



INGENIEURGESELLSCHAFT
STOLZ mbH



17. Dezember 2024
Ennepe-Ruhr-Kreis

MACHBARKEITSSTUDIE FÜR EINE RADVORRANGROUTE / RADSCHNELL- VERBINDUNG ZWISCHEN WUPPERTAL, DEM ENNEPE-RUHR-KREIS UND HAGEN

Bericht

Projekt 23N034

MACHBARKEITSSTUDIE FÜR EINE RADVORRANGROUTE / RADSCHNELL- VERBINDUNG ZWISCHEN WUPPERTAL, DEM ENNEPE-RUHR-KREIS UND HAGEN

Erstellt im Auftrag des



ENNEPE-
RUHR-KREIS

Bearbeitung

Wienke Bellmann
Christian Eckert
Jan Malik
Sonja Wenzel

Projektdaten

Laufzeit: NOV 2023 – DEZ 2024
Stand: 17.12.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung.....	1
2	Organisation	3
2.1	Definition.....	3
2.2	Projektorganisation.....	3
3	Bestandsaufnahme und -analyse (AP 2).....	4
3.1	Aufbereitung Grundlagendaten	4
3.2	Erarbeitung von möglichen Trassenvarianten.....	9
3.3	Bestandsaufnahme von abgestimmten Strecken	10
3.4	Festlegung von Qualitätsstandards.....	10
3.5	Erarbeitung von ersten Maßnahmenvorschlägen.....	15
3.6	Erarbeitung von standardisierten Datenblättern	15
4	Bewertungsraster zur Auswahl einer Vorzugstrasse (AP 3).....	17
4.1	Erarbeitung Bewertungsraster.....	18
4.2	Wahl einer Vorzugstrasse	18
5	Ausarbeitung der Vorzugstrasse (AP 4).....	27
5.1	Maßnahmenkataster	27
5.1.1	Auswertung Bestandsdaten	28
5.1.2	Auswertung Empfohlene Führungsform.....	29
5.1.3	Auswertung Maßnahmen	29
5.1.4	Auswertung Ziel-Standard	31
5.1.5	Auswertung Umsetzungshorizont.....	33
5.2	Knotenpunktlösungen.....	34
5.3	Sofortmaßnahmen.....	35
5.3.1	Einrichtung von Fahrradstraßen	35
5.3.2	Fahrstreifenumwandlung	35
5.3.3	Geschwindigkeitsreduktion.....	35
5.3.4	Markierung einer Piktogrammreihe	35

6	Verknüpfung mit (über-)regionalen Radverkehrsnetzen sowie SPNV (AP 5).....	37
6.1	Verknüpfung mit überregionalen Radverkehrsverbindungen.....	37
6.2	Verknüpfung mit regionalen Haupt- und Nebenradwegen.....	40
6.3	Verknüpfung mit SPNV.....	46
6.4	Ergänzende Handlungsempfehlungen.....	48
7	Potenzialanalyse (AP 1).....	51
8	Kostenschätzung und Nutzen-Kosten-Analyse (AP 6).....	55
8.1	Kostenschätzung.....	55
8.2	Nutzen-Kosten-Analyse.....	57
9	Beteiligungskonzept (AP 7).....	64
9.1	Besprechungstermine.....	65
9.1.1	Auftaktgespräch (21.11.2023).....	65
9.1.2	Besprechungstermin mit der Projektgruppe (09.04.2024).....	65
9.1.3	Abstimmungstermin zu den Trassenvarianten (08.05.2024).....	66
9.1.4	Abschlussveranstaltung (19.12.2024).....	66
9.2	Kommunale Beteiligungswshops.....	66
9.2.1	Gevelsberg (03.06.2024).....	66
9.2.2	Wuppertal (06.06.2024).....	69
9.2.3	Ennepetal (20.06.2024).....	71
9.2.4	Hagen (25.06.2024).....	73
9.2.5	Schwelm (02.07.2024).....	76
9.3	Online-Beteiligung.....	79
9.4	Weitere Teilteilungsformate.....	82
10	Fördermöglichkeiten (AP 6).....	83
10.1	Förderrichtlinien Nahmobilität (FöRi-Nah).....	83
10.2	Klimaschutzinitiative – Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld.....	84
10.3	Förderung von nicht investiven Maßnahmen zur Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans.....	85

Inhaltsverzeichnis

10.4 Radwege an Landesstraßen und Radschnellverbindungen des Landes	86
10.5 Innovative Projekte zur Verbesserung des Radverkehrs in Deutschland	87
10.6 Zuwendungen zur nachhaltigen vernetzten Mobilität in städtischen Regionen (FöRi Nachhaltige städtische Mobilität)	87
11 Fazit	89
Literaturverzeichnis	91
Abbildungsverzeichnis	92
Tabellenverzeichnis	94
Anlagenverzeichnis	95

1 Aufgabenstellung

Angesichts steigender Verkehrsbelastungen auf Straßen und Schienenstrecken – bereits jetzt sind Tausende Berufspendelnde zwischen Wuppertal, Schwelm, Ennepetal, Gevelsberg und Hagen zu verzeichnen (ohne Berücksichtigung der Pendelbeziehungen zwischen den weiteren kreisangehörigen Städten) – ist die Entwicklung von alternativen Mobilitätslösungen für den Alltagsradverkehr in der Region auf der Grenze zwischen Rheinland und Westfalen unabdingbar. Auch die steigende Nutzung von Pedelecs schafft hier neue Möglichkeiten.

Hier wollten der Ennepe-Ruhr-Kreis sowie die Städte Wuppertal und Hagen die Idee prüfen, eine direkte und schnelle Radwegeverbindung zwischen den beiden Großstädten und dem südlichen Kreisgebiet herzustellen.

Hinsichtlich des Radverkehrs wurden hierbei

- die regional ausgerichteten Fahrradwege vor allem für den Alltagsradverkehr betrachtet,
- die kommunalen Radverkehrsprojekte verknüpft und mit regionalen und überregionalen Perspektiven weiterentwickelt sowie
- konkrete förderfähige neue Routen und Radwege identifiziert und für die Realisierung vorbereitet.

Abgesehen von den bestehenden Netzen und einer Vielzahl von Planungen mit unterschiedlichen Reifegraden sollte somit ein robustes Netz an Langstrecken-Radwegen entwickelt werden, welches Städte, Ortsteile und interessante Orte der Region miteinander verbindet und sich positiv sowohl auf die touristische Attraktivität als auch auf die Alltagsmobilität im gesamten Kooperationsraum auswirkt.

Eine wichtige Planungsgrundlage bildete hierbei das Regionale Radwegenetz des Regionalverbandes Ruhr (RVR) aus dem Jahr 2019. In diesem Netz ist bereits eine Radhauptverbindung zwischen dem südlichen Ennepe-Ruhr-Kreis und den benachbarten Oberzentren Hagen und Wuppertal vorgesehen. Diese stellte die Ausgangslage für den Suchkorridor einer geeigneten Rad-schnellverbindung oder Radvorrangroute in der anzufertigenden Studie dar.

Bereits heute sind mehrere Teil-Radwegestrecken zwischen Wuppertal, Schwelm, Ennepetal, Gevelsberg und Hagen befahrbar und werden von Pendelnden genutzt. Es ist jedoch weder eine komfortabel noch sicher nutzbare

1 Aufgabenstellung

durchgängige Verbindung vorhanden. Der Radroutenplaner NRW schlägt für den Untersuchungskorridor einen Routenverlauf vor, der sich über eine Strecke von fast 25 km erstreckt. Dabei verläuft diese Verbindung auf mehreren Streckenabschnitten parallel zur ehemaligen B7 – einer regionalen Hauptverkehrsader – bis nach Hagen-Mitte. Die Verbindung verläuft topografisch günstig entlang einer Talsohle und verbindet unmittelbar die aneinander grenzenden Stadtteile und dicht besiedelten Siedlungsgebiete der Kommunen. Dabei werden eine Vielzahl von Arbeitsstätten, Einkaufsmöglichkeiten, Innenstadtlagen sowie Verknüpfungspunkte mit dem SPNV und ÖPNV erschlossen.

Ziel dieser Machbarkeitsstudie war es, eine verlässliche Aussage zu erhalten, ob und in welchem Umfang die vom Radroutenplaner NRW vorgeschlagenen Wegstrecken geeignet sind, zu einer schnellen Radverbindung ausgebaut zu werden und damit das Radhauptnetz der Region sinnvoll zu ergänzen. Dabei sollte die neue Radtrasse zugleich eine gute Erschließung der Zentren der Städte Gevelsberg, Ennepetal und Schwelm schaffen oder diese zumindest auf kurzem, direktem Weg anbinden.

