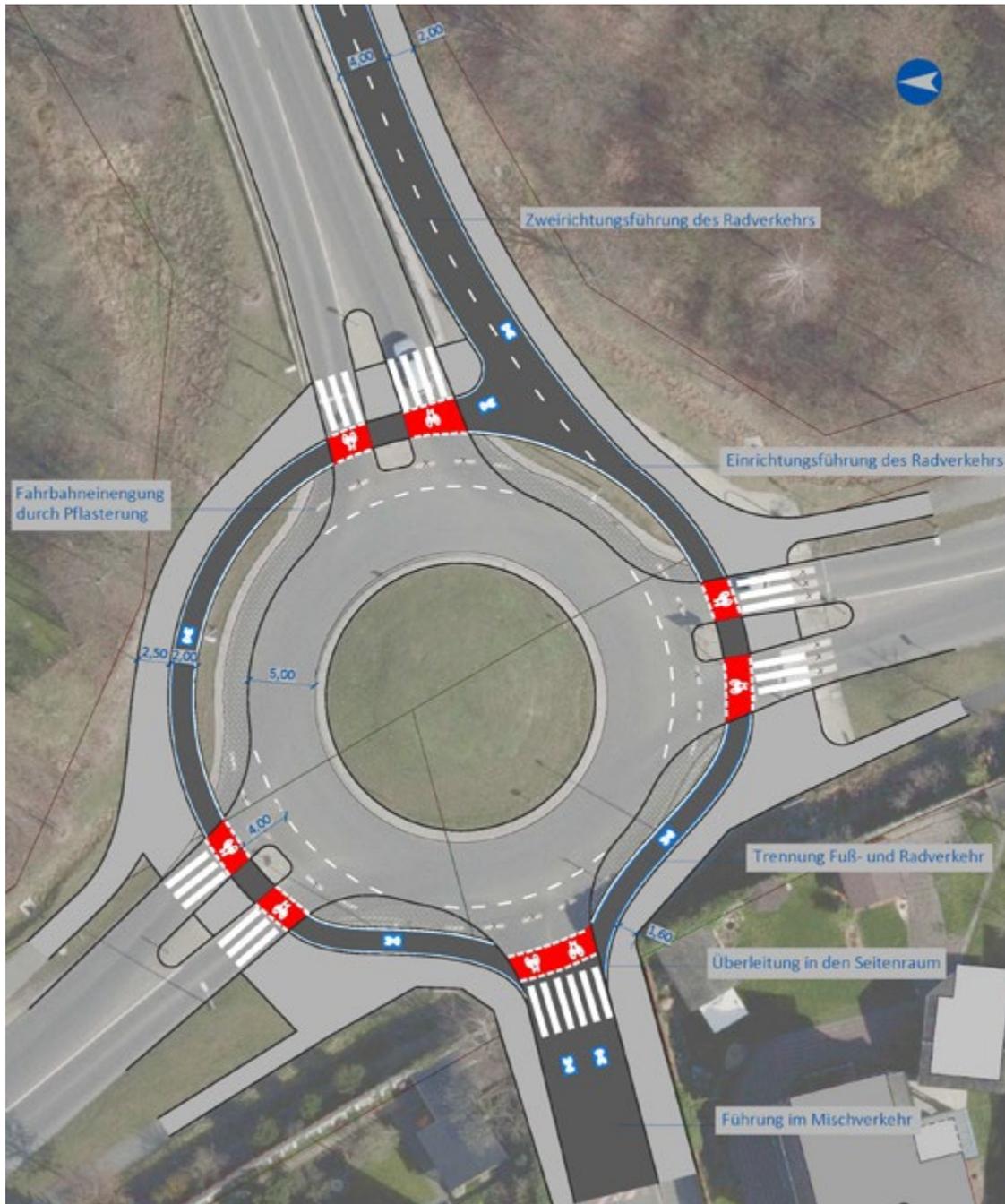


Abbildung 89: Exemplarische Lösung - Kreisverkehr Feldscheunenweg/ Salzwedeler Straße/ Stralsunder Ring

- ↑ Synergieeffekte**
- Nutzung der Alten Braunschweiger Straße
 - Verbesserung der innerörtlichen Radverkehrsführung

- ↓ Konflikte**
- Abschnittsweise Nutzung landwirtschaftlicher Wege
 - Inanspruchnahme von Ausgleichsflächen
 - Grunderwerb erforderlich

7 Klimawirkungspotenzial

Radschnellverbindungen sind verbunden mit der Erwartung, dass derartige, mit hohem planerischen und Kostenaufwand entwickelte Angebote auch erhebliche verkehrliche Wirkungen entfalten im Sinn einer deutlichen Ausweitung des Anteils des Radverkehrs an Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistung. Die Verschiebungen im Modal Split sollen vor allem vom MIV erfolgen, sodass die negativen Umweltwirkungen des Verkehrs insgesamt reduziert werden. Von besonderer Bedeutung im gegebenen Zusammenhang sind die Treibhausgasemissionen, die neben Kohlendioxid (CO₂) auch weitere gasförmige klimawirksame Emissionen wie Methan (CH₄) und Stickstoffdioxid (N₂O) umfassen.

Im Mittelpunkt steht die Frage, welches quantifizierbaren klimabezogene Wirkungspotenzial die planerisch bearbeiteten Radschnellverbindungen in den drei zuvor beschriebenen Korridoren entfalten können. Dieses Wirkungspotenzial im Klimaszenario bezieht sich auf den landgebundenen Personenverkehr nach dem Territorialprinzip, schließt also den Güter- und Wirtschaftsverkehr sowie den Luftverkehr aus, ebenso den Durchgangsverkehr in der Region. Die Zielsetzung der Abschätzung erfordert eine Reihe von rechnerischen Maßnahmen und Annahmen. Wesentlich ist dabei, dass für die entfernungs-differenzierte Potenzialabschätzung eine Modellierung des Radverkehrs auf Grundlage eines Verkehrsmodells vorgenommen wurde, welches wiederum auf dem Verkehrsmodell des Regionalverbands Großraum Braunschweig für sein Verbandsgebiet (Bearbeitung: WVI 2010) basiert (s. Kap. 5). Damit scheidet eine andere Berechnungsmethodik, etwa die sonst in Klimaschutzkonzepten übliche Abschätzung auf Grundlage von Fahrzeugbestand und Fahrleistung, aufgrund nicht gegebener Passfähigkeit bzw. Vergleichbarkeit mit der raumspezifischen Modellierung aus. Zudem ist die Potenzialabschätzung nichtmotorisierter Verkehrs ohne Zuhilfenahme eines Verkehrsmodells deutlich unspezifischer bzw. nur mittels pauschaler Annahmen möglich²⁵ und damit weniger valide hinsichtlich der Aussagen.

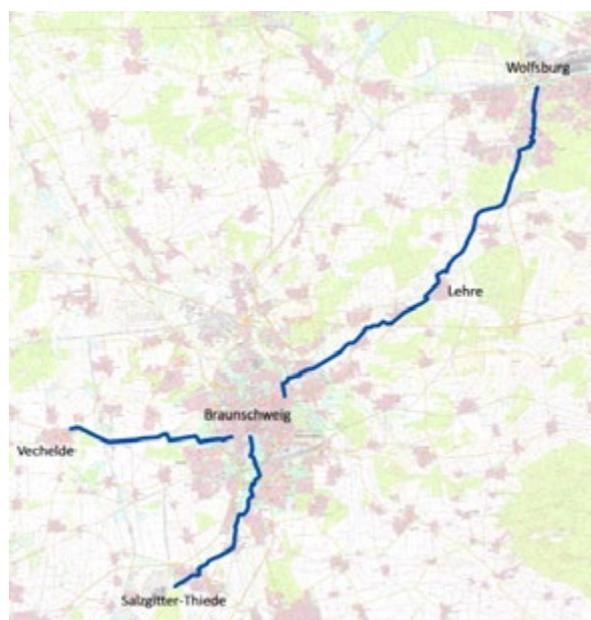


Abbildung 90: Lageskizze der drei Radschnellverbindungen

Das Verkehrsaufkommen im Radverkehr wird als Ergebnis der Umsetzung der drei Radschnellverbindungen (s. Abbildung 90) im Rahmen der modellhaften Abschätzung um rund²⁶ 32.000 Wege je Werktag (Mo-Fr) steigen. Da die Nachfrage relational vorliegt und damit auch die jeweiligen Ent-

²⁵ vgl. etwa UBA 2010

²⁶ Im Weiteren werden aus Gründen der Lesbarkeit Rundungen vorgenommen, die aufgrund der verschiedenen Bezüge unterschiedlich ausfallen (z. B. Rundung auf ganze Tausend oder Million).

fernungen der Wege bekannt sind, kann auch die Verkehrsleistung angegeben werden, die mittels der Radschnellverbindungen zusätzlich im Radverkehr erreicht werden kann. Methodisch betrachtet wird die Nachfragewirkung für die Trasse Braunschweig – Wolfsburg aus der hierfür gesondert erstellten Nutzen-Kosten-Untersuchung im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung übernommen. Im Gesamtergebnis liegt die Verlagerungswirkung bei rund 282.000 Pkm (Personen-Kilometer). Der größte Teil davon wird auf der Trasse Braunschweig – Salzgitter-Thiede erbracht (44 %), dicht gefolgt von der Trasse Braunschweig – Wolfsburg (40 %), während die Trasse Braunschweig – Vechelde einen deutlich geringeren Anteil hat.

Es wird angenommen, dass der größte Teil dieser zusätzlichen Radverkehrsnachfrage vom Pkw verlagert wird (90 %) und nur ein kleiner Teil vom ÖPV (öffentlichen Personenverkehr) auf das Rad wechselt (10 %). Hintergrund ist, dass im gemeindeübergreifenden Verkehr eine im Vergleich zum MIV deutlich geringere Potenzialbasis besteht. Weiterhin wird der Fernverkehr aufgrund seines geringen Aufkommens (3 % des Angebotsumfangs im gesamten ÖV-Sektor innerhalb des Regionalverbands Großraum Braunschweig; vgl. WVI 2013: S. 60) und da er nicht in Nahverkehrstarife integriert ist, von der Potenzialverschiebung ausgenommen. Die Aufteilung ergibt eine Verlagerung vom MIV in Höhe von 255.000 Pkm und vom ÖPNV in Höhe von rund 28.000 Pkm. Eine Voraussetzung für die Verlagerung ist, dass im Radverkehr auch und gerade längere Entfernungen unternommen werden. Dies spiegelt sich in der mittleren Wegelänge wider, die sich im Mittel der mit dem Fahrrad unternommenen Wege auf den drei Trassen um rund 2 km verlängert. Um die Wirkung der Radschnellverbindungen (Klimaszenario) in Beziehung zum Verkehrsgeschehen im gesamten Regionalverband Großraum Braunschweig zu setzen und so ihre relative Wirkung aufzuzeigen, bevor diese Wirkung auf Emissionsebene dargestellt wird, ist eine Abschätzung der Gesamtverkehrsleistung der emittierenden Verkehrsmittel erforderlich. Hierfür ist der modifizierte Planfall P2 (vgl. WVI 2013) bzw. das Mengengerüst des Verkehrsmodells des Regionalverbands Großraum Braunschweig als Referenzszenario festgelegt worden. Er umfasst eine positive Entwicklung des Pendleraufkommens und hat setzt den verkehrlichen (relationalen) Bezug auf den Binnen-, Quell- und Zielverkehr innerhalb des Verbandsgebiets, beinhaltet aber keine Radschnellverbindungen.

Sowohl für den Referenzfall (Prognose-Nullfall) bzw. das Referenzszenario als auch für den Planfall bzw. das Klimaszenario (mit Radschnellverbindungen) ist die Fahrleistung zu ermitteln. Hierfür sind die vorliegenden Werte der Verkehrsleistung mit der verkehrsmittelspezifischen Auslastung bzw. Besetzungsgrad zu verrechnen. Es werden hierfür wie auch bei den Treibhausgas-Emissionsfaktoren die Werte des für Emissionsberechnungen maßgeblichen TREMOD-Modells für das jüngste vorliegende Jahr (2014) verwendet (TREMOD 5.63, veröffentlicht: UBA 28.04.2016). Angesichts der Differenzierung der Verkehrsmittel des ÖPNV²⁷ ist die Verteilung der Verkehrsnachfrage erforderlich, die dem Verkehrsmodell entnommen wird (vgl. WVI 2013: S. 73). Für den MIV wird ein Besetzungsgrad von 1,2 Personen je Pkw(-Fahrt) zugrunde gelegt. Auch die Nutzung von elektrisch angetriebenen Fahrrädern ist mit Emissionen verbunden. Trotz des sehr geringen Umfangs sind diese zu berücksichtigen. Dabei wird von der fortgesetzten nahezu vollständigen

²⁷ Der SPNV gehört ebenfalls zum ÖPNV, auch wenn dieses Segment des Eisenbahnverkehrs größere Entfernungen beinhaltet und häufig unter dem Regionalverkehr subsumiert wird.

Dominanz der Pedelecs innerhalb dieses Fahrzeugsegments ausgegangen. Der elektrifizierte Anteil am Radverkehr wird im gegebenen Zeithorizont und unter Berücksichtigung des über den Nahbereich hinausgehenden Einsatzbereichs mit 50% im Nutzungsbereich der Radschnellverbindungen festgelegt. Im Ergebnis ist dieser Treibhausgaseffekt, der den Minderungseffekt um 0,25 % reduziert, vernachlässigbar. Ansonsten wird von einem Pedelec-Anteil im Radverkehr von 20% ausgegangen, der einen Anteil an den gesamten verkehrlichen Treibhausgasemissionen von 0,05‰ hat.

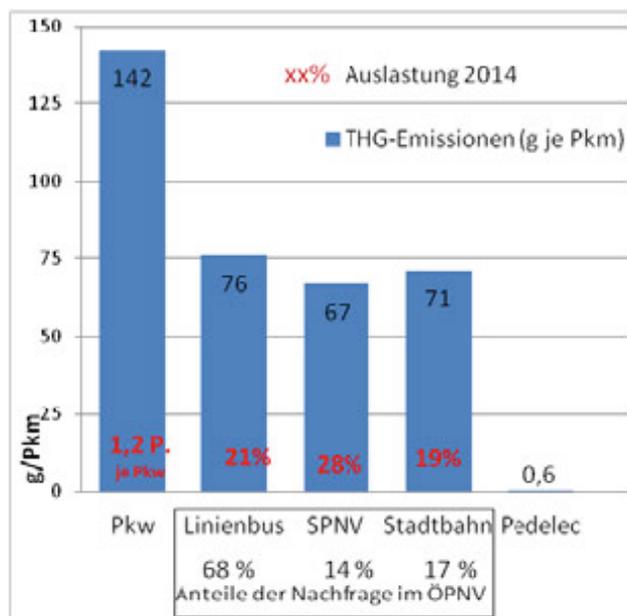


Abbildung 91: Treibhausgasemissionsfaktor und Auslastung nach Verkehrsmittel (2014)

(Grundlage: UBA 2016; Pedelecs: UBA 2014)

Unter Berücksichtigung von Auslastung (ÖPNV) bzw. Besetzungsgrad (Pkw) ergibt sich für den Prognosefall aus der Verkehrsleistung von insgesamt fast 36 Mio. Pkm im ÖPNV, MIV und Radverkehr eine Fahrleistung von rund 23 Mio. Fzkm im Pkw-Verkehr und fast 1,5 Mio. Fzkm im ÖPNV. Der Radverkehr erreicht eine Verkehrsleistung, die aufgrund der Eigenschaften des Verkehrsmittels zugleich die Fahrleistung ist, in gleicher Größenordnung wie der ÖPNV. Die Verlagerungswirkung der Radschnellverbindungen ergibt bei Anwendung dieser Berechnungsmethodik eine Verkehrsleistung von gut 212.000 Pkm im Pkw-Verkehr und gut 6.000 Fzkm im ÖPNV, insgesamt fast 219.000 Fzkm.