2 Organisation

2.1 Definition

In dieser Machbarkeitsstudie wurde die Realisierbarkeit für eine Radvorrangroute / Radschnellverbindung zwischen Wuppertal, dem Ennepe-Ruhr-Kreis und Hagen – die sogenannte Bergisch-Märkische Veloroute – untersucht. Dabei stellt der Begriff „Veloroute“ lediglich einen Arbeitstitel dar und keine rechtskräftige Bezeichnung mit entsprechenden Standards. Die Veloroute entspricht von der Netzbedeutung her einer Radvorrangroute.¹

2.2 Projektorganisation

Aufgrund der großen regionalen Bedeutung der geplanten Bergisch-Märkischen Veloroute und der damit verbundenen großen Anzahl der zu beteiligenden Stakeholder war zu Beginn der Machbarkeitsstudie eine Projektgruppe ins Leben gerufen worden.

Bestehend aus Mitarbeitenden der Städte Wuppertal, Schwelm, Ennepetal, Gevelsberg, Hagen, des Ennepe-Ruhr-Kreises, Straßen.NRW sowie lokaler Experten (Vertretende von ADFC, VCD, ProRad-EN, Verkehrswende Hagen etc.) wurde in mehreren Terminen über verschiedene Aspekte und Themenbereiche der Projektbearbeitung informiert und diskutiert. Daneben gab es weitere Termine zur internen Abstimmung, an denen verschiedene Mitglieder der Verwaltungen teilgenommen haben.

Im Verlauf der Projektbearbeitung fanden vier Abstimmungstermine statt:

- 21.11.2023 – Auftaktgespräch
- 09.04.2024 – 1. Besprechungstermin mit der Projektgruppe,
- 08.05.2024 – Abstimmungstermin zu den Trassenvarianten,
- 19.12.2024 – Abschlussveranstaltung

Die Ergebnisse der Abstimmungstermine wurden im Nachgang anhand von Protokollen aufbereitet und den Teilnehmenden zur Verfügung gestellt. Genauere Details zu den Abstimmungsterminen sind in **Kapitel 9.1** enthalten.

Daneben fanden durchgehend kürzere Besprechungstermine per Mail oder Telefon statt, um einzelne Arbeitsschritte oder Ergebnisse zu besprechen.

¹ Vgl. FGSV, 2021, H RSV

3 Bestandsaufnahme und -analyse (AP 2)

3.1 Aufbereitung Grundlagendaten

Für die betroffenen Kreise und kreisfreien Städte wurden Grundlagendaten bereitgestellt und ggf. durch eigene Recherche gesichtet. Diese wurden für die jeweiligen Kreise und kreisfreien Städte dargestellt. Dabei erfolgte eine kurze Zusammenfassung der relevanten Inhalte.

Stadt Wuppertal

- Klimaschutzkonzept mit integriertem Handlungsfeld Klimafolgeanpassungen, 2020
- Fortschreibung des Lärmaktionsplans für den Ballungsraum Wuppertal Runde 3, 2021
- Luftreinhalteplan Wuppertal, 2020
- Fortschreibung des Radverkehrskonzepts der Stadt Wuppertal, 2019
- Ausschusskalender 2024
- Green City Masterplan Wuppertal, 2018
- Mobilitätsbefragung Stadt Wuppertal, 2020
- Streckenhierarchie aus dem Radverkehrskonzept, 2019
- Strukturdaten Stadt Wuppertal, 2023
- Radwege (Shape-Datei)

Aus dem Klimaschutzkonzept ging hervor, dass für eine klimaschonende Mobilität in Wuppertal im Rahmen verschiedener Reallabore (bspw. autofreie Straßenzüge / Quartiere, Bau von Radschnellwegen und Fahrradtrassen) Maßnahmen zur Radverkehrsförderung getestet werden können. Des Weiteren verbesserte sich die Platzierung beim Fahrradklima-Test von Rang 38 von 38 (2012) auf Rang 15 von 25 (2018).

Das Radverkehrskonzept für die Stadt Wuppertal aus dem Jahr 2019 analysiert unter anderem die Art der Radverkehrsführung. So wurde der Radverkehr zum Untersuchungszeitpunkt an rund 47% der Strecken ohne Sicherung geführt. Auf weiteren 20% der Strecken wurde der Radverkehr verträglich im Mischverkehr geführt, das heißt in Tempo 30-Zonen, auf Fahrradstraßen in verkehrsberuhigten Bereichen oder ähnlichem. 25% der Strecken führten den Radverkehr separat vom motorisierten Verkehr. Im Rahmen der Fortschreibung des Radverkehrskonzeptes ließ sich eine Aufbruchstimmung sowie eine große Bereitschaft bei den Beteiligten feststellen. Außerdem gewinnt der Radverkehr in Wuppertal deutlich an Bedeutung.

Stadt Hagen

- Flächennutzungsplan, 2019
- Lärmaktionsplan Stufe 2 und 3
- Unfalldaten
- Verkehrsbelastung Stadtgebiet und Innenstadt, 2021
- Radverkehrskonzept Stadt Hagen, 2018
- Route Enneperadweg
- Integriertes Stadtentwicklungskonzept „HAGENplant 2035“
- Integriertes Klimaanpassungskonzept Stadt Hagen
- Luftreinhalteplan Stadt Hagen, 2020
- Maßnahmenumsetzungsgrad des Luftreinhalteplans, 2021
- Tempo 30 Bereiche (PDF, Shape-Datei)
- Haltepunkte 2020 und neue Haltepunkte
- Fahrradabstellanlagen (Shape-Datei)
- Mobilitätsdaten Modell Hagen, 2020
- Aktuelle Klimaschutzkonzeptionen der Stadt Hagen auf Basis bestehender Konzepte, 2013
- Nahverkehrsplan Hagen, 2020

Der Luftreinhalteplan sieht durch den Masterplan „Nachhaltige Mobilität“ vor, den Radverkehrsanteil von 3% auf 6% zu verdoppeln. Um dies umzusetzen, wurden für den Doppelhaushalt 2020/21 ca. 2 Mio. Euro für den Ausbau von Radwegen bereitgestellt. Zudem wurden am Hagener Hauptbahnhof Radstationen platziert, um den Radverkehr zu stärken. Die Netze für den Alltags- und Freizeitverkehr sollen weiter attraktiviert werden.

Zugunsten des Rad- und Fußverkehrs soll im Stadtbezirk Haspe auf der Berliner Straße zwischen Preußerstraße und Tillmannsstraße der Straßenraum umgebaut werden. Der Radverkehrsanteil mit ca. 2% - 3% kann nur erhöht werden, wenn Kombinationen aus mehreren Maßnahmen getroffen werden. Dazu zählen u.a.:

- Integration von Radverkehrsrouten im Hagener Stadtgebiet in das landesweite Radverkehrsnetz
- Ausschilderung und Ertüchtigung alltagstauglicher Radrouten
- Verknüpfung dieser Angebote zu einem befahrbaren und erkennbaren Wegenetz

- Fahrradabstellanlagen insbesondere an Haltepunkten des SPNV²

Für das Radverkehrskonzept 2020 wurde die Enneper Straße (L 700) umgebaut, da sie als bedeutende Strecke des regionalen Radverkehrs als Verbindung nach Gevelsberg fungiert. Diese gilt als Teil des regionalen Radwegenetzes und als regionale Radhauptverbindung.

Eine weitere Maßnahme stellt der Bahntrassenradweg dar. Bei diesem soll zur Fortsetzung einer durchgängigen Radverkehrsführung von der Bahnhofshinterfahrung zum Bahnhof Heubing bzw. Haspe die alte Bahntrasse für den Radverkehr erschlossen werden (sog. Enneperadweg).

Um den Radverkehr im Bereich des Hauptbahnhofs zu stärken, wurde in beiden Fahrtrichtungen auf dem Graf-von-Gallen-Ring ein Fahrstreifen für den Radverkehr umfunktioniert. Kfz-Fahrende und Radfahrende haben dadurch jeweils einen eigenen Fahrstreifen zur Verfügung. Außerdem wurden elektronische Fahrradabstellanlagen auf dem Bahnhofsvorplatz installiert.

Ennepe-Ruhr-Kreis

- Geschwindigkeiten 2022 und 2023 (Shape-Datei)
- Heatmap 2022 und 2023 (Shape-Datei)
- Radwege Ennepe-Ruhr-Kreis (Shape-Datei)
- Stellungnahme des Ennepe-Ruhr-Kreises zum Konzeptentwurf des Regionalverbandes Ruhr
- Unfalldaten 2020-2022
- Verkehrsmengen 2022 und 2023 (Shape-Datei)
- „Die Nordbahntrasse plus Schwelmer Stich“
- Mobilitätskonzept Ennepe-Ruhr-Kreis, 2023
- 3. Nahverkehrsplanfortschreibung, 2016
- Flächennutzungsplan Gevelsberg
- Integriertes Entwicklungs- und Handlungskonzept Gevelsberg Zentrum 2030, 2019
- Integriertes Klimaschutz- und Anpassungskonzept, 2018
- Zusammenfassung für die Entwürfe des Schwelmer Stichts der Bergischen Universität Wuppertal
- Übersichtspläne von Fernrouten, Haupt- und Nebenwegen, Lokalrouten, Quell- und Zielpunkte, Quell- und Zielverkehre, Radwege in Schwelm

² Lärmaktionsplan Stufe 2

- Einbahnstraßenliste in Schwelm
- Steigungskarte Schwelm
- Themenblättern zu diversen Maßnahmen in Schwelm
- Radverkehrskonzept Stadt Ennepetal 2023
- Formblatt KC „Beschreibung der Klimarelevanz“
- Beschlussvorlage Nr. 2023/0286
- Machbarkeitsstudie Fuß- und Radwege Ennepetal
- Vorschläge für Trassenvarianten

Die Grundlagen zur Weiterentwicklung des Konzepts für das Regionale Radwegenetz in der Metropole Ruhr sowie der aktuelle Stand der Potenzialanalyse des landesweiten Radvorrangnetzes des Landes Nordrhein-Westfalen wurden in **Kapitel 6** genauer betrachtet.

Teil Schwelm

Die Radwegekommission Schwelm hat verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung des Radverkehrs vorgeschlagen. Dazu gehören die nachfolgend erläuterten Maßnahmen, die relevant für die Veloroute sein könnten.

Die Fahrbahnmarkierung auf der Barmer Straße soll wiederhergestellt werden. Diese wurde für einen abgetrennten Radweg entfernt. Hinter der Stadtgrenze zu Wuppertal besteht diese Markierung.

Auf der Talstraße auf Höhe des McDonalds in Richtung Ennepetal soll ein gemeinsamer Geh- und Radweg verlaufen. Hier ist eine farbliche Markierung erforderlich. Das Gelände an der Hattinger Straße/ Talstraße ist für Radfahrende wegen einer engen Führung zu prüfen. Es soll außerdem geprüft werden, ob eine Beschilderung „gemeinsamer Geh- und Radweg“ sinnvoll ist.

Die Überquerung bei der Autobahnauffahrt Wuppertal-Langerfeld zur A1 soll für Radfahrende sicherer gemacht werden. Als mögliche Lösungen wurden ein Warnblinklicht für den Kfz-Verkehr und „Kickback“ Poller vorgeschlagen.

Darüber hinaus wurde vorgeschlagen, auf der Talstraße / Berliner Straße in Fahrtrichtung Ennepetal einen Fahrstreifen des Kfz-Verkehrs für den Radverkehr gänzlich oder teilweise zur Verfügung zu stellen.

Teil Ennepetal

Im Bereich Ennepetal wurde eine Machbarkeitsstudie für Fuß- und Radwege durchgeführt. Einige Teilabschnitte davon können für den Verlauf der Veloroute relevant sein.

Ein Abschnitt verläuft vom Kruiner Tunnel auf der Kölner Straße an der Grenze nach Gevelsberg bis zum Knotenpunkt Kölner Straße / Ambrosius-Brand-Straße. Dies ist eine stark befahrene Straße mit einer zugelassenen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h und variierender Bürgersteigbreite. Hier wird ein einseitiger Zweirichtungsradweg bis zur Voerder Straße vorgeschlagen. Eine allgemeine empfohlene Maßnahme in diesem Bereich ist die verkehrsplanerische Untersuchung zur Realisierbarkeit von durchgängigen Radverkehrsanlagen entlang der L 700. Die Zuständigkeit hierfür liegt beim Landesbetrieb Straßen.NRW.

Im folgenden Abschnitt, der Ambrosius-Brand-Straße von der Kölner Straße bis zum Kreisverkehr Hagener Straße / Hagelsiepen verläuft, gilt eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h. Hier ist eine Mischverkehrsführung von Rad- und Kfz-Verkehr möglich. Die Straße könnte ebenfalls als Fahrradstraße ausgewiesen werden, um die Bedeutung des Radverkehrs zu verstärken.

Daneben gibt es den Vorschlag, den Radverkehr an einer neu zu errichtenden Trasse entlang der Bahn zu führen. Dieser Abschnitt führt entlang der Bahnhofstraße Richtung Süden bis zur gleisüberquerenden Fußgängerbrücke. An diesem Punkt endet die asphaltierte Straße. Anschließend soll die Führung über einen gemeinsamen Geh- und Radweg entlang der Bahngleise verlaufen. Auf dem ersten Teilabschnitt ist ausreichend Platz neben den Gleisen vorhanden. Hier wird eine Ausbaubreite von 3,50 m vorgeschlagen. Weiterführend soll der gemeinsame Geh- und Radweg zwischen den Gleisen und den Oberleitungsmasten geführt werden. Im darauffolgenden Abschnitt sind sehr enge Platzverhältnisse vorhanden. Hier ist eine Stegkonstruktion notwendig, welche sich an das Niveau des parallel verlaufenden Waldwegs angleicht. Ein alternativer Abschnitt verläuft weiter südlich des vorgenannten Teilabschnitts auf einem vorhandenen Waldweg. Jedoch weist dieser eine Steigung von bis zu 10% auf.

Straßen.NRW

- Straßenquerschnitte der Straßen L 700, L 706, L 726, L 527, B 483
- Fotos von Abschnitten der oben genannten Straßen

Der Landesbetrieb Straßen.NRW stellte Informationen zu den Straßenquerschnitten der Landes- und Bundesstraßen im Untersuchungsbereich inkl. Fotos zur Verfügung.

3.2 Erarbeitung von möglichen Trassenvarianten

Für die Ausarbeitung einer Vorzugstrasse wurden zunächst mögliche Trassenvarianten erarbeitet, die anschließend ausgewertet wurden.

Hierfür fand eine Abfrage von jeweils drei möglichen Trassenvarianten an die Städte sowie den Ennepe-Ruhr-Kreis statt. Diese Trassenvarianten wurden im nächsten Schritt zusammengetragen sowie um mögliche Verbindungen zwischen den einzelnen Städten ergänzt. Zusätzlich wurden die Ergebnisse der Grundlagendatenanalyse sowie der Online-Beteiligung über den Wegedektiv ausgewertet (vgl. **Kapitel 9.3**) und ebenfalls in die Trassenerarbeitung mit einbezogen.

In einem Vor-Ort-Termin am 08. Mai 2024 wurden diese Trassenvarianten mit den Beteiligten der Städte und des Kreises diskutiert, sodass im Anschluss die finalen Trassenvarianten im Untersuchungskorridor festgelegt wurden. Diese sind in **Bild 1** dargestellt.