In der folgenden Berechnung der Treibhausgasemissionen werden die o. a. verkehrsmittelspezifischen Emissionsfaktoren auf die jeweilige Fahrleistung angewendet. Dies ergibt für den Referenzfall eine (werk)tägliche Treibhausgasemission von 3.265 t im Pkw-Verkehr und gut 107 t im ÖPNV (insgesamt: 3.372 t). Die entlastende Emissionswirkung im Radverkehr kann mit 30 t angegeben werden.

Die Hochrechnung auf ein Jahr erfolgt mit dem Ansatz von 260 Werktagen und einer nach der Verkehrsteilnahme gewichteten Berücksichtigung der Wochenendtage.

Daraus ergibt sich eine jährliche Entlastungswirkung von 8.579 t CO₂ gegenüber einer Gesamtemissionsbelastung von 946.842 t CO₂. Relativ liegt die Emissionsentlastung bei knapp 1 % (0,91%).

In der Bewertung erscheint dies zunächst gering. Werden globale Wirkungsannahmen, wie etwa die Verlagerung von 50 % des gesamten MIV-Aufkommens bis 5 km Wegelänge mit einer Verringerung der CO₂-Emissionen von 50 % als Vergleich gesetzt (vgl. UBA 2010: S. 33-35), ist erstens die pauschale Annahme einer Globalmaßnahme im Gegensatz zu einem spezifischen, räumlich differenziert entwickelten sowie wirkenden Maßnahmenbündel (Radschnellverbindungen) zu kontrastieren. Zweitens ist ein Vergleich mit der Wirkung einzelner angebotsseitiger Einzelmaßnahmen zu ziehen. So ist die aufgrund einer Taktverdichtung zwischen Braunschweig und Wolfsburg auf einen Halbstundentakt (werktags) angenommene Verlagerung der Verkehrsnachfrage vom MIV zum ÖV (+200 Personenfahrten im ÖV) relativ zur Gesamtsumme der Personenfahrten im Verbandsgebiet je Verkehrsmittel nicht nachweisbar bzw. deutlich unter 1% (vgl. WVI: S. 67ff). Auch wenn der Bezug auf der Ebene der Verkehrsnachfrage (Wege) gesetzt wird, kann trotz anzunehmender größerer Wegeentfernungen der in Frage stehenden Relation Braunschweig – Wolfsburg (analog der entsprechenden Radschnellverbindung) die Klimawirkung in gleicher Größenordnung angenommen werden. Somit ist die durch das „Maßnahmenpaket Radschnellverbindungen“ erreichbare Klimawirkung durchaus eine beachtliche Dimension.

Eine weiter gefasste Perspektive geht über die angenommen realisierten drei Radschnellverbindungen hinaus, da in der Potenzialanalyse neun weitere Korridorverbindungen mit einem über dem Schwellenwert liegenden Potenzial identifiziert wurden. Die Umsetzung von Radschnellverbindungen auf diesen Relationen (Braunschweig – Wolfenbüttel, Braunschweig – Schwülper, Braunschweig – Gifhorn, Wolfsburg – Gifhorn, Braunschweig – Cremlingen, Goslar – Bad Harzburg, Salzgitter-Lebenstedt – Lengede, Wolfenbüttel – Denkte sowie Peine – Ilsede) sollte im Zusammenhang mit Lückenschlüssen im (konventionellen) Radverkehrsnetz gesehen werden, da erst so eine optimale Netzwerkung erreicht wird. Für diese Relationen konnte - aufgrund der nicht durchgeführten detaillierten Trassenfindung - keine trassenscharfe modellbasierte Umlegung der Wege erfolgen. In Anlehnung an die Ergebnisse der drei detailliert untersuchten Trassen erfolgte auf Basis der Trassenlängen, der überwiegend geringeren Potenziale, der Berücksichtigung der ermittelten entfernungsabhängigen Radverkehrsanteile sowie unter Berücksichtigung der lokalen Besonderheiten (z.B. Topografie, Einschätzung der Realisierung durch die Kommunen) eine Abschätzung der auf den Radverkehr verlagerbaren Wege auf maximal 40.000 zusätzliche Wege. Entsprechend der oben dargestellten Berechnung für die drei Trassen ergibt sich durch eine theoretisch angenommene Umsetzung der neun Trassen eine zusätzliche jährliche Entlastungswirkung von 10.898 t CO₂. Relativ betrachtet würde sich die Entlastung dadurch um weitere 1,15 % erhöhen.

Es darf angenommen werden, dass hier ein regional konzipiertes Radwegenetz (in Form einer Aktualisierung des bislang unveränderten regionalen Radverkehrsnetzes aus dem Jahr 2004, vgl. ZGB 2005) oder ein landesweites Radwegenetz nur in Kombination mit einer auskömmlichen Förderung tatsächlich umsetzbar ist. Ferner sind Aktivitäten im Bereich Marketing und Kommunikation erforderlich, und damit deren Förderung und Koordinierung, um sowohl hinsichtlich Entscheidungsträgern in Politik und Gesellschaft als auch hinsichtlich potenzieller Nutzer die nötige Akzeptanz zu schaffen. Angesichts der damit verbundenen Prozesse und Mittel wird von einem Horizont 2040 ausgegangen. Auf Ebene der Klimaschutzwirkung kann insgesamt das Wirkungspotenzial überschlägig verdoppelt werden. Grundlage für diese überschlägige Wirkungsabschätzung sind

die rund 32.000 verlagerten Wegen im Grundnetz der drei Trassen, die rund 40.000 zusätzlich aufs Fahrrad verlagerte Wege der neun weiteren Trassen, zuzüglich der Effekte aus der Entwicklung des Radverkehrsnetzes und im Bereich Marketing und Kommunikation (ca. 15.000 Wege). Damit könnte sich in der verlängerten Perspektive (2040) eine relative Reduktion der verkehrlichen Treibhausgasemissionen um knapp 2,5 % ergeben, was absolut einer Einsparung von gut 22.000 t CO₂/a entspricht. Dabei sind Hochlaufeffekte zu beachten, die nach anfänglich zögerlicher Wirkung mit zunehmender Umsetzungsdauer überproportional Moment entfalten.

8 Kostenschätzung, Priorisierung und Planungsrecht

8.1 Kostenschätzung

Für jede der untersuchten Trassen wurde auf Basis des Maßnahmenplans eine Kostenschätzung vorgenommen. Im Gesamtpreis jeder Maßnahme, welcher im Maßnahmenkataster aufgeführt ist, sind neben den Baukosten auch Kosten für Grunderwerb, Ausgleichsmaßnahmen, Planung (15 %), Steuern und Grundausstattung, wie StVO-Beschilderung, Markierung, Beleuchtung, Wegweisung, berücksichtigt. Die Kostenschätzung soll eine realistische und möglichst konkrete Budgetplanung ermöglichen. Die Netto-Einheitspreise basieren dabei auf Erfahrungswerten aus anderen Radschnellwege-Planungen. Die ermittelten Kosten geben einen Durchschnittswert wieder, der natürlich von den Preisen der Anbieter abweichen kann. Bei der vorliegenden Machbarkeitsstudie handelt es sich um eine konzeptionelle Ebene der Planung. Erfahrungsgemäß können sich im weiteren Verlauf der HOAI-Planungsphasen weitere Veränderungen der Gesamtkosten ergeben. Obwohl die Kosten des Vorhabens mit den Baukosten für Fahrweg, Betriebsanlagen und Ingenieurbauwerke sowie die möglichen Kosten für Planung, Ausgleichsmaßnahmen und Grunderwerb umfassend abgeschätzt werden, können sich nach dieser Planungsphase noch Abweichungen zu den realen Baukosten ergeben. Diese liegen erfahrungsgemäß bei $\pm 20\%$ der geschätzten Kosten.

Braunschweig - Wolfsburg

Der Maßnahmenplan für die Radschnellverbindung Braunschweig – Lehre - Wolfsburg umfasst insgesamt 94 Maßnahmen, wovon etwa die Hälfte davon auf Streckenabschnitte entfällt (47) und die andere Hälfte auf die anliegenden Knotenpunkte (47). Dabei handelt es sich um Maßnahmen, die ganz unterschiedlichen finanziellen Aufwand erfordern: Sie reichen vom Einrichten einer Fahrradstraße bis zur Errichtung zwei neuer Brücken. Die geschätzten Kosten für alle Maßnahmen der Radschnellwegtrasse Braunschweig – Wolfsburg betragen rund 18,6 Millionen Euro, welche sich annähernd gleich auf die beteiligten Gebietskörperschaften verteilen. Auf die Stadtgebiete von Braunschweig und Wolfsburg entfallen jeweils rund 6,5 Mio. €, während die Maßnahmen in der Gemeinde Lehre bzw. dem Landkreis Helmstedt trotz größerem Streckenanteils insgesamt rund 5,6 Mio. Euro kosten. Dies ist im Wesentlichen auf Zahl und Art der Maßnahmen an Knotenpunkten zurückzuführen: In den Stadtgebieten von Braunschweig und Wolfsburg ist jeweils eine neue Brücke zu errichten und es sind Maßnahmen an signalisierten Knotenpunkten erforderlich. Auf der freien Strecke dominieren die Ausbaumaßnahmen an bestehenden Wegen. Der durchschnittliche Kostensatz pro Kilometer beträgt 0,747 Mio. Euro, wobei die Werte in Braunschweig und Wolfsburg mit den kostenintensiveren Maßnahmen deutlich darüber liegen (s. Abbildung 92).

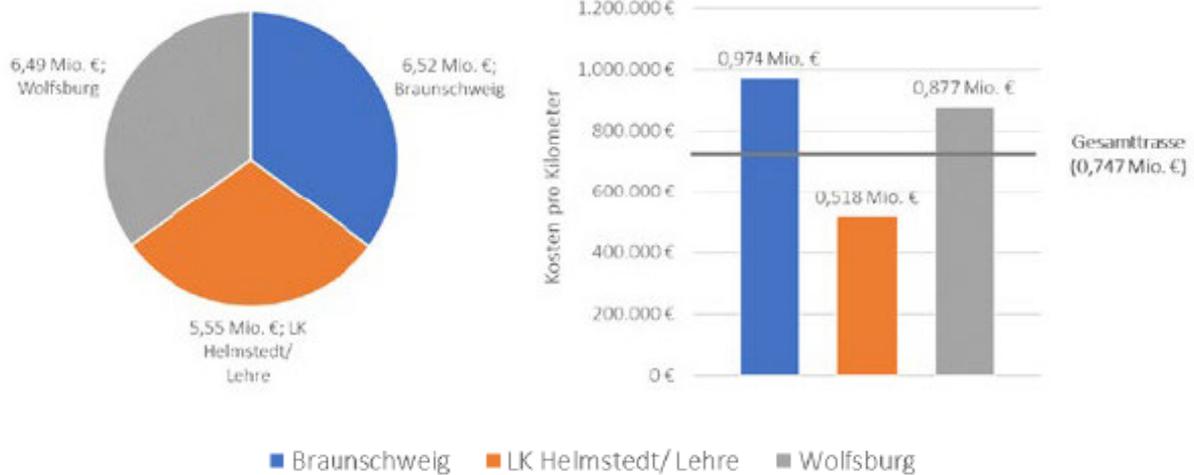


Abbildung 92: RSV BS - WOB: Aufteilung der Gesamtkosten und spezifische Kosten

Rund 45 % der Gesamtkosten der Radschnellverbindung Braunschweig – Wolfsburg entfallen auf den Wegebau und die Ausstattung der Wege (8,2 Mio. €). Weitere 22 % sind erforderlich, um neue Brücken zu errichten oder vorhandene Ingenieurbauwerke zu verbessern. Ein Viertel der Gesamtkosten werden die weitere Planung sowie die Steuern darstellen. 6 % der Gesamtkosten 18,6 Mio. Euro sind für Ausgleichsmaßnahmen und Grunderwerb erforderlich.

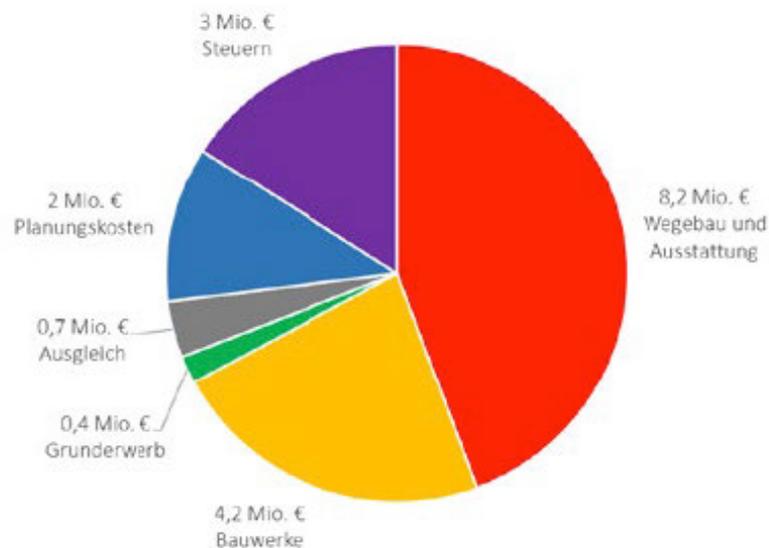


Abbildung 93: RSV BS - WOB: Zusammensetzung der Gesamtkosten

Braunschweig - Vechede

Die Radschnellverbindung Braunschweig – Vechede umfasst insgesamt 42 Einzelmaßnahmen und beläuft sich auf Gesamtkosten von 5,5 Mio. Euro. Etwa 55 % der Gesamtkosten entfallen auf das Gebiet der Gemeinde Vechede, da dieser Abschnitt im Wesentlichen von umfangreichen Ausbaumaßnahmen geprägt wird. In Braunschweig kann ein wesentlicher Teil mit der Einrichtung von Fahrradstraßen hergestellt werden, nur auf dem Abschnitt durch den Westpark ist ein Neubau erforderlich. Dies zeigt sich auch in den spezifischen Kosten: Liegen die Kosten pro Kilometer für die Gesamttrasse bei 0,589 Mio. Euro, so überschreitet der Kilometersatz für Vechede diesen Wert um 0,149 Mio. Euro deutlich.

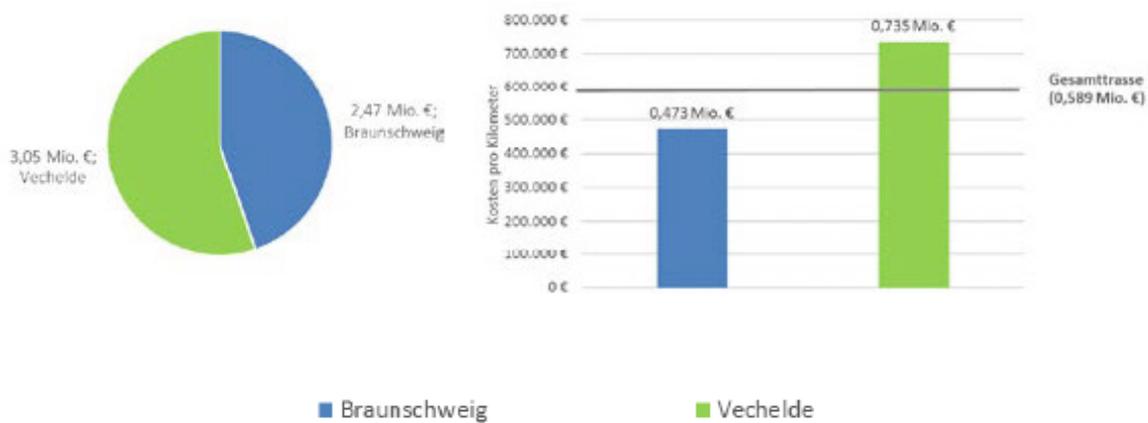


Abbildung 94: RSV BS-Vechelde: Aufteilung und spezifische Kosten

Etwa zwei Drittel der Gesamtkosten der Radschnellverbindung Braunschweig – Vechede entfallen auf den Wegebau und die Ausstattung der Wege (3,6 Mio. €). Rund 1,5 Mio. Euro fallen für Planungskosten und Steuern an (27 % der Gesamtkosten). Weitere 500.000 Euro entfallen auf die Zahlung von Grunderwerb und Ausgleichskosten. Neue Ingenieurbauwerke sind entlang dieser Trasse nicht geplant.

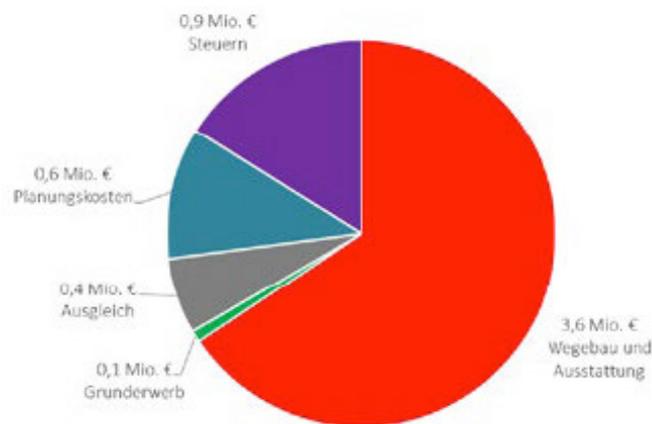


Abbildung 95: RSV BS- Vechelde: Zusammensetzung der Gesamtkosten

Braunschweig – Salzgitter-Thiede

Die 46 Maßnahmen, welche für die Inwertsetzung der Radschnellverbindung Braunschweig – Salzgitter-Thiede erforderlich sind, führen zu Gesamtkosten von 8,13 Mio. Euro, wovon etwa zwei Drittel auf das Braunschweiger Stadtgebiet entfallen. Die durchschnittlichen Kosten pro Kilometer liegen bei 0,728 Mio. Euro, wobei der Kilometersatz auf beiden Stadtgebieten nah an diesem Durchschnitt liegen.

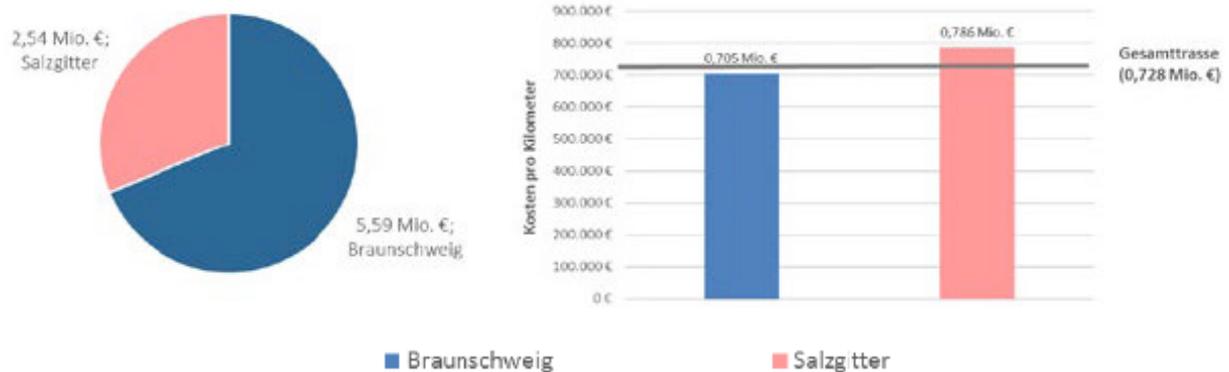


Abbildung 96: RSV BS - SG: Aufteilung und spezifische Kosten

Die Zusammensetzung weist eine Ähnlichkeit zur Trasse Braunschweig – Vechelde auf, auch hier entfallen zwei Drittel der Gesamtkosten auf den Wegebau und die Ausstattung der Wege, ein weiteres Viertel der Kosten fallen auf die Zahlung von Steuern und Planungskosten. Rund 900.000 Euro werden für Ausgleichsmaßnahmen und den Grunderwerb erforderlich (11 %).

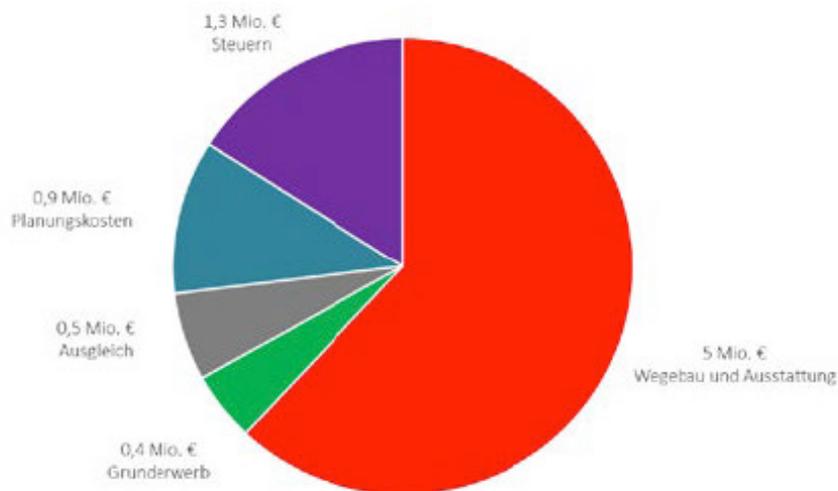


Abbildung 97: RSV BS - SG: Zusammensetzung der Gesamtkosten

Vergleich und Einordnung

Die drei untersuchten Verbindungen weisen einen unterschiedlichen Kostenumfang auf. Die Trasse Braunschweig – Wolfsburg umfasst mit zwei neuen Ingenieurbauwerken und einer Streckenlänge von rund 25 km die im Vergleich höchsten Gesamtkosten. Die Trassen von Braunschweig nach Vechelde und Salzgitter-Thiede liegen mit 5,5 bzw. 8,13 Mio. € deutlich darunter.

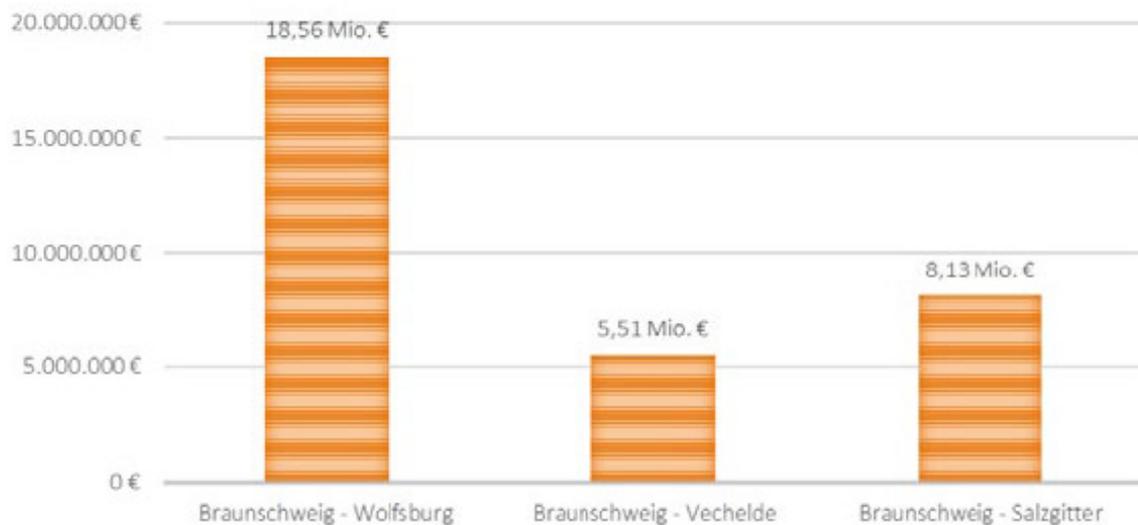


Abbildung 98: Gesamtkosten der Trassen im Überblick

Ein Blick auf die spezifischen Kosten zeigt jedoch, dass die Trassen Braunschweig – Wolfsburg und Braunschweig – Salzgitter-Thiede mit Kostensätzen 0,75 bzw. 0,73 Mio. Euro im vergleichbaren Rahmen befinden.

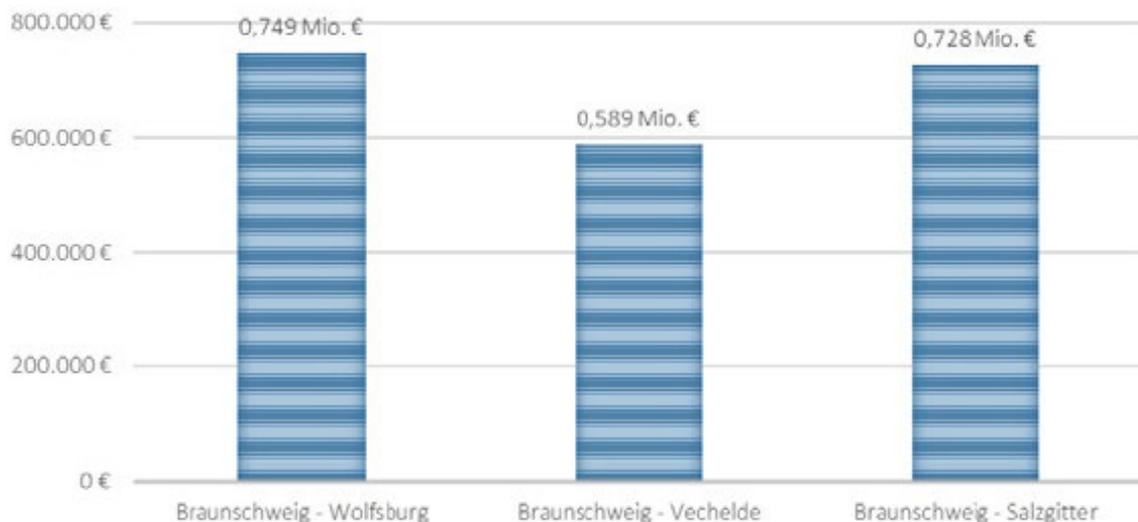


Abbildung 99: Spezifische Kosten der Trassen im Überblick

Mit diesem Kostensatz sind Radschnellverbindungen im Großraum Braunschweig mit ähnlichen Projekten in Deutschland vergleichbar. So fallen die Schätzungen für Radschnellwege, die durch dicht besiedelte Ballungsräume verlaufen und an denen aufwändige Ingenieurbauwerke erforderlich sind, deutlich höher aus. Der Radschnellweg Ruhr („RS 1“) kostet 1,8 Mio. €/km, die Radschnellverbindung zwischen Düsseldorf und drei Nachbarstädten kostet 1,9 Mio. €/km. Der „Rad-

schnellweg OWL“ zwischen Minden und Herford erreicht mit 0,520 Mio. €/ km einen ähnlichen Wert wie die Radschnellverbindung Braunschweig – Vechelde. Ebenfalls kann der Kilometersatz der Raddirektverbindung Frankfurt/ Main – Darmstadt für einen Vergleich herangezogen werden: Mit rund 0,300 Mio. €/ Kilometer liegen die Kosten dieser Verbindung deutlich unter denen anderer Radschnellverbindungen, was im Wesentlichen auf den Verzicht auf Ingenieurbauwerke und den Ausbaustandard, der mit dem einer Radhauptverbindung vergleichbar ist, zurückzuführen ist.

Tabelle 6: Einordnung der Kosten

Trasse	Länge der Trasse	Gesamtkosten	Kosten pro Kilometer
Braunschweig - Wolfsburg	24,8 km	18,6 Mio. €	0,7 Mio. €/km
Braunschweig - Vechelde	9,4 km	5,5 Mio. €	0,6 Mio. €/ km
Braunschweig – Salzgitter-Thiede	11,2 km	8,1 Mio. €	0,7 Mio. €/ km
Radschnellweg Düsseldorf	30,6 km	55,9 Mio. €	1,9 Mio.€/ km
Radschnellweg Ruhr	101,7 km	183,7 Mio. €	1,8 Mio. €/ km
Radschnellweg OWL	36,0 km	26,0 Mio. €	0,5 Mio. €/ km
Raddirektverbindung Frankfurt - Darmstadt	25,0 km	8,4 Mio. €	0,3 Mio. €/ km

8.2 Priorisierung

Die Umsetzung der Radschnellverbindung wird nicht in einem Zug, sondern abschnittsweise erfolgen und einen längeren Zeitraum in Anspruch nehmen. Als Arbeitshilfe für die Realisierung wurde eine Einordnung der Maßnahmen in drei Prioritätsstufen vorgenommen. Die Prioritäten wurden mit Hilfe des Abgleichs zwischen Bestand und Qualitätsanforderungen einer Radschnellverbindung bzw. Radhauptverbindung getroffen. Die höchste Prioritätsstufe (1) wird vergeben, wenn eine vorhandene Radverkehrsanlage Defizite in der Verkehrssicherheit aufweist, Stufe 3 bedeutet, dass bereits heute ein sicheres und komfortables Befahren möglich ist. Die drei Prioritätsstufen werden im Folgenden erläutert und anhand von Beispielen veranschaulicht.