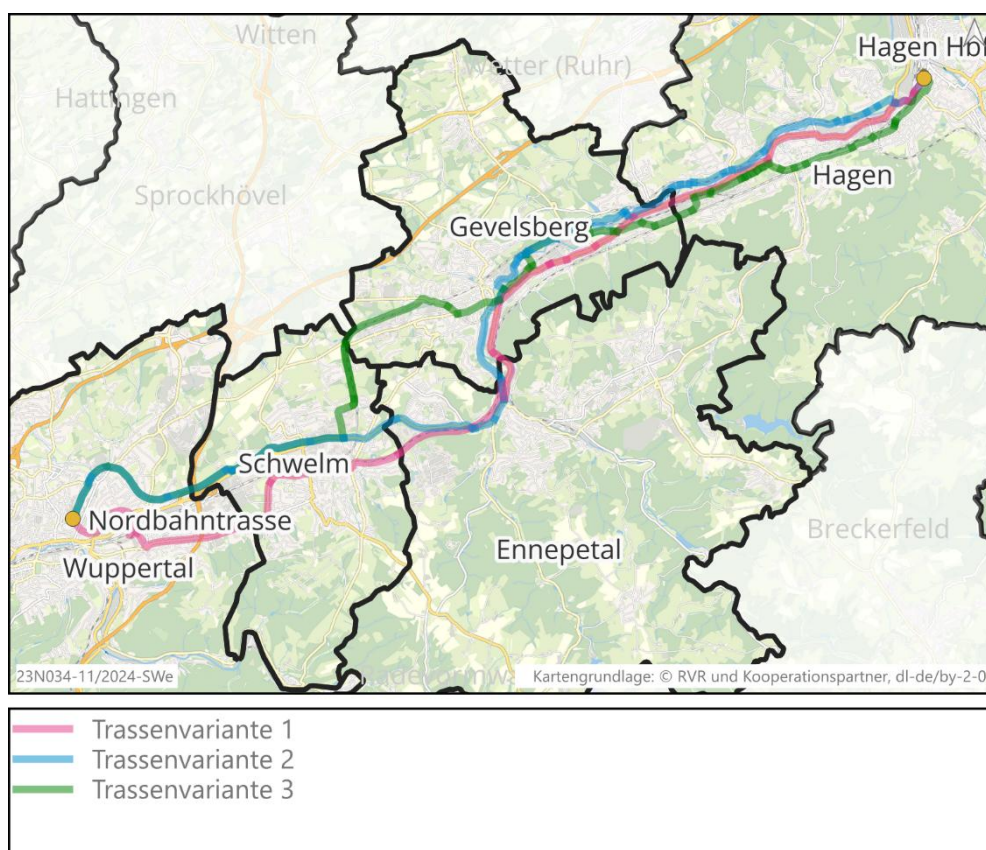


Bild 1: Trassenvarianten für die Bergisch-Märkische Veloroute (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

3.3 Bestandsaufnahme von abgestimmten Strecken

Im Rahmen der Bestandsaufnahme fand eine Befahrung der drei final festgelegten Trassenvarianten statt. Dabei wurde insgesamt eine Strecke von rund 86 km befahren.

Folgende Streckenkriterien wurden aufgenommen und liegen GIS-basiert vor:

- Führungsform des Radverkehrs inkl. Beschilderung nach StVO (z.B. gemeinsamer Geh- und Radweg, Schutzstreifen, Mischverkehrsführung, etc.),
- Breite der Radverkehrsanlagen und ggf. der Wirtschaftswege,
- Breite von Sicherheitsräumen,
- Erlaubte Höchstgeschwindigkeit,
- Oberflächenart,
- Oberflächenzustand,
- Beleuchtung sowie
- Relevante Mängel.

Das Ergebnis ist ein im GIS vorliegendes Kataster des Bestands der Radverkehrsinfrastruktur im Untersuchungsbereich.

3.4 Festlegung von Qualitätsstandards

Für die Veloroute wurden die Standards für Radvorrangrouten (RVR) entsprechend den „Hinweisen zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten“ (H RSV) festgelegt. Radvorrangrouten haben den Zweck, bedeutende Quell-Ziel-Verbindungen des Alltagsradverkehrs abzudecken und zeichnen sich dabei durch einen hohen Standard aus, der ein zügiges Radfahren ermöglicht. Dabei gehen RVR über die Standards der Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) hinaus.³

Grundlegende Standards

Die grundlegenden Standards für RVR legen fest, dass RVR

- vorrangig dem Alltagsradverkehr dienen,
- besondere Anforderungen hinsichtlich der Querschnittsausbildung und der Knotenpunktgestaltung erfüllen,
- für alle Nutzer einfach zu bewältigen und zügig befahrbar sein,

³ Vgl. FGSV, 2021, H RSV

- einen durchgehend hohen Stand der Verkehrssicherheit gewährleisten,
- möglichst direkt, umwegfrei und stetig geführt werden,
- ganzjährig nutzbar und befahrbar sein,
- eine durchgängig hohe Belagsqualität aufweisen,
- gut in das übrige Radverkehrsnetz eingebunden sein sowie
- städtebaulich gut integriert gestaltet und verträglich in Natur und Landschaft eingebaut werden sollen.⁴

Eine gute Wiedererkennbarkeit durch eine möglichst einheitliche Kennzeichnung und Ausstattung ist wichtig. Dies kann durch die Koordination für Planung und Bau aus möglichst einer Hand unabhängig von Baulast und Eigentum erleichtert werden.⁵

Darüber hinaus sind die in **Tabelle 1** dargestellten Standards hinsichtlich Fahrtgeschwindigkeit, Wartezeit und Breiten einzuhalten.

Zu prüfende Anforderungen	Radvorrangroute (RVR)
Durchschnittliche Fahrtgeschwindigkeit (unter Einrechnung der Zeitverlust an Knotenpunkten)	20 – 25 km/h
Sichere Befahrbarkeit mit Geschwindigkeit von ...	30 km/h
Mittlere Zeitverluste durch Warten und Anhalten	Außerorts: max. 20 s/km Innerorts: max. 35 s/km
Überholen und Nebeneinanderfahren bei Einrichtungsführung	2 Radfahrende auf gleicher Höhe (auch bei mehrspurigem Fahrrad*): 2,50 m
Begegnen bei Zweirichtungsführung (ermöglicht werden durch diese Breiten auch Überholungen oder Nebeneinanderfahren wie bei Einrichtungsführung)	2 nebeneinander Radfahrende begegnen 1 Radfahrendem: 3,00 m
* Lastenräder und Fahrräder mit Anhänger mit bis zu 1 m Breite	

Tabelle 1: Grundlegende Standards für RVR (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: FGSV, 2021, H RSV)

⁴ FGSV, 2021, H RSV

⁵ Vgl. FGSV, 2021, H RSV

Weiterführende Qualitätsstandards

Neben den grundlegenden Standards für RVR, werden weitere Anforderungen an den Entwurf von RVR gestellt, die die objektive und subjektive Verkehrssicherheit, den Fahrkomfort sowie die Qualität des Verkehrsablaufes betreffen.⁶

So ist eine gute Erkennbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Radverkehrsführung insbesondere an Knotenpunkten wichtig und durch Schnittstellen oder gemeinsame Nutzungen mit anderen Verkehrsarten sollen möglichst geringe Beeinträchtigungen für den Radverkehr entstehen. Dabei ist an plangleichen Knotenpunkten mit anderen Verkehrsarten auf ausreichende Sichtfelder und hinreichend dimensionierte Aufstellflächen zu achten. Stöße, die beispielsweise durch Bordkanten entstehen, sind zu vermeiden und auch darüber hinaus ist eine barrierefreie Ausgestaltung zu bedenken. Dafür muss die Verkehrsfläche des Radverkehrs und der lichte Raum von Einbauten und Hindernissen freigehalten werden. Soweit es die Topografie zulässt, ist auf möglichst geringe Steigungen zu achten. Vermeidbare Höhendifferenzen, die beispielsweise durch eine erst bergab und dann bergauf führende Strecke entstehen, sollen vermieden werden. Durch das Vermeiden von Angsträumen und durch eine ausreichende Beleuchtung ist eine hohe soziale Sicherheit zu schaffen. Eine stets gute Befahrbarkeit, im Herbst und Winter sowie in der Wachstumsperiode, ist durch den Betriebsdienst sicherzustellen. Für die dafür erforderlichen Betriebsfahrzeuge und für die Erreichbarkeit von Rettungsfahrzeugen ist ebenfalls auf eine ausreichende Dimensionierung der Radverkehrsanlagen zu achten. Eine durchgängig gute Orientierung durch Wegweisung und Informationstafeln ist notwendig.⁷

In der Regel sollen RVR als selbstständig geführte Radwege, fahrbahnbegleitende Ein- oder Zweirichtungsradwege, Radfahrstreifen innerorts oder Fahrradstraßen geführt werden. In Ausnahmefällen könne auch gemeinsame Geh- und Radwege, Schutzstreifen, Wege mit land- und forstwirtschaftlichem Verkehr und geringem Fußverkehr oder eine Führung im Mischverkehr Anwendung finden. Nicht zulässig sind Gehwege mit dem Zusatzzeichen „Radfahrer frei“ sowie verkehrsberuhigte Bereiche.⁸

⁶ Vgl. FGSV, 2021, H RSV

⁷ Vgl. FGSV, 2021, H RSV

⁸ Vgl. FGSV, 2021, H RSV

3 Bestandsaufnahme und -analyse (AP 2)

In **Tabelle 2** sind die Regelbreiten sowie die Untergrenzen an Engstellen für die möglichen Führungsformen dargestellt. Unter Umständen sind Höchst-mengen der Kfz-Verkehrsstärke zu beachten.

Neben den Regelbreiten ist eine durchgehende Beleuchtung, Beschilderung und Wegweisung zu berücksichtigen.