Tabelle 7: Priorisierungsmethodik mit Beispielen

	Erläuterung	Streckenabschnitte	Beispiel	Knotenpunkte	Beispiel
1	Im heutigen Zustand ist mit erheblichen Einschränkungen in Sicherheit und Komfort zu rechnen. Die Umsetzung stellt eine wichtige Schlüsselmaßnahme dar.	<ul style="list-style-type: none"> - kein Weg vorhanden - Führung ungenügend ERA 	<p><u>Netzlücke bei Flechtorf</u></p> <p>An der Auffahrt zur L295 muss ein Abschnitt neu gebaut werden, um die ehemalige Kreisstraße und die Ortschaft Flechtorf anzubinden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ungesicherte Querung - fehlende Quermöglichkeit 	<p><u>Gleisquerung in Braunschweig</u></p> <p>Um die Bahntrasse zu queren ist ein neues Überführungsbauwerk notwendig.</p>
2	Der Abschnitt bzw. der Knoten ist befahrbar, es ist jedoch mit deutlichen Einschränkungen im Komfort zu rechnen.	<ul style="list-style-type: none"> - Weg mit wassergebundener Deckschicht - Weg im Bestand < 3,00 m 	<p><u>Gemeinsamer Geh-/Radweg im Grünzug Wolfsburg</u></p> <p>Der Abschnitt ist befahrbar, muss jedoch verbreitert werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rechts-vor-Links-Knoten (innerorts) - Bauwerk mit Breite <3 m - Signalisierter Knoten 	<p><u>Zum Börneken / Selkebachstraße</u></p> <p>Anlage eines Minikreisverkehrs zur Erleichterung der Abbiegevorgänge</p>
3	Der Abschnitt ist ohne Einschränkungen befahrbar. Der Knoten kann ohne spürbare Zeitverluste passiert werden.	<ul style="list-style-type: none"> - Weg mit Asphaltdecke - Weg im Bestand > 3,00 m - Tempo-30-Zone 	<p><u>Fahrradstraße in Braunschweig</u></p> <p>Der Radverkehr hat bereits heute Vorrang in der Fahrradstraße.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rechts-vor-Links-Knoten (außerorts) - Bauwerk mit Breite >3 m 	<p><u>Feldscheunenweg/ Ostlandstraße</u></p> <p>Der Feldscheunenweg ist bereits heute bevorrechtigt.</p>

8.3 Rechtsgrundlagen und Förderung

Die Umsetzung von Radschnellverbindungen ist mit der Frage nach den in Frage kommenden Rechtsinstrumenten verbunden. Grundsätzlich ist zwischen Vorhaben zu unterscheiden, die einer Planfeststellung unterliegen oder nicht. Planfeststellungspflichtige Vorhaben sind aufgrund einer dezidierten Rechtspflicht diesem Verfahren unterliegend zu planen, wobei die Erheblichkeit und Komplexität der Planungsauswirkungen auf der Sachebene hinzukommen. Radschnellwege sind entsprechend des jeweiligen Landesstraßengesetzes planfeststellungspflichtig, sofern sie explizit dort aufgeführt werden. Aufgrund der föderalen Unterschiede sowie angesichts der Dynamik beim Element von Radschnellverbindungen ist einerseits auf eine fehlende Regelung des niedersächsischen Straßengesetzes als auch auf die bereits erfolgte Anpassung des Straßen- und Wegegesetzes Nordrhein-Westfalen (StrWG NRW) sowie die aktuelle Gesetzesänderung des Bundesfernstraßengesetzes durch den Bund hinzuweisen. Im Rahmen der erklärten Förderung des Radverkehrs bzw. der Nahmobilität wurde das Gesetz zur Änderung des Straßen- und Wegegesetzes des Landes Nordrhein-Westfalen vom 25. Oktober 2016 erlassen, dessen wesentliche Änderungen folgende sind:

- Radschnellverbindungen des Landes sind Wege, Straßen oder Teile von diesen, die dem Fahrradverkehr mit eigenständiger regionaler Verkehrsbedeutung zu dienen bestimmt sind.
- Radschnellverbindungen des Landes werden in allen wesentlichen straßenrechtlichen Bestimmungen den Landesstraßen gleichgestellt. Somit unterliegen sie explizit auch der Planfeststellungspflicht (§ 38 StrWG NRW). Es ist hervorzuheben, dass Bebauungspläne nach § 9 BauGB die Planfeststellung ersetzen.
- Für den Bau von Radschnellverbindungen des Landes ist eine Linienbestimmung und ggf. eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erforderlich. Sie können mittels Planfeststellung oder - insbesondere im bebauten Bereich - mittels B-Plan-Verfahren genehmigt werden. Auch eine Befreiung von der Planfeststellung kommt in Betracht, wenn die Voraussetzungen dafür gegeben sind. Die Linienabstimmung erfolgt in einem Verfahren, an dem die Träger öffentlicher Belange, Bürger sowie der Regionalrat zu beteiligen sind.
- Der Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen (Straßen.NRW) wird Baulastträger für freie Strecken und Ortsdurchfahrten in Kommunen unter 80.000 Einwohner. Er plant, baut und unterhält in diesen Fällen die Radschnellwege. Für Radschnellwege, die Teile anderer Straßen sind (z. B. einer Bundesstraße) gilt das Prinzip der „längsgeteilten“ Baulast. Kommunen mit über 80.000 Einwohnern werden Träger der Ortsdurchfahrten, während Straßen.NRW die Baulastträgerschaft auf freier Strecke übernimmt. Für die Bestimmung der Ortsdurchfahrten bzw. als Unterscheidung zur freien Strecke gilt gemäß § 5 Abs. 1 StrWG NRW, dass sie Grundstücke erschließen. Ehemalige Bahntrassen gelten deshalb nach Aussagen des MBWSV i.d.R. nicht als Ortsdurchfahrten.

- Die Radschnellverbindungen des Landes sollen jeweils mit baulich getrennten Gehwegen ausgestattet werden. Sie sind außerhalb von Ortsdurchfahrten im Abstand von 20 m werbefrei zu halten.

Weiterhin ist die straßengesetzliche Änderung mit der Fördermöglichkeit verbunden.

- Förderung für den Bau der Radschnellverbindungen aus dem Nahmobilitätsprogramm (Fö-RI NahMob; Fördersatz 70 % bzw. 75 %).
- Für den Bau von Radschnellwegen werden Haushaltsmittel des Landes zur Verfügung gestellt, erstmals 2016 ein Betrag von 1,5 Mio. €, der sich bis 2019 auf 5 Mio. € erhöht. Für die Abschnitte, die den Planungswettbewerb des Landes gewonnen haben, gelten für den Planungsprozess abweichende Regelungen.
- Die Kommunen sind für die Planung verantwortlich. Sie erhalten für die Planungsphasen bis zur Ausführungsplanung einen Fördersatz von 80 %. Für die Bauumsetzung, Bauüberwachung etc. ist Straßen.NRW zuständig.
- Gefördert werden auch alle planungsbegleitenden Kosten, z.B. für Bürgerbeteiligung, UVP, Kosten-Nutzen-Untersuchung, Öffentlichkeitsarbeit, Koordinierung der Planung (soweit an Dritte vergeben).
- Voraussetzung für den Erhalt von Fördermitteln ist ein positives Votum eines kommunalpolitischen Gremiums.
- Ein Nutzungspotenzial von zumindest 2.000 Radfahrten am Tag auf Teilabschnitten des Radschnellweges soll durch eine Potenzialanalyse aufgezeigt werden.
- Die Machbarkeitsstudie kann das Linienbestimmungsverfahren ersetzen.

Im Ergebnis ist festzuhalten, dass neben der straßengesetzlichen Anpassung auch die etwaige Veränderung der Förderkulisse seitens des Landes vorzunehmen ist, sofern sich dies nicht infolge der straßengesetzlichen Änderung von selbst ergibt.

Folgende Schritte sind für Kommunen als Planungsträger für das Vorhaben eines Radschnellwegs erforderlich:

- **Politische Zustimmung**
Ein wichtiger erster Schritt ist die politische Absicherung des Vorhabens durch einen entsprechenden Beschluss. Damit einher geht, ausreichende Haushaltsmittel einzuplanen.
- **Förderantrag**
Der Förderantrag muss alle erforderlichen Planungsschritte und Begleitkosten berücksichtigen. Dazu gehören u. a. Vermessung, Landschaftsplanung, Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP), Kosten-Nutzen-Analyse, Bürgerbeteiligungsverfahren, projektbegleitende Öffentlichkeitsarbeit, Planungskosten für Ingenieurbauwerke. Aufgrund des hohen Ressourcenbedarfs ist zu erwägen, für die Formulierung des Förderantrags sowie für die Koordinierung der weiteren Planungsschritte einen externen Dienstleister einzubeziehen.
- **Entwurfsplanung**
Auf der Grundlage einer genauen Trassenplanung sind die damit verbundenen Maßnah-

men zur prüfen und z. B. im Licht von Ergebnissen aus Beteiligungsverfahren und Fachplanungen wie UVP zu modifizieren. Auch sollte bereits eine Kommunikation mit den Eigentümern von zu erwerbenden Flächen stattfinden. Auf dieser Grundlage kann die Trassierung konsolidiert werden. Ferner können die Kosten ermittelt werden.

- **Öffentlichkeitsarbeit**

Eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit ist sowohl vor Beginn des Vorhabens in allgemeiner und im weiteren Verlauf mit zunehmender konkreter Information notwendig, um das Thema bzw. das Vorhaben in der Diskussion zu halten und positiv zu besetzen. Unter Beachtung etwaiger förderschädlicher Effekte sowie der städtebaulichen oder verkehrlichen Planungsvorhaben können in kleinem Umfang bereits Maßnahmen in einem frühen Stadium erfolgen, z. B. die Einrichtung von Fahrradstraßen, um die bei langen Verfahren übliche „Aufmerksamkeitsmüdigkeit“ von Öffentlichkeit und Politik zu vermeiden.

Mit dem Entwurf eines Siebten Gesetzes zur Änderung des Bundesfernstraßengesetzes²⁸ möchte der Bund den Ländern für den Bau von Radschnellwegen in der Baulast der Länder, Gemeinden und Gemeindeverbänden bis zum Ablauf des Jahres 2030 Finanzhilfen gewähren.²⁹ Grundlage bilden zwei Förderziele des Bundes zur Förderung des wirtschaftlichen Wachstums nach Art. 104b Absatz 1 Satz 1 Nummer 3 des Grundgesetzes sowie Art. 104b Absatz 1 Satz 1 Nummer 2 des Grundgesetzes zum Ausgleich unterschiedlicher Wirtschaftskraft im Bundesgebiet. Die geförderten Radschnellwege stehen nicht in der Baulast des Bundes und sind somit keine Bundesfernstraßen oder Bestandteile von Bundesfernstraßen.

Der Bund weist explizit darauf hin, dass es sich hierbei um Radschnellwege handelt, die bestimmten Kriterien entsprechen müssen. Dabei orientiert sich der Bund am Arbeitspapier für Radschnellwege der FGSV. Folgende Kriterien werden genannt:

- dienen dem schnellen, möglichst störungsfreien Radverkehr
- Prognosebelastung von in der Regel mindestens 2.000 Fahrradfahrten pro Tag
- ein Fahrbahnquerschnitt von in der Regel vier Metern Breite
- mit eigener Verkehrsbedeutung, insbesondere für Berufs- und Pendlerverkehre,
- in der Regel Bildung eines zusammenhängenden Netzes mit vorhandenen Radwegen oder neu zu schaffenden Radwegen oder Radschnellwegen,
- alleiniger oder Mitbestandteil einer Radschnellwegeverbindung mit einer Mindestlänge von in der Regel 10 km.³⁰

Nach § 5b Absatz 4 werden Einzelheiten zur Verteilung der Mittel auf die Länder, des Eigenanteils der Länder, der Förderbereiche, der Förderquote des Bundes, der Bewirtschaftung der Mittel, der Prüfung der Mittelverwendung sowie des Verfahrens zur Durchführung dieser Vorschrift durch Verwaltungsvereinbarung geregelt. Diese sind bisher nicht veröffentlicht. Für die Länder entsteht dabei ein Erfüllungsaufwand durch die Erstellung, Übermittlung und ggf. Erläuterung der Antragsunterlagen für die Gewährung der Finanzhilfen. Bezogen auf die Umsetzung und Förderung der

²⁸ http://dipbt.bundestag.de/dip21.web/bt?rp=http://dipbt.bundestag.de/dip21.web/searchDocuments/simple_search.do?nummer=370/17%26method=Suchen%26herausgeber=BR%26dokType=drs

²⁹ Das Gesetz ist vom Bundesrat verabschiedet und bedarf nur noch der Unterzeichnung des Bundespräsidenten

³⁰ Hierzu existiert eine Stellungnahme des Bundesrates mit der Empfehlung, den Wert auf 5 Kilometer zu reduzieren

Radschnellverbindungen im Regionalverband Großraum Braunschweig ist insofern eine enge Abstimmung mit dem Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr vorzunehmen, um die entsprechenden Mittel beim Bund abrufen zu können bzw. über mögliche Neuregelungen des niedersächsischen Straßengesetzes zu diskutieren.

9 Controllingkonzept

Neben den auf das eigentliche Projekt e-Radschnellwege bezogenen Indikatoren (Verkehrsstärken auf den Hauptverkehrsstraßen, Nutzer der Radschnellwege, Strategische Querschnitte) wurde bereits in der Ausschreibung des Regionalverbands Großraum Braunschweig auf die Einbindung in den Controllingprozess des Regionalen Energie- und Klimaschutzkonzeptes (REnKCO2) hingewiesen. Im Rahmen des REnKCO2 ist ein Controllingprozess erarbeitet worden, der auf drei Bausteinen aufbaut:

- Maßnahmen-Evaluation,
- Prozess-Evaluation und die
- Wirkungsevaluation.

9.1 Einbindung in Controllingprozess des REnKCO2

Die Maßnahme der Umsetzung eines regionalen e-Radschnellwegenetzes fügt sich in die **Maßnahmen-Evaluation** des REnKCO2 ein. Nach der Systematik wären dann folgende Indikatoren für die Maßnahme e-Radschnellwegenetz relevant:

- Abschluss des Konzepts
- Anzahl realisierter Radschnellverbindungen
- Abweichungen von den Standards
- Anzahl Lückenschlüsse oder noch bestehende Netzlücken
- Anzahl angebundener Städte, Gemeinden und Landkreise
- Anzahl eingebundener Arbeitgeber in Mobilitätsberatungen
- Anzahl in den Unternehmen umgesetzter Maßnahmen

Im Rahmen der **Prozess-Evaluierung** steht die Effektivität bei der der Zusammenarbeit der Prozessbeteiligten im Vordergrund und in welchem Maße gesetzte Ziele bereits erreicht wurden. Im REnKCO2 sind verschiedene Evaluierungsebenen benannt. Relevant für dieses Projekt ist die Evaluierung der im Rahmen der Erstellung, aber auch der weiteren Umsetzung, entstandenen Akteurskonstellationen und Arbeitsstrukturen. Die Identifikation weiterer notwendiger Akteure erfolgt bereits in der Kommunikationsstrategie. Wesentlich sind hierbei die Arbeitgeber in der Region, die in die Umsetzungsstrategie beispielsweise über betriebliches Mobilitätsmanagement eingebunden werden müssen.

Die **Wirkungsevaluation** betrifft in diesem Projekt die Verlagerungswirkung vom Pkw auf das Fahrrad bzw. das e-Bike und die daraus entstehende Reduzierung der CO2-Emissionen. Die Anwendung des Bilanzierungstools ECO-Region für realisierte e-Radschnellwege setzt eine Ermittlung der eingesparten Fahrleistungen voraus, die im Tool entsprechend eingegeben wird. Über Nutzerbefragungen können hier ggf. Hochrechnungen erfolgen. Besser geeignet hierfür wäre das im Aufbau befindliche Verkehrsmodell des Regionalverbands Großraum Braunschweig, welches

auch den Radverkehr berücksichtigen wird. Grundlagen für ECO-Region nach dem Territorialprinzip sind die Fahrleistungen der jeweiligen Verkehrsmittel, die über das Verkehrsmodell zu verschiedenen Prognosezeiträumen und unter Berücksichtigung verschiedener Maßnahmen (z.B. realisierter Radschnellverbindungen und damit Verkürzungen der Fahrzeiten zwischen Verkehrszellen) ermittelt werden.

Die im REncKO2 vorgeschlagenen **Controlling-Rhythmen** für die Maßnahmenevaluation im jährlichen Abstand, die Prozessevaluierung alle zwei Jahre und die Wirkungsevaluierung alle 5 Jahre erscheint auch bei diesem Projekt sinnvoll, da der Aufwand und die Kosten für die Wirkungsevaluierung der Radschnellwege relativ hoch sind und Verlagerungen eher mittel- bis langfristig wirksam werden.

9.2 Wirkungskontrolle der Radschnellverbindungen

Für die Wirkungskontrolle der Radschnellverbindungen wird ein kombiniertes System aus Dauerzählstellen und Kurzeitzählstellen für den Radverkehr und regelmäßigen Zählungen des Kfz-Verkehrs auf Hauptverkehrsstraßen innerhalb des jeweiligen Korridors empfohlen. Gleichzeitig können die Ergebnisse der Zählungen zur Kalibrierung des zurzeit in Bearbeitung befindlichen Radverkehrsmodells des Regionalverbands Großraum Braunschweig genutzt werden.

Einrichtung von Dauerzählstellen

Mit Hilfe von Dauerzählstellen an markanten Punkten der Radschnellverbindungen können nicht nur Tages-, Jahres- und Wochenverläufe der Nutzungsintensität analysiert werden, es lassen sich ebenfalls geeignete Hochrechnungsfaktoren für die Auswertung von Kurzeitzählungen gewinnen. Jahreszeitliche Schwankungen und Witterungseinflüsse können dargestellt und zur Eichung genutzt werden. Die Dauerzählstellen sollten durch Induktionsschleifen ausgestattet werden. Dieses System hat sich auch an Querschnitten bewährt, wo Radarzählungen schwierig sind, z.B. im Zuge von Radfahrstreifen.

Die Kosten liegen mit Einbau bei 8.000 € netto.

- Braunschweig - Wolfsburg: 4 Zählstellen
- Braunschweig – Vechelde: 2 Zählstellen
- Braunschweig – Salzgitter-Thiede: 2 Zählstellen

Zusätzlich zu den unten aufgeführten jährlichen Kosten fallen pro Dauerzählstelle Kosten in Höhe von 8.000 € (netto) für Anschaffung und Einbau an. Neben der genannten Technik sind noch Druckschläuche (Anschaffungskosten zwischen 2.000 und 3.000 € netto) sowie Videozählungen (ca. 3.300 € netto je Gerät) in Gebrauch.

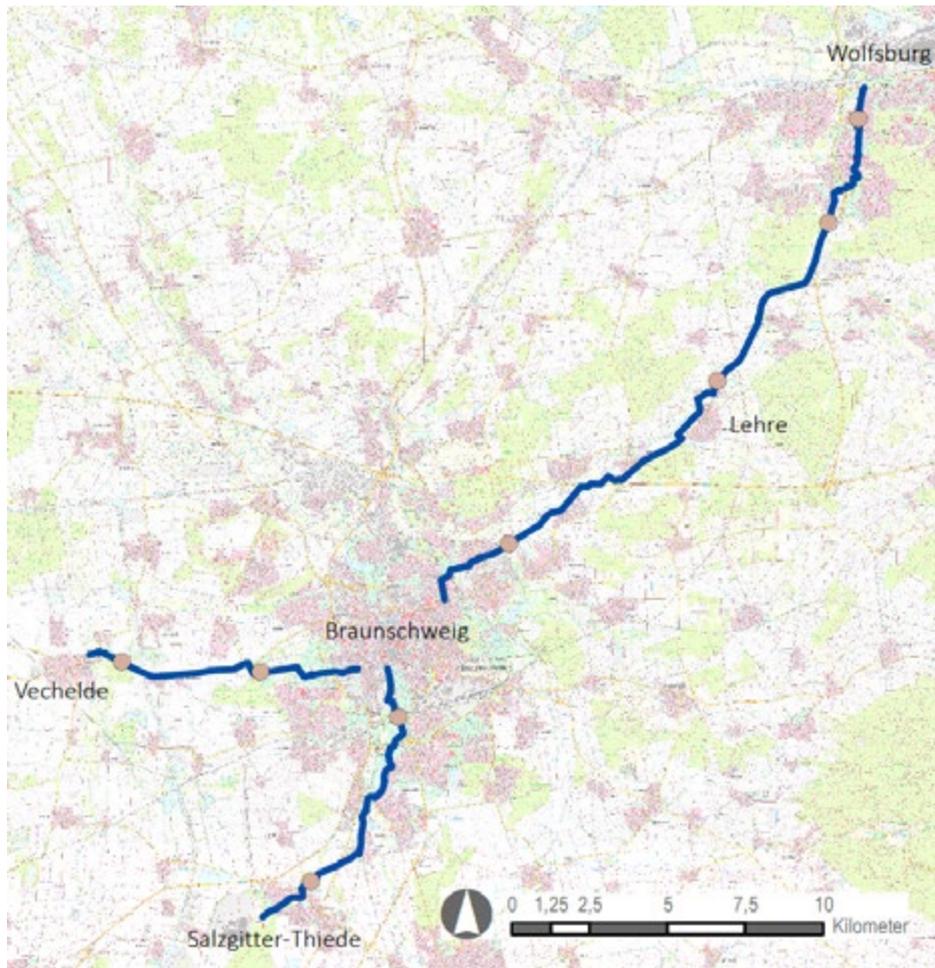


Abbildung 100: Standorte für Dauerzählstellen

Durchführung von Kurzzeitzählungen

Zusätzlich zu den Dauerzählstellen können stichprobenartige Tageszählungen durchgeführt werden. Die mit Hilfe der Korrekturwerte aus den Dauerzählstellen hochgerechnet werden können. Dazu wird die Erhebung im Frühjahr und Herbst jeden Jahres an zwei Zählstellen durchzuführen. Für die Kurzzeitzählungen an Querschnitten, die auf separaten Radwegen verlaufen, können Zählgeräte mit Seitenradar verwendet werden. Die Anschaffungskosten pro Gerät liegen in etwa bei 2.000 € (netto).

Durchführung Radfahrerbefragungen

Zusätzlich zu den Zählungen wird die jährliche Durchführung einer Nutzerbefragung empfohlen. Die Radfahrenden werden dabei an relevanten Punkten der Trasse in Form einer Face-to-Face-Befragung zu ihren Quellen, Zielen, Verkehrszwecken und Routen befragt. Mit einer Befragung lassen sich darüber hinaus auch die Wünsche der Nutzer, zum Beispiel nach zusätzlichen Service-Stationen, eruieren. Um Entwicklungen und Tendenzen festzuhalten, sollte die Befragung in standardisierter Form erfolgen.

Durchführung Verkehrszählungen des Kfz-Verkehrs

Um Verlagerungseffekte zwischen Kfz- und Radverkehr zu dokumentieren sind ebenso regelmäßige Zählungen des Kfz-Verkehrs an den relevanten Hauptverkehrsstraßen des jeweiligen Korridors,

wie zum Beispiel die L 295 zwischen Braunschweig und Wolfsburg oder die B1 zwischen Braunschweig und Vechelde. Diese Erhebungen sind ebenfalls im Frühjahr und Herbst durchzuführen.

Für die vorgestellten Komponenten ergibt sich ein jährlicher Finanzbedarf von ca. 31.000 €.

Tabelle 8: Jährlicher Finanzbedarf

	Braunschweig - Wolfsburg	Braunschweig - Vechelde	Braunschweig - Salzgitter-Thiede
Dauerzählstellen Radverkehr	2.800 €	1.400 €	1.400 €
<i>4 bzw. 2 Zählstellen entlang der Trasse, Induktionsschleifen</i>			
Wartung/ Betrieb/ Datenbereitstellung	2.000 €	1.000 €	1.000 €
Auswertung/ Dokumentation	800 €	400 €	400 €
Stichprobenerhebungen Radverkehr	1.800 €	1.800 €	1.800 €
<i>2 Erhebungen pro Jahr, Seitenradar</i>			
Durchführung/ Datenbereitstellung	1.000 €	1.000 €	1.000 €
Auswertung/ Dokumentation	800 €	800 €	800 €
Befragung Radverkehr	2.600 €	2.600 €	2.600 €
<i>1 Erhebung pro Jahr, Standardisierte Erfassung</i>			
Vorbereitung/ Durchführung	1.800 €	1.800 €	1.800 €
Auswertung/ Dokumentation	800 €	800 €	800 €
Zählungen Kfz-Verkehr	4.000 €	4.000 €	4.000 €
<i>2 Zählungen pro Jahr à 3 Tage</i>			
Durchführung/Datenbereitstellung	3.000 €	3.000 €	3.000 €
Auswertung/ Dokumentation	1.000 €	1.000 €	1.000 €
Jährliche Gesamtkosten	11.200 €	9.800 €	9.800 €

Grundsätzlich ist eine Vorhererhebung erforderlich, so dass schon vor der Realisierung ein Ausgangswert für die Fahrradnutzung in den ausgewählten Korridoren ermittelt wird. Dieser Ausgangswert ermöglicht eine valide Berechnung der Verlagerungswirkungen und der real erreichten CO₂-Einsparungen. Die Erhebungsmethodik muss bereits zu den Vorheruntersuchungen entwickelt sein und entsprechend angewendet werden.

10 Kommunikationsstrategie

Radschnellwege müssen, gerade auf regionaler Ebene, durch die Baulastträger, insbesondere die Kommunen umgesetzt werden. Daher ist es erforderlich, sämtliche zuständigen Akteure einzubinden und für das Projekt zu gewinnen. Auf die beteiligten Kommunen und Landkreise kommen durch die hohen Qualitätsstandards zusätzliche Belastungen hinzu, so dass der Nutzwert der e-Radschnellwege gegenüber der Verwaltung, der Politik und der Bevölkerung deutlich herausgearbeitet werden muss. Es müssen positive Diskussionen in der Region initiiert werden und bereits während der Bauphase Teilabschnitte geöffnet werden, um den Nutzern einen positiven Eindruck und die Vorteile zu vermitteln.

Mit Abschluss des vorliegenden Klimaschutzteilkonzepts Mobilität sollte dieser Kommunikationsprozess gestartet werden, indem zum einen die Ergebnisse veröffentlicht und zum anderen der weitere Umsetzungsprozess kontinuierlich publiziert und vermittelt werden. Zu unterscheiden ist dabei eine fachliche, eine politische und eine Nutzerebene.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass eine Beteiligung bei der Erstellung des Klimaschutzteilkonzepts Mobilität bisher auf der fachlichen Ebene erfolgte und auch die letztendliche Abstimmung der beiden detailliert zu untersuchenden Trassen im regionalen Konzept, neben der Trasse Braunschweig - Lehre - Wolfsburg, als exemplarische Musterbeispiele für weitere mögliche Radschnellverbindungen in der Region, zunächst in Abstimmung mit dem Regionalverband Großraum Braunschweig sowie den beteiligten Verwaltungen der Kommunen erfolgte. Darüber hinaus waren die Allianz für die Region regelmäßig eingeladen sowie einschlägige Verbände mit Umwelt- bzw. Verkehrsbezug wie der ADFC oder der BUND mit einer lokalen Gliederung situativ beteiligt.

10.1 Grundlegende Strukturen schaffen für den Kommunikationsprozess

Eine wesentliche Aufgabe ist es daher zunächst, die wesentlichen Multiplikatoren zu definieren. Kern des Projekts e-Radschnellwege sind Personen bzw. Akteure und Institutionen, die es tragen und aus deren Mitte das Projekt nach außen wächst. Hierzu bedarf es zunächst eines „Kümmers“, der das Thema e-Radschnellwege nach der Machbarkeitsstudie in der Region weiter kommuniziert bzw. die zuständigen Akteure einbindet. Es bietet sich an, dass der Regionalverband Großraum Braunschweig diese Aufgabe auf regionaler Ebene übernimmt. Dies bedeutet, dass er zumindest in einem ersten Schritt Initiator eines Arbeitskreises bzw. einer Lenkungsgruppe Radschnellwege in der Region sein muss. Gleichzeitig kann er Betreiber der Internetseite „e-Radschnellwege im Großraum Braunschweig“ sein sowie einen damit verbundenen Facebook-Account mit aktuellen Informationen zur Planung, Umsetzung und nach der Fertigstellung betreiben. Grundsätzlich kann das Thema der Entwicklung bzw. Umsetzung einer regionalen Kommunikationsstrategie auch ein anderer Akteur übernehmen, der den regionalen Ansatz der e-Radschnellwege in der Region berücksichtigt.

10.2 Fachliche Ebene der Verwaltungen, Behörden, Institutionen und Verbände einbeziehen

Die Vernetzung der relevanten fachübergreifenden Akteure bei der Umsetzung/Planung eines e-Radschnellwegs erfolgte teilweise bereits in der Phase der Projektbearbeitung. Ein regelmäßig tagendes Fachgremium, welches sich aus den Mitgliedern der Lenkungsgruppe sowie weiteren Fachdiensten/Abteilungen der Kommunen und Landkreise zusammensetzt, fördert die interne Vernetzung und Kommunikation. In Abhängigkeit von relevanten Fragestellungen und Themen zeigen die Erfahrungen aus anderen Regionen, dass es je nach spezifischen Problemlagen sinnvoll ist, weitere Akteure frühzeitig einzubinden. Hierzu zählen die Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, die AGFK, das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, Kammern und Innungen sowie auch die Deutsche Bahn und die Wasserschifffahrtsverwaltungen.

Der Arbeitskreis zur Begleitung des Projektes e-Radschnellwege wird den weiteren Planungs- und Umsetzungsprozess sowie den Prozess nach der Fertigstellung der e-Radschnellwege begleiten. Er unterstützt die Verstetigung des Gesamtprozesses, da beginnend mit dem Klimaschutzteilkonzept Mobilität als eine Art Machbarkeitsstudie, über eine Vorentwurfs- und Ausführungsplanung bis hin zum Bau und der endgültigen Fertigstellung ein sehr langer Zeitraum liegen wird. Gleichzeitig tragen die Mitglieder des AK das Thema - im Sinne einer internen Kommunikation - jeweils regelmäßig in ihre Institutionen und Verwaltungen zurück.

In Abhängigkeit von den Themen, den Aufgaben und der Anzahl der Teilnehmenden kann zu bestimmten Themenfeldern (z.B. Qualitätsstandards, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit) in kleineren Facharbeitsgruppen vertieft gearbeitet und die Ergebnisse auf der Internetseite oder in Broschüren veröffentlicht werden. Ergänzend vorgesehen sind darüber hinaus laut Antrag des Regionalverbands Großraum Braunschweig für dieses Klimaschutzteilkonzept folgende Arbeitskreise:

- Öffentlichkeitsarbeit: Initiierung eines Arbeitskreises zur Entwicklung von Anreizsystemen zum Umsteigen vom MIV auf das e-Rad (aus Sicht der Autoren eng verknüpft mit dem Handlungsfeld Mobilitätsmanagement und sollte daher innerhalb eines Arbeitskreises bearbeitet werden)
- Mobilitätsmanagement: Initiierung eines Arbeitskreises zum betrieblichen Mobilitätsmanagement mit den ansässigen Unternehmen und weiteren relevanten Akteuren
- Controlling: Durchführung/Fortführung des Controlling-Konzepts (Erhebungen, Energie- und THG-Bilanz). In der Ausschreibung wird als federführende Instanz der Regionalverband Großraum Braunschweig genannt. Einzubinden sind insbesondere bei den Erhebungen die Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr sowie die Kommunen. Das hier dargestellte Controllingkonzept muss eng abgestimmt werden mit dem Masterplan 100 Prozent Klimaschutz.

Eine enge Zusammenarbeit mit der AGFK sowie dem Ministerium ist – wie die Erfahrungen in anderen Bundesländern zeigen – zielführend und unterstützt den Planungs- und Umsetzungsprozess. Dies kann sowohl Finanzierungs- und Förderungsfragen betreffen als auch die Unterstützung bei der Kommunikation und der Öffentlichkeitsarbeit. Die Einbindung in die zahlreichen Aktivitä-

ten des Regionalverbands Großraum Braunschweig in der Region im Handlungsfeld Radverkehr oder dem Klimaschutz verstetigen den Umsetzungsprozess der e-Radschnellwege weiter.

10.3 Kommunikationsstrategie

Im Folgenden wird, orientiert an der zeitlichen Abfolge von der Machbarkeitsstudie über Vorentwurfs- und Ausführungsplanungen bis zur fertigen Umsetzung der e-Radschnellwege in der Region, die Struktur einer Kommunikationsstrategie dargestellt.

Zunächst geht es darum, weitere Zielgruppen zu identifizieren und zu definieren und zu welchem Zeitpunkt mit welcher Botschaft und Maßnahmen die jeweiligen Zielgruppen angesprochen werden können. Die nachfolgende Tabelle zeigt beispielhaft auf, welche Zielgruppen durch welche Art der Ansprache und mit welchen Medien erreicht werden.