Führungsform	Radvorrangrouten			
	Innerorts		Außerorts	
	Regelbreite	Unter- grenze an Engstellen	Regelbreite	Unter- grenze an Engstellen
Selbstständig geführter Radweg	3,00 m	2,00 m	3,00 m	2,00 m
Fahrradstraße (mit Kfz-Verkehr in beide Fahrtrichtungen)	4,60 m	3,80 m	4,75 m	4,00 m
(Fahrbahnbegleitender) Einrichtungsradweg	2,50 m	2,00 m	2,50 m	2,00 m
(Fahrbahnbegleitender) Zweirichtungsradweg	3,00 m	2,50 m	3,00 m	2,00 m
(Fahrbahnbegleitender) gemeinsamer Geh- und Radweg (Einrichtungsverkehr)	3,00 m	2,50 m	3,00 m	2,50 m
Fahrbahnbegleitender gemeinsamer Geh- und Radweg (Zweirichtungsverkehr)	4,00 m	3,00 m	3,50 m	2,50 m
Radfahrstreifen (Einrichtungsverkehr) (inkl. Breitstrich zur Fahrbahn)	2,75 m	1,85 m	Keine Anwendung	
Radfahrstreifen mit Linienbusverkehr	3,50 m	3,00 m	Keine Anwendung	
Schutzstreifen	2,00 m	1,50 m	Keine Anwendung	
Weg mit land- und forstwirtschaftlichem Verkehr und geringem Fußverkehr	Keine Anwendung		4,50 m	3,50 m
Mischverkehr mit Kfz bei Tempo 50	Keine Anwendung		5,00 m	-
Mischverkehr mit Kfz bei Tempo 30	4,70 m	-	Keine Anwendung	
Mischverkehr mit Kfz bei Tempo 20 (verkehrsberuhigter Geschäftsbereich)	4,00 m	-	Keine Anwendung	

Tabelle 2: Übersicht der für RVR mögliche Führungsformen sowie der Regelbreiten und Untergrenzen an Engstellen (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: FGSV, 2021, H RSV)

3.5 Erarbeitung von ersten Maßnahmenvorschlägen

Im Anschluss an die Erarbeitung von möglichen Trassenvarianten und die Bestandsaufnahme wurden erste Maßnahmenvorschläge für die verschiedenen Varianten erarbeitet. Grundlage bildete hierfür ein Abgleich der Bestandsdaten mit den erforderlichen Qualitätsstandards. Durch diesen wurde deutlich, an welchen Strecken infrastrukturelle Maßnahmen zur Herstellung von ausreichenden Qualitätsstandards notwendig sind. An diesen Streckenabschnitten fand eine genauere Untersuchung in Hinblick auf die Straßenraumbreite, die Breite der Seitenräume, der Parkstände etc. statt, welche in Zusammenhang mit der Geschwindigkeit des Kfz-Verkehrs sowie ggf. vorhandener Zahlen zur Kfz-Verkehrsstärke zu ersten Maßnahmenvorschlägen führt. Auch die Ergebnisse der Online-Beteiligung fanden hierbei Anwendung (vgl. **Kapitel 9.3**).

Aus diesen ersten notwendigen Maßnahmenvorschläge konnte abgeleitet werden, an welchen Strecken ein Aus- und Neubaubedarf besteht und mit welchen ungefähren Kosten für die Umsetzung zu rechnen ist.

Dabei war auffällig, dass insbesondere an innerörtlichen Straßenabschnitten oftmals Konflikte zwischen den verschiedenen Verkehrsarten bestehen und eine Umsetzung der erforderlichen Qualitätsstandards für den Radverkehr meist einhergeht mit Einbußen für den fließenden oder ruhenden Kfz-Verkehr. Dies führt außerdem zu erhöhten Kosten bei einer möglichen Umsetzung, da oftmals ein kompletter Straßenraumumbau mit hohem Aufwand erforderlich ist.

So ist es in der Regel zielführender, den Radverkehr auf eigenen Trassen abseits vom Kfz-Verkehr zu führen, sodass beiden Verkehrsarten auf ihren Trassen der Vorzug gewährt wird und somit ein schnelles und komfortables Vorkommen sichergestellt werden kann.

3.6 Erarbeitung von standardisierten Datenblättern

Das Maßnahmenkataster (vgl. **Kapitel 5**) setzt sich aus einzelnen standardisierten Datenblättern zu allen Streckenabschnitten und relevanten Knotenpunkten der Vorzugstrasse zusammen.

Diese Datenblätter wurden in Absprache mit dem AG erstellt und beinhalten für die Streckenabschnitte die folgenden Informationen:

- Nummer des Teilabschnittes,

3 Bestandsaufnahme und -analyse (AP 2)

- Beschreibung der Lage des Teilabschnittes,
- Länge des Teilabschnittes,
- Stadt, in der der Teilabschnitt liegt,
- Baulastträger,
- Informationen zu Bestandsdaten (z.B. Führungsform, Oberfläche, Breite, Beleuchtung),
- Informationen zu Problemstellen (z.B. Keine geeignete Radverkehrsanlage, keine ausreichende Breite, etc.),
- Kartenausschnitt inkl. Fotos bzw. Luftbilder,
- Empfohlene Führungsform (z.B. Gemeinsamer Geh- und Radweg, Zweirichtungsverkehr, Fahrradstraße, etc.)
- Erforderliche Maßnahmenvorschläge (z.B. Verbreiterung um ca. 1,00 m, Umbau zur Fahrradstraße mit Freigabe für den Anliegerverkehr inkl. baulichen Anpassungen und Markierungen),
- Informationen zu notwendigem Grunderwerb,
- Potenziale des Radverkehrs,
- Grobe Kostenschätzung sowie
- Weitere Anmerkungen.

Die Datenblätter für die relevanten Knotenpunkte enthalten die folgenden Informationen:

- Nummer des Knotenpunktes in Anlehnung an den Streckenabschnitt,
- Beschreibung der Knotenpunktlage,
- Knotenpunktart,
- Stadt, in der der Knotenpunkt liegt,
- Baulastträger,
- Informationen zu Bestandsdaten,
- Informationen zu Problemstellen,
- Maßnahmenvorschläge,
- Anmerkungen,
- Kartenausschnitt sowie
- Skizze.

4 Bewertungsraster zur Auswahl einer Vorzugstrasse (AP 3)

Um die alternativen Streckenführungen innerhalb des Korridors prüfen zu können, war die Erstellung eines Bewertungsrasters notwendig. Dabei erfolgte die gegenüberstellende Bewertung einzelner Abschnitte der in **Kapitel 3.2** erarbeiteten Trassenvarianten (vgl. **Bild 2**).