Tabelle 9: Zielgruppen der Kommunikation

Zielgruppe	Art der Ansprache	Medien und Produkte
Kommunale Verwaltungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ klar strukturierte Informationen ▪ Regionales Netzwerk ▪ regelmäßiger fachlicher Austausch innerhalb der eigenen Verwaltung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Veranstaltungen ▪ Intranet ▪ Netzwerkpartner ▪ Workshops ▪ Fachexkursionen
Lokale Politik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bürgernahe Veranstaltungen ▪ Vermittlung der positiven Effekte (Image, Gesundheitsförderung, Standortfaktor etc.) ▪ Beteiligungsverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Veranstaltungen ▪ Persönliche Kontakte ▪ Fraktion, Ausschuss, Rat ▪ Workshops, Expertengespräche, ▪ Mediengespräche ▪ Fachexkursionen
Presse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gute, allgemein verständlich aufbereitete Informationen ▪ Lokale und regionale Bezüge ▪ Pflege persönlicher Kontakte ▪ Themen anbieten ▪ Regelmäßige Newsletter 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persönliche Kontakte ▪ Presseverteiler ▪ Internet/Rechercheangebot ▪ Beteiligung an Fachexkursionen
Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vermittlung der positiven Effekte (ökonomische Vorteile verdeutlichen) ▪ Öffentlichkeitswirksame Maßnahmen ▪ Ansprache als Anlieger am 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persönliche Kontakte (Politik/Wirtschaft) ▪ Kammern und Verbände ▪ Direkte Anschreiben ▪ Presse ▪ Mobilitätsmanagement

Zielgruppe	Art der Ansprache	Medien und Produkte
	Weg	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Veranstaltungen (in Unternehmen) ▪ Newsletter ▪ Beteiligung an JobRad, Mit dem Rad zur Arbeit ▪ Sponsoring
Bürger	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angebote zum frühzeitigen Ausprobieren anbieten ▪ Anwohner beteiligen und in den Prozess integrieren ▪ Zugehörigkeitsgefühl (zu Stadt, zur Region) nutzen ▪ Kosten in Relation zu anderen verkehrlichen Maßnahmen setzen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presse ▪ Radio ▪ Plakate ▪ Lokale Webseiten ▪ Aktionen/Events ▪ Baustellenfahrten ▪ Mitmachmöglichkeiten ▪ Vereine, Schulen ▪ Internet/Social Media ▪ Newsletter ▪ Imagefilme und Kinospots
Umwelt- und Mobilitätsverbände	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integration (Arbeitskreise, Beteiligung, Veranstaltungen) ▪ Vermittlung der positiven Effekte (auch wenn diese eher langfristig sind) ▪ Als Multiplikatoren gewinnen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einbindung in Workshops ▪ Direkte Ansprache ▪ Veranstaltungen ▪ Internet ▪ Newsletter

10.3.1 Planungsphase (nach der Machbarkeitsstudie und während der Vorentwurfs- und Ausführungsplanungen)

Die Ergebnisse des Klimaschutzteilkonzepts Mobilität sind als Gesamtbericht zu veröffentlichen. Ein **Flyer** oder eine **Broschüre**, die die wichtigsten Informationen zu den e-Radschnellwegen zusammenfasst, spricht sowohl lokal Bürger, Presse, Politik als auch überregionale Akteure an. Ziel ist es, die Zeit zwischen der Fertigstellung der Konzeption und dem tatsächlichen Beginn einer Realisierung zu nutzen, um die Idee der e-Radschnellwege zu transportieren sowie Interesse und Akzeptanz für das Projekt zu erzeugen bzw. zu halten. Hierzu zählt insbesondere den Nutzen für die Kommunen, die Region und die Bürger zu kommunizieren.

Aufbau einer Informationsbroschüre

Die zu entwickelnde Infobroschüre soll dabei ein ansprechendes, hochwertiges Layout aufweisen und sich auch in Bezug auf Format und Material von einem klassischen Flyer absetzen. Inhaltlich ist dabei ganz allgemein auf den „Anlass“ einzugehen, also Standards und Ausstattung darzustel-

len, Radschnellwege in einen deutschlandweiten Kontext einzubetten sowie detailliert auf das jeweilige Projekt einzugehen.

„Anlass“

Dargestellt werden die Gründe des Regionalverbands Großraum Braunschweig für die Realisierung e-Radschnellwegen: CO₂-Einsparungen, Lärminderung oder Gesundheitsförderung, Überlastung der Straßeninfrastruktur, Staureduktion die allesamt eine neue Mobilitätskultur nötig machen. Hinzu kommt der Fortschritt der Technologien, welche es beispielsweise mittels eines Pedelecs ermöglichen, größere Distanzen in kürzerer Zeit zurückzulegen. All diese erforderlichen Anpassungen an die zukünftige Mobilität können mit einem Radschnellweg adressiert und aufgefangen werden.

Standards und Ausstattung

Besondere Nachfrage bedarf besonderer Ausstattung. Deshalb wurden für die Radschnellverbindungen auch besondere Standards festgelegt, um ihrem Anspruch als „Premiumradroute“ gerecht zu werden. Dabei richtet sich der Einsatz der jeweiligen Qualitätsstufe nach der Verbindungskategorie, der zu erwartenden Radverkehrsbelastung sowie der Bedeutung für den Alltagsradverkehr. Dies sollte in der Infobroschüre anschaulich und leicht verständlich aufbereitet dargestellt werden.

Radschnellwege in anderen Regionen

Radschnellwege sind weltweit und vor allem in verschiedenen Ländern in Europa nicht nur Thema, sondern Erfolgsmodell aufgrund umgesetzter Vorhaben. Allen voran sind in den Niederlanden bereits mehrere Radschnellwege umgesetzt worden und zahlreiche weitere befinden sich im Bau. Die fertiggestellten Radschnellwege verzeichnen hohe Nutzerzahlen. Entlastungswirkungen auf den Straßen konnten nachgewiesen werden. Auch in anderen Beneluxländern, der Schweiz, Großbritannien und den USA gibt es Vorbilder für Radschnellwege. Kommunikationsziel dieses Kapitels ist es aufzuzeigen, dass ähnliche Projekte bereits sehr erfolgreich umgesetzt wurden.

e-Radschnellwege in der Metropolregion

Abschließend ist auf die geplanten Projekte einzugehen. Zunächst wird dargestellt, welchen Nutzen die Radschnellwege für die Region haben. Anschließend können die erwarteten Verbesserungen durch die Einrichtung der Radschnellverbindungen dargestellt werden. Auch sollte hier eine Übersicht über Meilensteine, Streckenverläufe sowie die Kosten gegeben werden. Der Nutzen für den Einzelnen ist darzustellen.

In Abhängigkeit von dem zur Verfügung stehenden Budget können Bericht und Flyer gedruckt werden bzw. als PDF online auf der Internetpräsenz des Regionalverbands Großraum Braunschweig oder weiterer Beteiligter zum Download zur Verfügung gestellt werden. Die **Online-Präsenz** eines solchen Projektes für weiterführende Informationen und als Medium für die weiteren Phasen, aber auch als Austauschmedium oder für **Social Media** sollte gegeben sein. Mit dem zurzeit in Überarbeitung befindlichen Radportal des Regionalverbands Großraum Braunschweig liegt bereits eine hervorragende Basis für die Online-Präsenz vor.

Aufbau und Struktur einer Online-Präsenz

Die Seite ist so aufzubauen, dass es sich um eine modern gestaltete, klar strukturierte und auch Smartphone kompatible Homepage handelt. Die Homepage soll den Besucher der Seite neugierig machen, sich über die neue Infrastruktur zu informieren. Aufmacher werden Visualisierungen sein, wie die Radschnellwege später an bestimmten, bekannten Orten in der Region aussehen. Eine Bildergalerie gibt Impressionen, die im weiteren Projektverlauf durch Bilder der bereits realisierten Abschnitte angereichert werden und so über den aktuellen Projektstand informieren. Neben der rein visuellen Ansprache werden textliche Informationen und Daten für den Besucher der Seite bereitgestellt. Ein Zeitstrahl zeichnet den Projektverlauf nach.

In der Rubrik „Aktuelles“ werden aktuelle News zum Fortschritt der Planung und/oder des Baus der Radschnellverbindungen sowie kommunaler Abschnitte bereitgestellt. An dieser Stelle wird so auch zu Beteiligungsverfahren oder anderen Events eingeladen. Eine Karte stellt den Streckenverlauf dar, zeigt Anschlüsse an das regionale Radverkehrsnetz und kann beispielsweise farblich den jeweiligen Planungs- und Baufortschritt visualisieren.

Neben diesen direkten Informationen werden dem Besucher Downloads, wie das Klimaschutzteilkonzept sowie die Broschüre als pdf, zur Verfügung gestellt. Möglich ist dabei auch die besondere Adressierung der Presse in einem gesonderten Bereich der Homepage. Hier können neben für die Presse aufbereiteten Informationen auch qualitativ hochwertige Bilder zur weiteren Verwendung zur Verfügung gestellt werden. Bereits heute kann das Radportal als Beteiligungsportal durch die Bürger genutzt werden.

Eine gute **Pressearbeit** durch direkte Ansprache der lokalen und regionalen Medienvertreter unterstützt die Kommunikation in der Region positiv. Beim RS1 ist die gute und positive nationale und internationale Presse nicht zuletzt das Ergebnis der engagierten und beständigen Arbeit der Pressestelle des Regionalverbands Ruhr. Regelmäßige Newsletter, Infotexte und Pressemitteilungen an die Medien durch den Klimamanager unterstützen im Sinne einer positiven Berichterstattung. Inhalte sind die Vorteile für die Nutzer und Anlieger des Radschnellwegs (Verkürzung von Reisezeiten, Verkehrssicherheit, ökonomischer Nutzen, umweltfreundliche Alternative zum Pkw, Bewegung und Gesundheit, Lebensqualität, Klimaschutz, Leuchtturm und Image der Region). Gleichzeitig ermöglicht eine gute Pressearbeit die wesentlichen Botschaften zu vermitteln und die Deutungshoheit über das Projekt weitgehend selbst in der Hand zu halten.

Bewährt haben sich darüber hinaus **regionale Veranstaltungen** mit den Verwaltungen, der Politik und den Verbänden, auf denen bereits zu einem frühen Zeitpunkt die Studie und deren Machbarkeit vor Ort vorgestellt und diskutiert werden können, um einerseits Stimmungen einzufangen und andererseits frühzeitig einen Konsens zu erzielen. Relevant sind hierbei Veranstaltungen zunächst in den Städten und Gemeinden in denen einer der drei Radschnellwege realisiert werden.

Bürgerbeteiligungen/-informationen zum Verlauf der Strecke und zu möglichen Variantendiskussionen sind ebenfalls geeignete Instrumente, um auf Betroffene frühzeitig zuzugehen. Die Veranstaltungen sind von den Kommunen durchzuführen; eine externe Moderation hat sich hierbei bewährt und schafft Akzeptanz.

10.3.2 Während der Umsetzung

Hier kommt es darauf an, das „Interesse hoch zu halten“. Die e-Radschnellwege müssen weiterhin Thema sein und den Akteuren sowie Bürgern präsent bleiben. Die Öffentlichkeit wird mittels **Veranstaltungen** angesprochen, den Medien bieten sich dadurch Anlässe über die Radschnellwege zu berichten. Der Fokus wird darüber hinaus nun vermehrt auf **potenzielle zukünftige Nutzer** (Pendler mit dem Schwerpunkt bisheriger Pkw-Nutzer) gelegt und die Wahl der Medien dementsprechend ausgelegt. Die Vorteile der Nutzung des Radschnellwegs wie Bewegung, Gesundheit oder umweltfreundliche Fortbewegung werden weiterhin vermittelt.

In dieser Phase kann auch auf **Botschafter** gesetzt werden. Hierbei sollte es sich um möglichst bekannte Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens handeln. Sie können als aktive Werbeträger für das Projekt stehen, eine persönliche Botschaft mit dem Projekt verbinden und somit als Multiplikatoren dienen und das Projekt „greifbarer“ erscheinen lassen.

Streckenbefahrungen und Baustellenbesichtigungen mit Journalisten bringen den Radschnellweg zusätzlich in die Presse.

In dieser Phase ist es relevant, etwaige **Probleme im Bauablauf vorzudenken** und Strategien für die Kommunikation vorgedacht zu haben (Zuständigkeiten, Sprachregelungen etc.). Hier kommt der Abstimmung untereinander im Arbeits- oder Lenkungsreis eine entscheidende Bedeutung zu.

10.3.3 Nach der Realisierung

Wenn der erste e-Radschnellweg realisiert ist, liegt der Schwerpunkt der Kommunikation darauf, die Alltagstauglichkeit dieses Radschnellwegs und der nachfolgend hinzukommenden Radschnellwege überzeugend zu kommunizieren bzw. zu belegen. Somit stehen die Nutzer im Vordergrund. Hauptzielgruppe sind die Berufspendler in der Region. Sie können am einfachsten an ihren Arbeitsplätzen bzw. über ihre Arbeitgeber angesprochen werden. Daher ist es wichtig, größere Unternehmen, die an der Strecke des Radschnellwegs liegen, als Akteure für betriebliches Mobilitätsmanagement zu gewinnen.

Arbeitskreises Betriebliches Mobilitätsmanagement

Bereits im Antrag für die Förderung des Klimaschutzteilkonzepts Mobilität wurde ein Arbeitskreis Mobilitätsmanagement vorgeschlagen, dessen Aufgabe es sein wird, Unternehmen für betriebliches Mobilitätsmanagement zu gewinnen und mit diesen gemeinsam Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung zu entwickeln, um die Potenziale, die sich daraus zur CO₂-Einsparung ergeben, zu generieren.

Wesentlich für den Erfolg von Mobilitätsmanagementmaßnahmen ist deren Einbettung in ein regional verankertes Netzwerk, denn eine entsprechend langfristige Begleitung des Prozesses erhöht den Erfolg der Maßnahmen in den Unternehmen und in der Region. Ein erster Schritt zu dieser regionalen Verankerung und dauerhaften Etablierung ist der Arbeitskreis Mobilitätsmanagement.

Zielsetzung des Arbeitskreises

Zielsetzung des Arbeitskreises ist es, den MIV-geprägten Pendlerverkehr zu reduzieren und in Kombination mit einer Förderung des Radverkehrs und des ÖPNVs, auf die entsprechenden Verkehrsmittel zu verlagern. Alle für die Gestaltung des Verkehrs relevanten Entscheider, Institutionen und Unternehmen der Region sollen Mobilitätsmanagement als wichtiges Handlungsfeld im Verkehr akzeptieren, es anwenden und die oben beschriebenen Organisationsstrukturen zur Förderung des betrieblichen Mobilitätsmanagements etablieren.

Struktur des Arbeitskreises

Erfahrungen aus NRW sowie den bundesweiten Modellprojekten „effizient mobil“ und „Mobil.Pro.Fit.“ zeigen die Bedeutung eines regionalen Netzwerks als Koordinierungsstelle im Sinne eines Qualitätsmanagements und regionalen Austauschs auf. Die Aufgabe dieser Koordinierungsstelle kann im Rahmen des Klimaschutzkonzepts zunächst beim Regionalverband Großraum Braunschweig liegen. Die oben genannten Modellprojekte zeigen bei der Akquisition von Unternehmen, dass eine Federführerschaft durch eine IHK oder sonstige wirtschaftsnahe Institutionen sehr wirksam ist. Zumindest sollte der Regionalverband Großraum Braunschweig die Initiative zur Gründung des Arbeitskreises Mobilitätsmanagement ergreifen, um erste Strukturen zu bilden. Wesentliche Partner bzw. Mitglieder des Arbeitskreises, neben den kommunalen Wirtschaftsförderungen und Planern, müssen als Multiplikatoren somit die Kammern und Verbände, die Allianz für die Region, aber auch Mobilitätsdienstleister wie Verkehrsunternehmen sein.

Agenda/Vorgehen

Aufgrund der Zielsetzung wird der Schwerpunkt der Maßnahmen zunächst auf dem Radverkehr liegen und die Akquisition von Unternehmen kann sich in der ersten Phase vorrangig auf diejenigen fokussieren, die an den Radschnellverbindungen liegen. Hier wären zunächst die Volkswagen AG zu nennen sowie die Unternehmen in den großen Gewerbegebieten an der Strecke Braunschweig - Salzgitter-Thiede. Mit dem Wachsen der Radschnellverbindungen (sowohl Radschnellwege als auch Radhaupttrouten) wird sich die Anzahl der beteiligten Unternehmen weiter erhöhen.

- a. Zunächst ist daher gemeinsam im AK eine Strategie für die Ansprache und Motivation von Unternehmen zu entwickeln. Angesprochen werden können die Unternehmen beispielsweise über Veranstaltungen der IHK, direkt durch die Wirtschaftsförderungen der Kommunen, über Unternehmerfrühstücke oder auch im Rahmen von Projekten zum betrieblichen Mobilitätsmanagement bzw. Projekten die mit Unternehmen im Rahmen des Masterplans 100 Prozent Klimaschutz initiiert werden. Hierbei bieten sich zunächst Unternehmen an, bei denen bereits Verkehrsprobleme wie ein hoher Parkdruck bekannt sind oder die bereits im Umweltbereich (z.B. Ökoprofit und Nachhaltigkeitsstrategien) aktiv sind.
- b. Zur Ansprache sind entsprechende Informationsmaterialien wie eine Internetseite sowie Flyer und Broschüren durch den Arbeitskreis bzw. externe Dienstleister vorzubereiten. Ziele, Nutzen des Mobilitätsmanagements, Handlungsfelder (hier mit dem Schwerpunkt

Radverkehr) und einzelne Maßnahmen sind wesentliche Informationen für die Unternehmen. Dabei sind folgende Fragestellungen im Vorfeld zu analysieren:

- > Welche Zielgruppen (Branchen, Größen, strategische Ausrichtung) sind für das betriebliche Mobilitätsmanagement interessant?
 - > Welche Argumente können den Nutzen des betrieblichen Mobilitätsmanagements verdeutlichen?
 - > Welche Kommunikationsmedien wurden eingesetzt?
 - > Auf welchen Kommunikationsansätzen kann aufgebaut werden?
 - > Auf welche bereits bestehende Projekte kann aufgebaut werden (z.B. Ökoprotit, Managementsysteme, Unternehmerfrühstück)?
- c. Unterstützungsangebote für Beratungsleistungen in Unternehmen, Maßnahmenkonzepte und Strategien sind von den Mitgliedern des AK zu entwickeln. Hierbei ist festzulegen, inwieweit der Schwerpunkt bei den Mobilitätsmanagementmaßnahmen der Radverkehr bildet oder ob die Unternehmen im Sinne einer ganzheitlichen Mobilitätsmanagementstrategie über alle Verkehrsträger und detaillierten Analysen des Mobilitätsverhaltens der Mitarbeiter, Dienstreisen sowie Fuhrpark begleitet werden. Mit den Kommunalvertretern ist abzustimmen, inwieweit vermittelte Mobilitätsmanagementstrategien und Maßnahmen in Konzepte der Kommunen oder auch des Regionalverbands Großraum Braunschweig eingebettet sind.
- d. Neben der Definition von Inhalten ist darüber hinaus im Arbeitskreis zu entscheiden, wie Beratungsleistungen für die Unternehmen erfolgen, wie diese finanziert werden und wer sie durchführt. Denkbar sind verschiedene Modelle: Beratungsleistungen sind kostenlos werden über die öffentliche Hand finanziert. Es werden nur Unternehmen beraten, die Mitglieder des Arbeitskreises werden bzw. in letzter Konsequenz Mitglieder eines Netzwerks oder Vereins werden, der sich über Mitgliedsbeiträge finanziert oder ob die Beratungsleistungen beim Regionalverband Großraum Braunschweig, den Kommunen oder Experten eingekauft werden können. Auch Mischformen sind denkbar. Eine Staffelung der Preise nach Unternehmensgröße (Anzahl Mitarbeiter) ist möglich.
- e. Letztendlich muss ein Übergang von der Startphase in eine dauerhafte Etablierung des Arbeitskreises bzw. des Netzwerks gefunden werden. Als Beispiel kann hier auf bike+business aus der Region Frankfurt und Kassel verwiesen werden (www.bikeandbusiness.de). Hier liegt der Schwerpunkt in der Beratung von Unternehmen zur Förderung der Fahrradmobilität und ist dort ein etabliertes und tragfähiges Projekt. Darüber hinaus gibt es viele Anknüpfungspunkte wie das Jobrad, Kampagnen wie mit dem Rad zur Arbeit, Zertifizierung Fahrradfreundlicher Betrieb des ADFC, fahrradfreundlicher Arbeitgeber, Fahrrad-fit etc. (vgl. Exkurs Betriebliches Mobilitätsmanagement in Unternehmen)

Vorgeschlagen werden jeweils vier Treffen des Arbeitskreises pro Jahr, wobei zwischen den einzelnen Arbeitskreissitzungen in Unterarbeitsgruppen die oben dargestellten Fragestellungen zur Diskussion im AK vorbereitet werden müssen. Im ersten und zweiten Jahr sollten die notwendigen Grundlagen geschaffen werden können, so dass spätestens im dritten Jahr mit einer Verstetigung von Beratungen und Umsetzungen von Maßnahmen begonnen werden kann. Die Teilnahme von zwei bis drei Betrieben, ggf. auch beteiligte Kommunalverwaltungen, in Pilotprojekten und gute Beispiele erlauben unter Realbedingungen das Erproben von Maßnahmen und Beratungen.

Exkurs: Implementierung Mobilitätsmanagement in Unternehmen

Mobilität wird in Zeiten steigender Spritpreise, zunehmender Herausforderungen im Klimaschutz, steigenden Ansprüche der Kunden an die Nachhaltigkeit und neuer Mobilitätsangebote (z.B. Elektrofahrzeuge) in vielen Unternehmen zum wichtigen Thema. Auch bei der Bindung von Fachkräften an das Unternehmen wird die Erreichbarkeit des Standorts (nicht nur mit dem MIV) bedeutsamer.

Durch ein strategisches betriebliches Mobilitätsmanagement können Unternehmen diesen Herausforderungen begegnen. Gleichzeitig führt die zukunftsfähige Umgestaltung der Fahrzeugflotten, alternative Abwicklung von Dienst- und Transportwegen sowie das Zurücklegen der Wege der Beschäftigten zum Betrieb mit umweltfreundlichen Verkehrsmitteln oder in Fahrgemeinschaften erwiesenermaßen auch zu deutlichen finanziellen Einsparungen für die Betriebe.

Aus einer Befragung von Unternehmen im Rahmen eines Mobilitätsmanagementprojekts in NRW resultierten folgende Motivlagen für Unternehmen zur Durchführung von betrieblichem Mobilitätsmanagement:

- > Förderprogramme
- > Umwelt-/Klimaschutz
- > Gesundheitsmanagement
- > Mitarbeiterzufriedenheit
- > Kostenersparnis
- > Zertifizierungen
- > Parkplatzproblematik bzw. sonstige Verkehrsprobleme am Standort
- > Erreichbarkeit Kunden und Beschäftigte
- > Image/CSR³¹

Beim Nutzen für die Unternehmen wurde sehr häufig die Mitarbeiterzufriedenheit und direkt daran anschließend Kostenersparnisse genannt. Finanzielle Einsparungen wurden bei den Motivlagen zur Durchführung kaum genannt, aber deren Effekte bei dem Nutzen doch wieder hervorgehoben. Gleichzeitig waren oftmals Förderprogramme der Grund für eine Beteiligung an Projekten zum betrieblichen Mobilitätsmanagement, die dann meist durch kostenlose Beratungen erfolgten. Die

³¹ Corporate Social Responsibility (soziale Verantwortung von Unternehmen)

Darstellung möglicher Kosteneinsparungen durch betriebliches Mobilitätsmanagement unterstützt bei der Ansprache von Unternehmen somit mögliche weitere Ansätze wie Umweltthemen, Mitarbeiterzufriedenheit oder auch das Thema Gesundheitsmanagement. Hierzu müssen die Kosten allerdings transparent dargestellt werden können. Im Rahmen dieser Untersuchung waren die Unternehmen sehr zurückhaltend, was die Angabe von Kosten der Maßnahmen und der messbaren monetären Erfolge betraf. Hier besteht ein entsprechender Nachholbedarf hinsichtlich der Veröffentlichung von Evaluationsergebnissen, Kosten von Maßnahmen, aber auch der erzielten Einsparungen durch unterschiedliche Maßnahmenintensitäten.

Der Mitarbeiter-, aber auch der Kundenzufriedenheit kommt ebenfalls in der Ansprache der Unternehmen eine hohe Bedeutung zu. Für viele Unternehmen ist es relevant, sich vor dem Hintergrund fehlender Fachkräfte auf dem Arbeitsmarkt, als attraktiver und innovativer Arbeitgeber darzustellen und/oder gegenüber dem Kunden als Unternehmen mit hoher Verantwortung gegenüber den Mitarbeitern und Geschäftspartnern sowie der Gesellschaft und Umwelt. Hier können Zertifizierungen ein wesentlicher Grund für die Beteiligung an Mobilitätsmanagementprojekten sein.

Insgesamt zeigt sich im Rahmen dieser Analysen, dass die Motivlagen der Unternehmen sehr unterschiedlich sind und sich daraus auch sehr unterschiedliche Handlungsfelder und Maßnahmen ergeben, die nicht allgemeingültig in eine einzelne Strategie münden können.

Mobilitätsmanagement bietet Maßnahmen in verschiedenen Bereichen, auch wenn beispielsweise im Rahmen des Programms bike+business der Schwerpunkt auf dem Radverkehr liegt, so wird auch für die Aktivitäten des AK Betriebliches Mobilitätsmanagement ein eher übergreifender Ansatz vorgeschlagen, um tatsächlich die Potenziale aus dem betrieblichen Mobilitätsmanagement langfristig in der Region zu generieren. Neben der Betrachtung der Effizienz vor allem der automobilen Verkehre gibt es ein großes Repertoire an Maßnahmen zur völligen Vermeidung von Verkehren (z.B. die Einrichtung von Videokonferenzräumen zur Vermeidung von Dienstreisen) und zur Förderung des Umstiegs auf den Umweltverbund für die Wege der Mitarbeiter zum Arbeitsplatz und bei Dienstreisen und Dienstgängen

Die Verbindung mit dem Gesundheitsmanagement, z.B. über die Förderung von Radverkehr, hat für die Mitarbeiter einen positiven Effekt auf die Gesundheit und gleichzeitig hat das Unternehmen leistungsfähigere Mitarbeiter mit geringeren Krankheitszeiten.

Das Thema bietet also in vielen Bereichen für Mitarbeiter und Unternehmen noch großes Potenzial, um bereits ohne großen Aufwand

- > die Fahrtkosten der Mitarbeiter und die Betriebskosten zu senken,*
- > die Mitarbeiterzufriedenheit zu erhöhen*
- > die Betriebsgesundheit zu steigern*
- > den Klimaschutz und die Nachhaltigkeit verbessern.*

Zur erfolgreichen Umsetzung von Mobilitätsmanagement im Unternehmen gibt es kein Patentrezept. Die durchgeführten Maßnahmen sollten allerdings auf die jeweilige Situation im Unternehmen abgestimmt sein, damit sie auch die gewünschte Wirkung erzielen. Aus diesem Grund ist vor der Durchführung die Erstellung einer belastbaren Datengrundlage bedeutend. Erst wenn klar ist

wie die Ausgangslage bei der Mitarbeitermobilität auf Arbeitswegen ist kann auch das Potenzial für bestimmte Maßnahmen ermittelt werden. In einem Unternehmen, in dem 80 % der Mitarbeiter deutlich über 25 km oder mehr pro Strecke am Tag pendeln bietet es sich trotz Radschnellwegen beispielsweise nicht an, mit Radverkehrsförderung auf Arbeitswegen zu beginnen. Dort sind sicherlich Maßnahmen zur Bildung von Fahrgemeinschaften sinnvoller.

Weiterhin hat die Unterstützung der Geschäftsleitung sowie des Betriebs- oder Personalrats eine große Bedeutung für die erfolgreiche Umsetzung. Viele Maßnahmen setzen eine hohe Akzeptanz der Mitarbeiter aber vor allem der Geschäftsleitung voraus und sollten von allen Parteien mitgetragen und wenn möglich auch mit vorangetrieben werden. Ein oder mehrere Mitarbeiter (abhängig von der Größe des Betriebs) sollten außerdem mit zeitliche Kapazitäten ausgestattet werden, um die Aufgabe eines „Mobilitätsmanagers“ zu übernehmen, Maßnahmen zu entwickeln, durchzuführen und nach innen und außen zu kommunizieren. Dieser kann dann auch Kontakte z.B. zum örtlichen Verkehrsunternehmen und der Kommune aufbauen, da Mobilitätsmanagement nicht am Firmenter endet und somit auch Einfluss auf das Umfeld des Unternehmens haben kann (z.B. durch die Schaffung neuer Anbindungen an einen Radschnellweg etc.). In vielen Unternehmen, die bereits Mobilitätsmanagement durchführen ist die Zuständigkeit im Umweltmanagement angesiedelt und wird mit Klimaschutzzielen hinterlegt bzw. im Rahmen von Klimaschutzmaßnahmen mitgedacht.

Evaluation ist unerlässlich, um die Effektivität der durchgeführten Maßnahmen zu prüfen und gegebenenfalls nachzusteuern. Deshalb sollten z.B. Mitarbeiterbefragungen in regelmäßigen Abständen, z.B. alle fünf Jahre, wiederholt werden.

Wichtig für ein funktionierendes Mobilitätsmanagement in den Unternehmen sind zusammenfassend:

- > Die Unterstützung durch Mitarbeitervertretung und Geschäftsleitung
- > Die Ausstattung eines Zuständigen mit entsprechenden zeitlichen Kapazitäten
- > Die Schaffung einer belastbaren Datengrundlage
- > Die Evaluation der Maßnahmen in regelmäßigen Abständen

Beispiele für konkrete Maßnahmen zur Radverkehrsförderung in Unternehmen sind:

- > Witterungsgeschützte und sichere Abstellanlagen, Abstellanlagen in der Tiefgarage
- > Standards für Abstellanlagen bei Neu- und Erweiterungsbauten
- > Duschmöglichkeiten für Mitarbeiter schaffen, bzw. verbessern
- > Diensträder und Dienstpedelecs
- > Lastenräder zur Verfügung stellen
- > Fahrradwerkstatt, Verleih von Flickzeug und Pumpen, Schlauchomat, Sicherheitschecks & Reparaturangebote
- > JobRadangebote

- > *Mitarbeiter rabatte beim örtlichen Fahrradhändler*
- > *Fahrradkurse für Mitarbeiter zum sicheren Radfahren und der sicheren Ausstattung des Rades*
- > *Fahrradcodieraktionen in Zusammenarbeit mit dem ADFC*
- > *Lademöglichkeiten für E-Bikes auf dem Firmengelände*
- > *Teilnahme an Aktionen wie mit dem Rad zur Arbeit des ADFC und der AOK*
- > *Teilnahme mit der Belegschaft am Stadtradeln*
- > *In Gewerbegebieten die Einrichtung einer Mobilitätsstation in enger Abstimmung mit der Kommune*

10.3.4 Kosten für Marketing und Kommunikation

Die Begleitforschung zur Initiative RadKULTUR in Baden-Württemberg³² sowie einige weitere Untersuchungen haben gezeigt, dass Kommunikation wirkt, diese aber über einen längeren Zeitraum erfolgen muss, ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweist, Kampagnen schnell sichtbar werden im Vergleich zu langen Infrastrukturprojekten und die optimalen Wirkungen erzielt werden, wenn Infrastrukturmaßnahmen mit Kommunikation eine gewisse Gleichzeitigkeit besitzen.