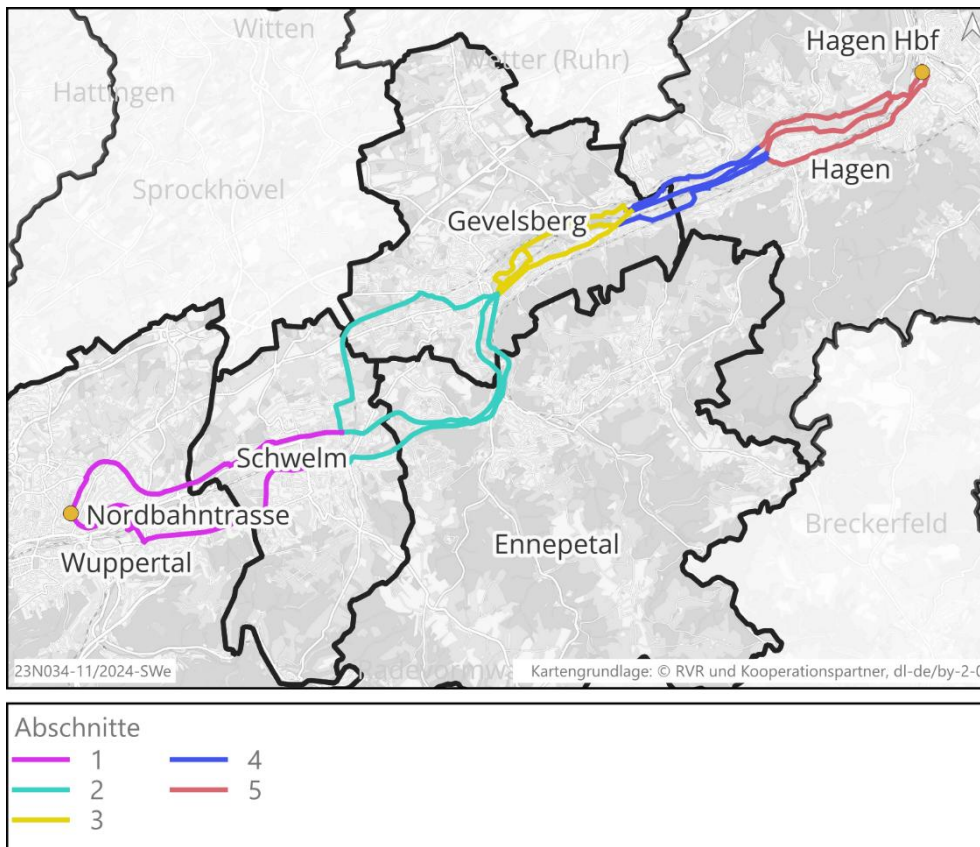


Bild 2: Abschnitte der Trassenvarianten für die Bewertung der Bergisch-Märkische Veloroute (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Diese Abschnitte bestehen aus einzelnen Varianten und Untervarianten. So gibt es beispielsweise zwischen Wuppertal und Schwelm die erste Variante über die Schwelmer Straße, Barmer Straße und Kaiserstraße sowie die zweite Variante über die Nordbahntrasse, Ruhrstraße und Berliner Straße. Diese Varianten wurden anhand verschiedener Bewertungskriterien untersucht, es wurden für die Kriterien Punkte verteilt, die Kriterien wurden in Absprache mit dem AG gewichtet und anschließend erfolgte in Absprache mit dem AG die Auswahl für die Variante mit der höchsten Punktzahl.

4.1 Erarbeitung Bewertungsraster

In Anlehnung an die Kriterien zur Überprüfung der Anforderungen an Radvorrangrouten der H RSV wurden unter anderem die folgenden Haupt- und Unterkriterien für die Bewertung zugrunde gelegt:

- Raumstruktur
 - Anbindung POIs (Innenstadt, Einkaufsmöglichkeiten, Gewerbegebiete, Industriegebiete, Wohngebiete, Schulen, Bahnhöfe)
 - Umweltverträglichkeit (Lage in Bezug auf Natur- und Landschaftsschutzgebiete, mögliche notwendige Baumfällarbeiten)
 - Markante Steigungstrecken
- Netzstruktur
 - Umwegfaktor
 - Plangleiche Knotenpunkte und Wartezeiten
 - Größerer Umbau von Knotenpunkten
 - Aus- und Neubaubedarf zum Erreichen der Qualitätsstandards
 - Erreichbarer Standard nach Maßnahmenumsetzung
- Verkehrsumgebung
 - Soziale Sicherheit
 - Verkehrssicherheit
 - Konflikte mit Fußverkehr, fließendem & ruhendem Kfz-Verkehr & ÖPNV
- Kosten und Umsetzbarkeit
- Beteiligungsergebnisse (Online-Beteiligung & Städteworkshop)

4.2 Wahl einer Vorzugstrasse

Die Vorzugstrasse kann sich aus verschiedenen Abschnitten der in **Kapitel 3.2** erarbeiteten Trassenvarianten zusammensetzen.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber und den einzelnen Kommunen wurden die verschiedenen Bewertungskriterien unterschiedlich gewichtet. So wurden beispielsweise die Kriterien der Umweltverträglichkeit, der Kosten und der sozialen Sicherheit stark gewichtet. Die Länge der Strecke mit Aus- und Neubaubedarf sowie die Ergebnisse der Online-Beteiligung dagegen

wurden geringer gewichtet. Insgesamt konnten für jeden Abschnitt maximal fünf Punkte erreicht werden.

Die Bewertungstabelle ist in **Tabelle 3** dargestellt.

Abschnittsvarianten			Raumstruktur	Netzstruktur	Erreichbarer Standard	Sicherheit und Konflikte	Kosten und Umsetzung	Beteiligung	SUMME
1	1.1		1,03	0,52	0,34	0,86	0,18	0,16	3,10
	1.2		0,90	0,73	0,39	1,01	0,39	0,43	3,85
2	2.1	2.1a	0,86	0,72	0,43	1,07	0,26	0,43	3,77
		2.1b	0,74	0,70	0,43	0,86	0,25	0,24	3,22
		2.1c	0,85	0,61	0,17	1,03	0,11	0,18	2,95
	2.2	2.2a	1,09	0,61	0,30	0,86	0,25	0,24	3,35
		2.2b	0,75	0,74	0,43	0,90	0,26	0,43	3,51
		2.2c	1,03	0,58	0,26	0,81	0,35	0,33	3,36
	2.3		0,91	0,56	0,30	0,80	0,38	0,29	3,25
	3.1		1,03	0,63	0,39	0,77	0,11	0,24	3,16
3	3.2	3.2a	1,08	0,59	0,43	1,07	0,46	0,38	4,01
		3.2b	1,01	0,63	0,34	1,08	0,42	0,33	3,81
		3.2c	0,73	0,84	0,30	1,02	0,42	0,35	3,67
		3.2d	0,99	0,54	0,43	1,07	0,26	0,33	3,62
	3.3	3.3b	1,03	0,63	0,43	1,08	0,39	0,35	3,91
		3.3d	0,77	0,84	0,43	0,96	0,26	0,39	3,66
4	4.1		1,11	0,65	0,43	0,77	0,11	0,16	3,22
	4.2		0,86	0,70	0,43	0,97	0,26	0,32	3,53
	4.3		1,05	0,77	0,13	0,86	0,35	0,21	3,37
5	5.1	5.1a	1,09	0,53	0,43	0,92	0,31	0,09	3,36
		5.1b	1,05	0,28	0,43	0,92	0,45	0,39	3,53
	5.2	5.2a	0,74	0,74	0,30	1,02	0,53	0,32	3,64
	5.3		1,01	0,53	0,34	0,86	0,32	0,13	3,19

Tabelle 3: Bewertung der verschiedenen Trassenvarianten und Untervarianten (Quelle: eigene Darstellung)

Auf den nächsten Seiten erfolgt eine genauere Beschreibung der einzelnen Abschnitte und des gewählten Abschnittes für die Vorzugsvariante.

Für Abschnitt 1 (Wuppertal bis Schwelm) wurde Abschnittsvariante 1.2 gewählt. Diese verläuft über die Nordbahntrasse, die Ruhrstraße und die Berliner Straße und beinhaltet den Neubau einer Brücke über die Autobahn A1 (vgl. **Bild 3**). Die Kosten hierfür sind in der Bewertungstabelle ebenfalls hinterlegt.