Für die gesamte Kommunikationsstrategie ist es zu diesem Zeitpunkt nicht möglich, eine fundierte Kostenschätzung abzugeben. Zu viele Fragen zur Umsetzung und Realisierung der Radschnellverbindungen sind noch offen. Erfolgreiche Kampagnen benötigen finanzielle und personelle Ressourcen. Empfohlen für Maßnahmen aus dem Bereich Kommunikation und Service werden im Nationalen Radverkehrsplan 2020 0,50-2,00 Euro pro Einwohner und Jahr in Städten und Gemeinden. Für die Städte an den potenziellen Radschnellwegen wären das zusammen zwischen 250.000 und 1.000.000 Euro.

³² Wuppertal Institut/Omnitrend 2014

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die ungefähren Kosten für ausgewählte einzelne Kampagnenelemente.

Tabelle 10: Kosten von Kampagnenelementen

	Kosten in EUR (brutto)	Laufende Kosten (EUR/Jahr)	Personalaufwand für Betreuung/Durchführung (Regionalverband Großraum Braunschweig oder Kommunen) h/a
Broschüre inkl. Druck	8.500	-	
Aktualisierung Online-Präsenz, inkl. Social Media	15.000	5.000	96
Ausgearbeitetes Konzept für eine umfassende Kommunikationskampagne Radschnellwege unter Berücksichtigung aller Zielgruppen (externe Vergabe)	60.000	5.000 bis 20.000 in Abhängigkeit der eingesetzten Medien	160
Durchführung von Arbeitskreisen (4 pro Jahr)		Sachkosten 5.000	128
Etablierung eines Netzwerks Mobilitätsmanagement mit Koordinator (halbe Stelle)	50.000	40.000 Personal 10.000 Sachkosten	
Pressearbeit		2.000 Sachkosten	96

11 Fazit

Im Großraum Braunschweig hat der Radverkehr wie in vielen Regionen eine erhebliche sowie steigende Bedeutung, insbesondere in den Kernstädten Braunschweig und Wolfsburg. Das Fahrrad liegt an zweiter oder dritter Stelle hinsichtlich der Verkehrsmittelnutzung und hat eine zentrale Bedeutung für die Beseitigung verkehrlicher Kapazitätsengpässe und die Verringerung verkehrlicher Umweltwirkungen. Ziel ist es also, den Radverkehr im Großraum Braunschweig als echte Mobilitätsoption und tragende Säule des Verkehrssystems auch in Form einer erheblichen Ausweitung des Infrastrukturangebots auszubauen. Dabei richten sich die Bemühungen nicht nur auf die klassischen Kurzstrecken, sondern verstärkt auf die längeren Entfernungsbereiche und die interkommunalen Radverkehre, die für den Pendlerverkehr von besonderer Bedeutung sind. Umgekehrt macht der Pendlerverkehr etwa ein Fünftel des Verkehrsaufkommens aus und steht nach dem Freizeitverkehr mit dem Einkaufsverkehr gleichauf. Auch wenn die klare Hauptzielgruppe Berufspendler sind, ist eine nennenswerte Nutzung auch durch Radfahrende zum Zweck von Einkaufen, Erledigungen, Ausbildung sowie in der Freizeit zu erwarten. Die zunehmende Verbreitung und Nutzung von Pedelecs ist eine wesentliche technologische Entwicklung im Radverkehr, die die Nutzung von Radschnellverbindungen begünstigt, da die Reichweite des Radfahrens durch die Kompensation physischer Leistungsfähigkeit bzw. durch die deutliche Erhöhung der Reisegeschwindigkeit aufgrund der Motorleistung erweitert wird.

Radschnellverbindungen sind eine geeignete Antwort auf diese Entwicklungen und Zielsetzungen. Sie kennzeichnen sich durch hohe Qualitätsstandards hinsichtlich Breite und Oberfläche sowie eine möglichst direkte, behinderungsfreie und durchgängige Führung, sodass sich Reisezeitgewinne realisieren bzw. auch längere Fahrstrecken attraktiv zurücklegen lassen, und zwar sowohl mit konventionellen Rädern als auch mit den sich zunehmend verbreitenden Pedelecs. Hochwertige Radschnellverbindungen vermögen daher in bedeutendem Umfang Verkehr auch auf längeren Strecken auf das Fahrrad zu verlagern und auf diesen besonders entwickelten Routen zu bündeln.

In der Region Braunschweig wurden im Rahmen einer regionalen Potenzialanalyse mehrere geeignete Korridore für Radschnellverbindungen identifiziert, aus denen wiederum zwei zur weiteren planerischen Bearbeitung ausgewählt wurden bzw. die Verbindung Braunschweig – Wolfsburg nicht zuletzt aufgrund des ausgeprägten Interesses der Städte Braunschweig und Wolfsburg sowie der Allianz für die Region als gesetzt galt. Das Vorhandensein eines deutlichen Interesses an der Umsetzung einer Radschnellverbindung seitens der in einem Korridor liegenden Kommunen ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass Planungen tatsächlich bis zur Umsetzung gelangen (können). Da in innovativen Handlungsfeldern prinzipiell das Pilotprojekt eine besondere Aufmerksamkeit erfährt, sollte ein in der Wahrnehmung entsprechend herausragendes Vorhaben gewählt werden. Insofern könnte eine Radschnellverbindung zwischen den beiden Oberzentren und Wachstumsmotoren in der Region, Braunschweig und Wolfsburg, durchaus geeignet sein, trotz des erhöhten Umsetzungsaufwands als Pilotprojekt angegangen zu werden und so diesen neuen Infrastrukturtyp in der und über die Region hinaus bekannt zu machen. In diesem „Winds-

chatten“ könnten dann die entfernungs­mäßig kürzeren, aus einer Vorauswahl bestimmten Verbindungen realisiert werden. In diesem Zusammenhang ist der Innovationsfaktor für die Region hervorzuheben, der durch die Umsetzung von mehr als einem Pilotprojekt erzielt werden kann, also von einem Netzansatz gesprochen werden kann, welches zudem optimal in das bestehende Radverkehrsnetz integriert ist. Eine durchgehende spezifische Gestaltung und Ausstattung von Radschnellwegen (s. Kap. 4.3) bedingen nicht nur einen direkten Nutzwert für die dort Radfahrenden Sichtbarkeit, hat, sondern auch eine Sichtbarkeit darüber hinaus. Dabei ist trotz der gegenüber der (konventionellen) Radverkehrsinfrastruktur höheren Kosten auf den gegenüber angebotsseitigen Maßnahmen für andere (motorisierte) Verkehrsmittel deutlich geringen Investitionsaufwand hinzuweisen. Weiterhin kann eine Reduktion der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen erreicht werden, die zwar allein durch die im Mittelpunkt stehenden drei Radschnellverbindungen in Bezug auf das Gesamtverkehrsaufkommen bzw. die gesamten Verkehrsemissionen im Gebiet des Regionalverband Großraum Braunschweig mit knapp 1 % gering erscheinen, angesichts der Schwierigkeit, nennenswerte verlagerungsbedingte Entlastungen – mit Bezug zur gesamten Region - zu erreichen, jedoch beachtlich ist. Dabei ist die Kosteneffizienz nochmals hervorzuheben, die zunächst die Investivkosten betrifft, aber auch in Bezug auf die laufenden Kosten der Unterhaltung und Instandhaltung zutrifft. Zudem kann in einer langfristigeren Perspektive bis 2040 von einer Reduktion der Treibhausgasemissionen von 2,5 % ausgegangen werden, wenn die Anstrengungen auf Ebene der gemeindeübergreifenden Verkehre auf alle (neun weiteren) Korridore mit einem über dem Schwellenwert (2.000 Radfahrende) liegenden Potenzial zu Radschnellverbindungen sowie Lückenschlüsse im (konventionellen) Radverkehrsnetz entwickelt werden. Dies erfordert weitere planerisch-konzeptionelle Anstrengungen des Regionalverbands Großraum Braunschweig sowie der Kommunen, die zudem über die reine Infrastruktur hinausgehen. Der Regionalverband könnte als etablierte regionale Institution eine wichtige Rolle als „Kümmerer und Unterstützer“ einnehmen. Dies bezieht sich auf Unterstützung bei der Akquisition von Fördermitteln, Unterstützung bei Marketing und Kommunikation sowie die Berücksichtigung im laufenden „Masterplan 100 % Klimaschutz“³³. Gerade die Unterstützung kleinerer Gemeinden ist hervorzuheben, da diese aufgrund begrenzter Verwaltungskapazitäten ggf. auf planerische Aktivitäten verzichten, die für die durchgehende Umsetzung von Routen jedoch unabdingbar sein können.

Die Einbeziehung weiterer Handlungsträger bietet Vorteile hinsichtlich Multiplikation und Marketing sowie Synergie. Organisatorisch kann die Einbindung im Rahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements erfolgen. Dabei sind Großbetriebe von Vorteil, wie sie gerade in an den Radschnellverbindungen Wolfsburg und Salzgitter-Thiede zu finden sind.

Insgesamt bleibt festzustellen, dass Radschnellverbindungen zu Recht mit Erwartungen an ein deutlich verbessertes Angebot im Radverkehr verbunden sind, also die Verkehrsverhältnisse und Erreichbarkeit optimiert und zugleich eine umweltseitige Entlastung bei vergleichsweise günstiger Kosteneffizienz bietet. Zugleich ist die Planung und konsequente Umsetzung dieser Infrastrukturelemente innovativ, also keine eingeübte Routine.

³³ www.regionalverband-braunschweig.de/klimaschutz

11.1 Quellenverzeichnis

ADFC Berlin: Deine Radschnellroute - der Ideenwettbewerb. Online verfügbar unter <http://adfc-berlin.de/radverkehr/infrastruktur-und-politik/320-deineradschnellroute.html>

Ahrens, Gerd-Axel; Wittwer, Rico; Hubrich, Stefan; Ließke, Frank; Wittig, Sebastian (2015): Sonderauswertung zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten - SrV 2013“ Stadtgruppe: SrV-Städtepegel (aktualisierte Version vom 21.05.2015). Dresden.

BFE (Bundesamt für Energie) (2014): Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz. Schlussbericht. Bern

BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2016): Pressemitteilung Nr. 192/16, Berlin.

BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) (2012): Nationaler Radverkehrsplan 2020, Berlin.

BMVI (Hg.) (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030.

Fiard, Nadège (2015): Radschnellverbindung Braunschweig – Wolfsburg (unveröffentlichte Masterarbeit am Institut für Verkehr und Stadtbauwesen der TU Braunschweig).

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (2014): Einsatz und Gestaltung von Radschnellwegverbindungen. Arbeitspapier. Ausgabe 2014. Köln.

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

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (2009): Richtlinien für den passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS). Köln.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (2008): Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN). Köln.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (2006): Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall auf Bäume (ESAB). Köln.

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

Friedrich, Markus; Gerlach, Jürgen (2002): Verfahren zur integrierten Netzbewertung und Netzgestaltung. in: HEUREKA Tagungsbericht 2002.

Haefeli, Ueli; Walker, David (2008): Langzeitprofil von E-Bike-Käufern in Basel. Begleitforschung Newride. Luzern.

Hendriks, Ron: „Intelligente“ Radwegebeleuchtung in den Niederlanden (deutsche Übersetzung). In: Fahrradfreundlich mobil, H. 26/2010, Hrsg. v. AGFS NRW.

infas; DLR (2010a): Mobilität in Deutschland 2008. Ergebnisbericht: Struktur - Aufkommen - Emissionen - Trends. Berlin/Bonn.

infas; DLR (2010b): Mobilität in Deutschland 2008. Tabellenband. Berlin/Bonn.

Institut für Transportation Design; IFEU (2015): Pedelec: Verlagerungs- und Klimaeffekte durch Pedelec-Nutzung im Individualverkehr. Endbericht. Braunschweig/Heidelberg.

Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München (2015): Radschnellverbindungen in München und Umland.

Preißner, Claudia; Wittowsky, Dirk; Kemming, Herbert (2013): Einstellungsorientierte Akzeptanzanalyse zur Elektromobilität im Fahrradverkehr. Dortmund.

Regionalverband Großraum Braunschweig: Masterplan 100 % Klimaschutz für den Großraum Braunschweig. online: www.zgb.de/klimaschutz

Regionalverband Großraum Braunschweig (Hrsg.) (2013): Regionales Energie- und Klimaschutzkonzept für den Großraum Braunschweig - RENKCO₂, Band 2 - Abschlussbericht. Braunschweig

Regionalverband Ruhr (Hrsg.) (2014): Machbarkeitsstudie Radschnellweg Ruhr, Essen.

SHP Ingenieure; PGV (Planungsgemeinschaft Verkehr) (2011): Metropolregion Hannover - Braunschweig - Göttingen - Wolfsburg. Erarbeitung einer Machbarkeitsstudie zu Radschnellwegen. Hannover.

UBA (Umweltbundesamt) (2016): Durchschnittliche Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr; online unter <http://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten>, abgerufen am 03.03.2017

UBA (Umweltbundesamt) (2014): E-Rad macht mobil. Potenziale von Pedelecs und deren Umweltwirkung. Dessau-Roßlau.

UBA (Umweltbundesamt; Hrsg.) (2010): CO₂-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland. Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale. Dessau-Roßlau.

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie/ Omnitrend (2014): Begleitforschung zur Initiative RadKULTUR Baden-Württemberg, Endbericht (Schriftenreihe des NVBW).

WVI (WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung) (2013): Mobilitätsuntersuchung für den Großraum Braunschweig. Zusammenfassung der Ergebnisse zu Haushaltsbefragung, Fahrgasterhebung und Verkehrsmodellierung für Analyse und Prognose. Abschlussbericht (Im Auftrag des Regionalverbands Großraum Braunschweig).

ZGB (Zweckverband Großraum Braunschweig) (2008): Regionales Raumordnungsprogramm für den Großraum Braunschweig 2008. Beschreibende Darstellung. Braunschweig.

ZGB (Zweckverband Großraum Braunschweig) (2004): Regionales Radverkehrskonzept. Dokumentation AG Netzplanung, Februar 2005. Braunschweig.

Rechtsgrundlagen

Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) vom 22. Oktober 1998 in der Fassung vom 22. September 2015

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) vom 22. Oktober 1998 in der Fassung vom 22. September 2015

Straßen- und Wegegesetz des Landes Nordrhein-Westfalen (StrWG NRW) vom 23. September 1995

Gesetz zur Änderung des Straßen- und Wegegesetzes des Landes Nordrhein-Westfalen und anderer Gesetze vom 25. Oktober 2016

Anhang I

Maßnahmenkataster Braunschweig - Vechelde

Anhang II

Maßnahmenkataster Braunschweig – Salzgitter-Thiede

Anhang III

Maßnahmenkataster Braunschweig – Wolfsburg

Anhang IV

Qualitätsstandards für ein Radschnellverbindungsnetz im Großraum Braunschweig