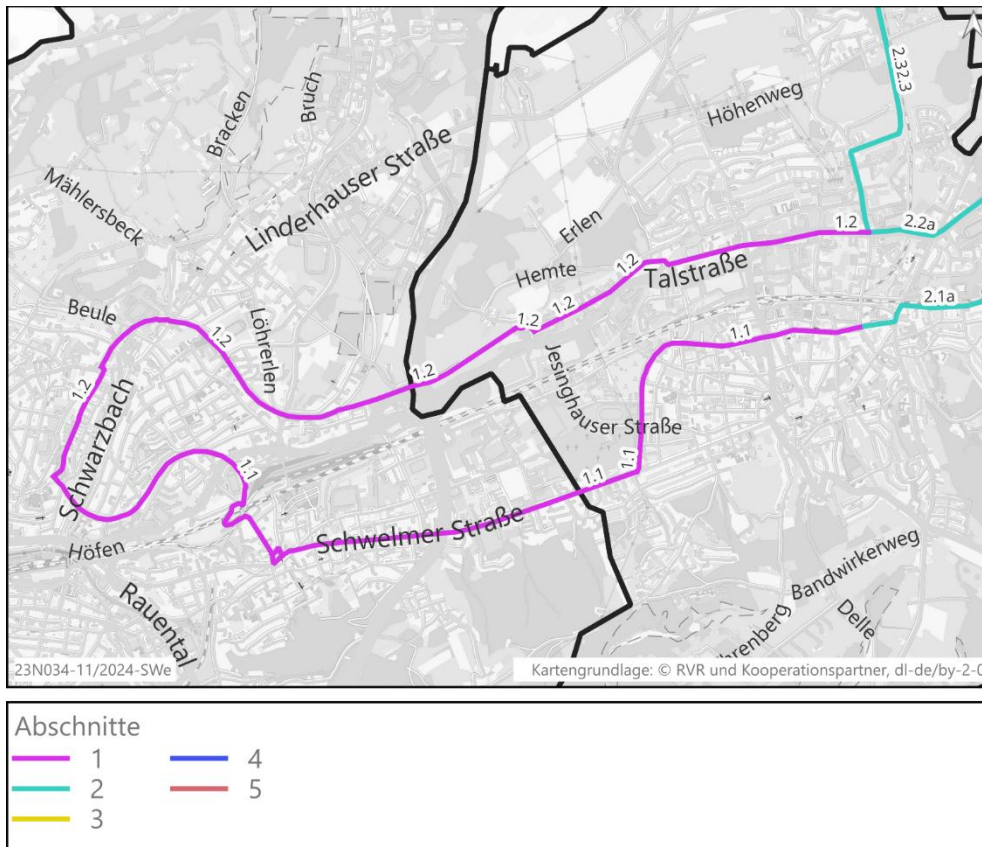
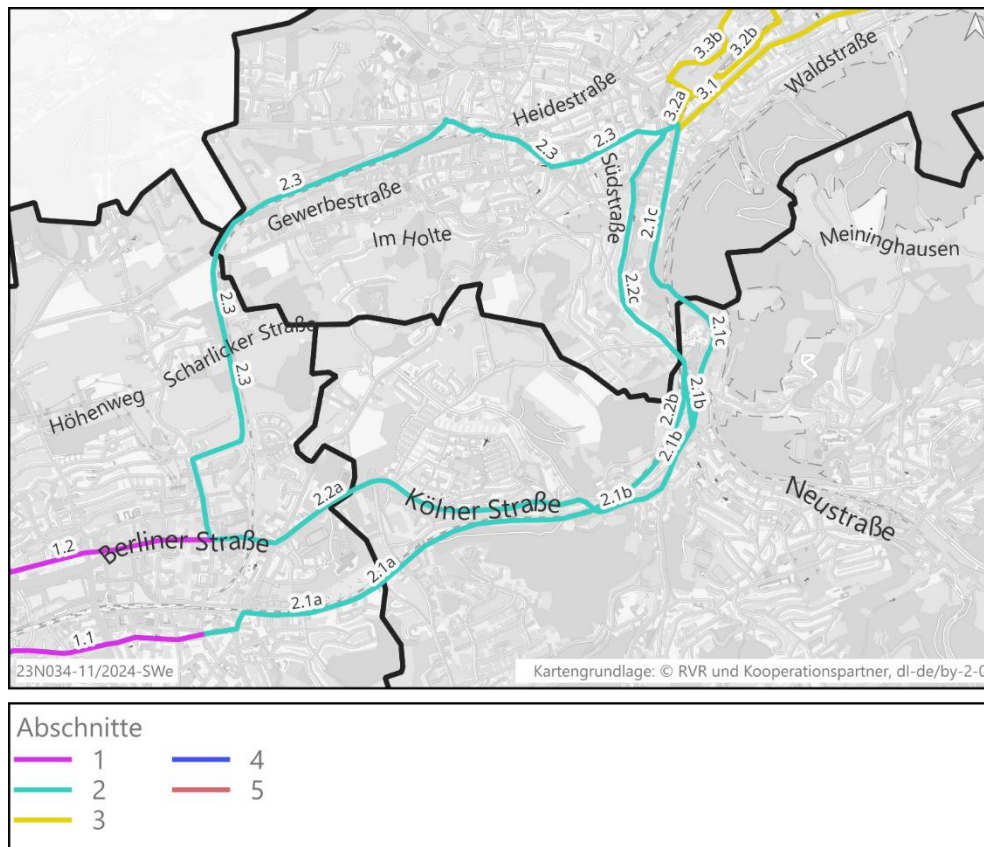


Bild 3: Abschnitt 1 der Trassenvarianten (Quelle eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Für Abschnitt 2 (Schwelm bis Gevelsberg) können neben der durchgehenden Variante 2.3 über den Radweg unter dem Karst die Varianten über Ennepetal gewählt werden, die sich aus einzelnen Untervarianten zusammensetzen können. Hier fiel die Bewertung zugunsten der Kombination 2.1a, 2.2b und 2.2c (im Durchschnitt 3,55 Punkte) aus. Diese führt zunächst an der vorhandenen Bahntrasse entlang bis zum Bahnhof Ennepetal und von dort über die Milsper Straße in die Innenstadt Gevelsbergs (vgl. **Bild 4**).



In Abschnitt 3 (Gevelsberg Innenstadt bis Stadtgrenze) setzt sich die Vorzugsvariante aus den Untervarianten 3.2a, 3.3b, 3.2c und 3.3d zusammen. Diese führt über die Nirgenastraße und Jahnstraße und von dort über den Enneperadweg bis zur Grundschule Vogelsang (vgl. **Bild 5**). Die Variante 3.1 über die Hagener Straße geht vor allem mit hohen Kosten und Problemen bei der Umsetzung sowie Konflikten mit anderen Verkehrsteilnehmenden einher.

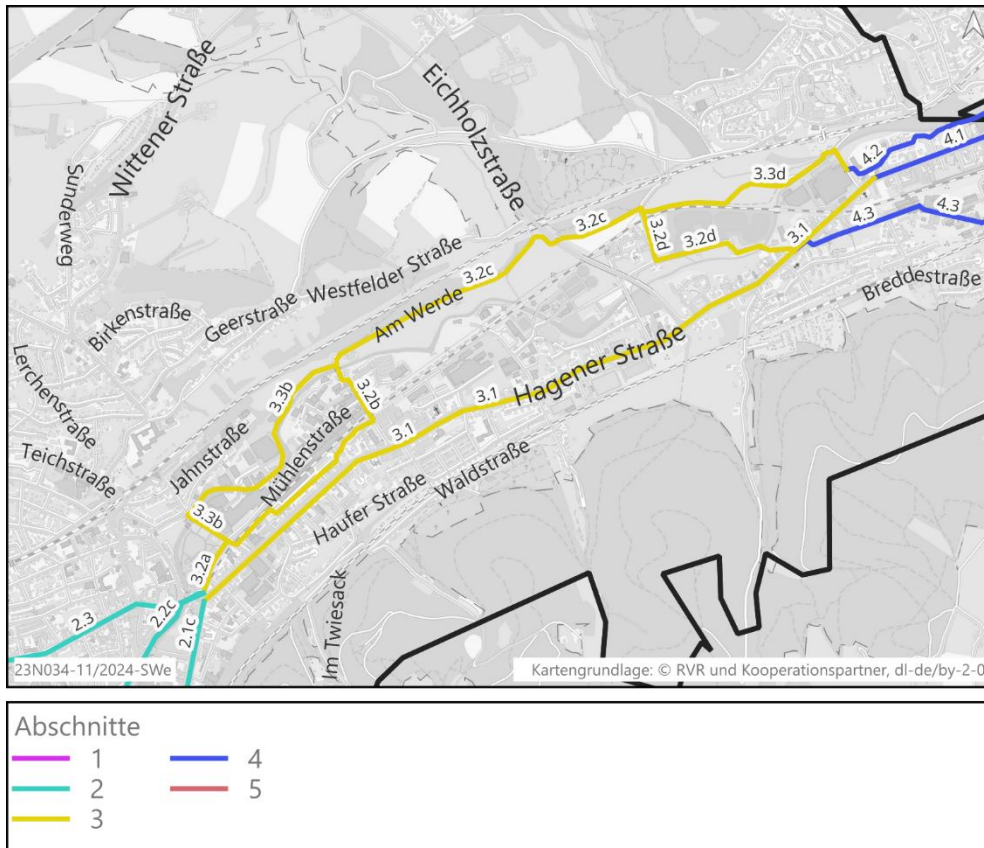


Bild 5: Abschnitt 3 der Trassenvarianten (Quelle eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Für Abschnitt 4 (Stadtgrenze Gevelsberg bis Haspe) bestanden die Varianten über die Führung an der Ennepe und der Bahntrasse, die Enneper Straße oder südlich davon durch das Gewerbegebiet (vgl. **Bild 6**). Hier fiel die Bewertung zugunsten der nördlichen Variante aus.

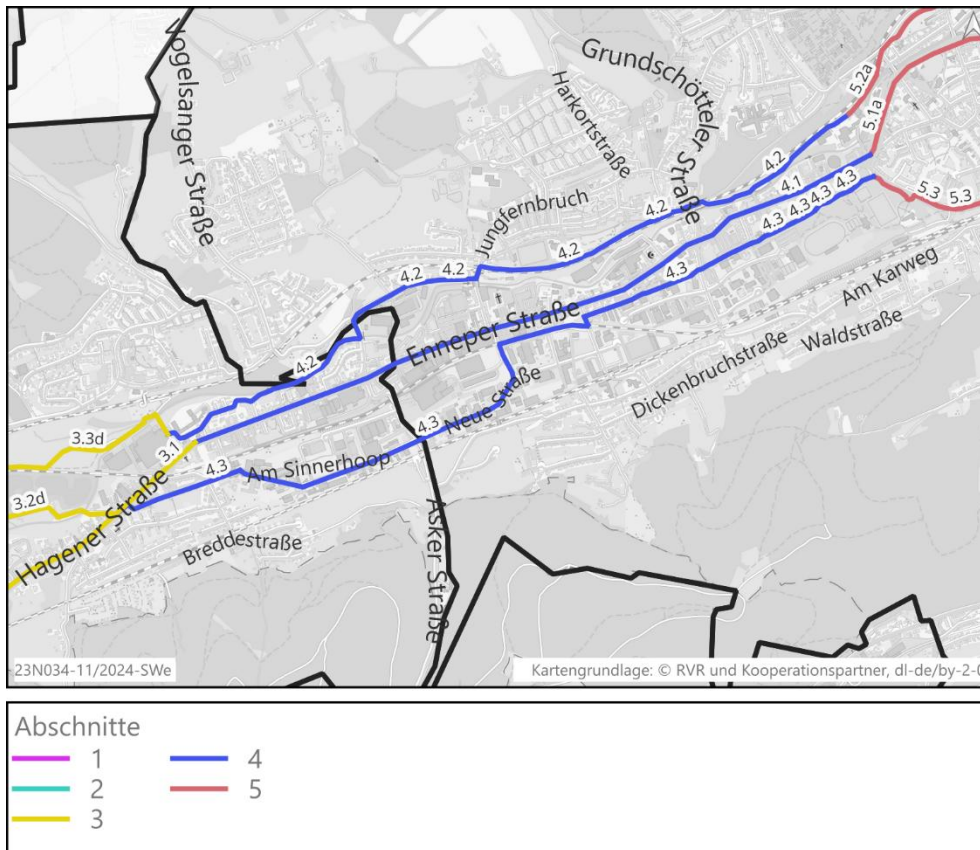


Bild 6: Abschnitt 4 der Trassenvarianten (Quelle eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Von Haspe bis zum Hagener Hauptbahnhof (Abschnitt 5) kann entweder der zu planende Enneperadweg, die Berliner Straße oder die Strecke Leimstraße, Konrad-Adenauer-Ring, Minervastraße genutzt werden (vgl. **Bild 7**). Hier setzt sich die Vorzugsvariante aus den Unterabschnitten 5.2a und 5.1b zusammen. Dies liegt insbesondere daran, dass sich im Rahmen der Beteiligungsformate für den Enneperadweg ausgesprochen wurde und zum anderen dort bereits Planungen bestehen.

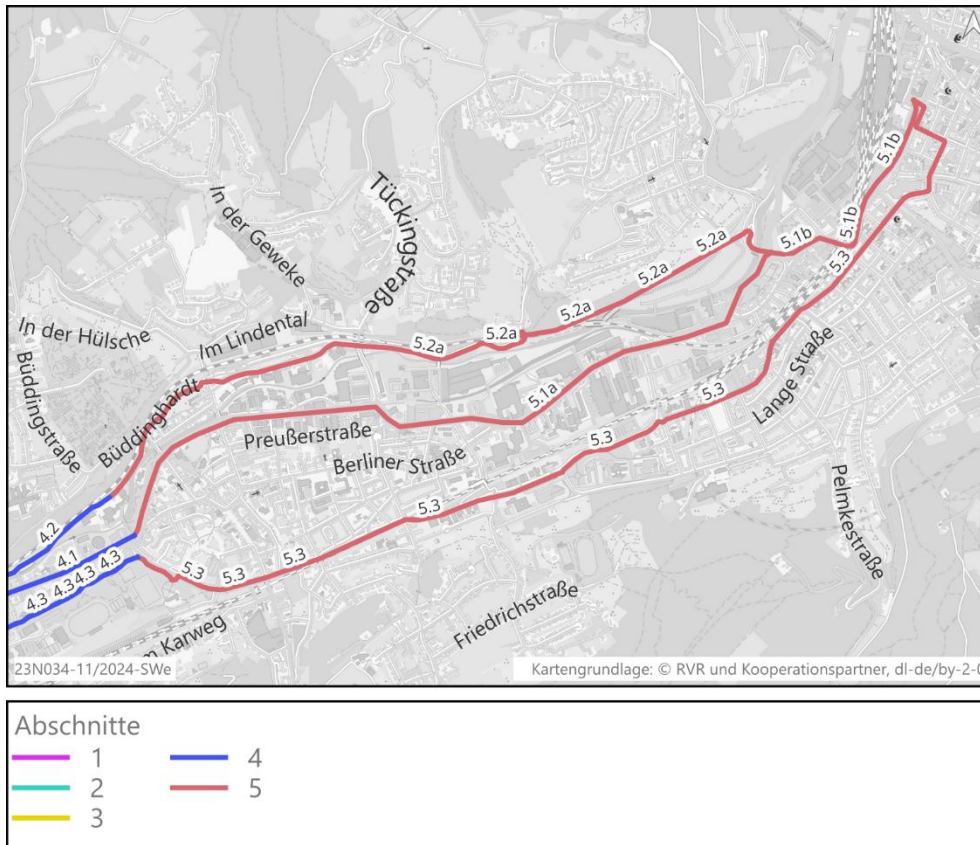


Bild 7: Abschnitt 5 der Trassenvarianten (Quelle eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Aus den Abschnitten mit der jeweils besten Bewertung setzt sich anschließend die Vorzugsvariante zusammen (vgl. **Bild 8**).

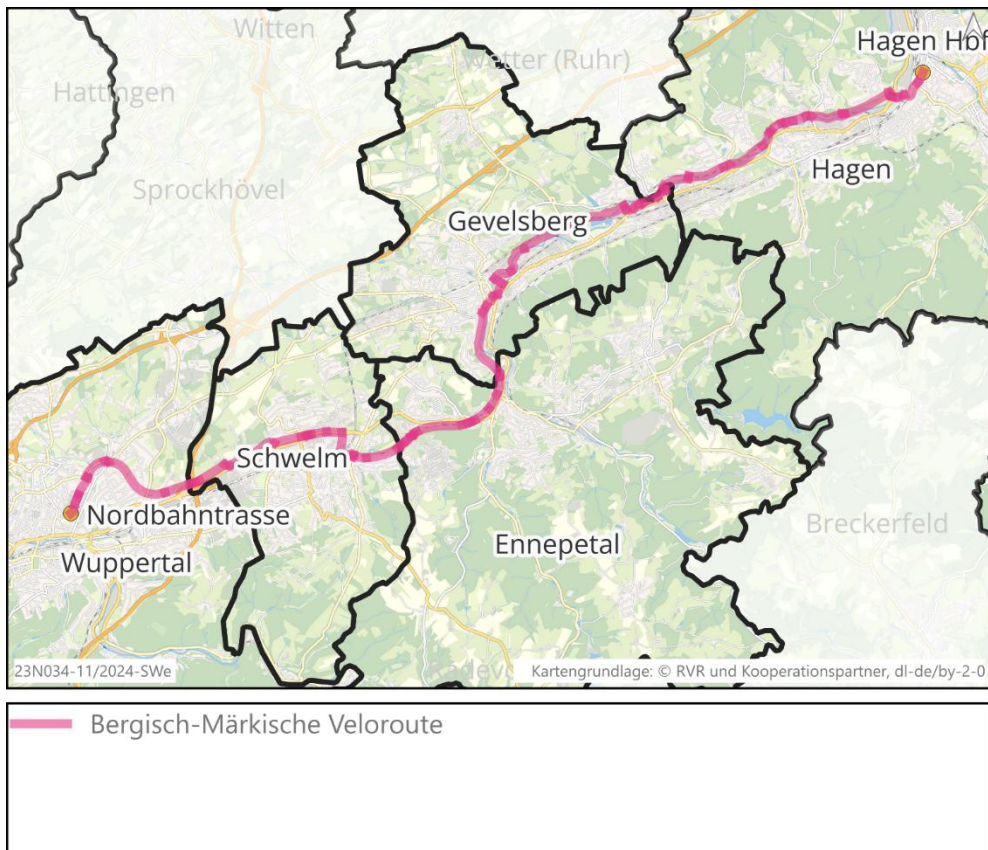


Bild 8: Vorzugsvariante der Bergisch-Märkischen Veloroute (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Die Vorzugsvariante der Bergisch-Märkischen Veloroute startet in **Wuppertal** am alten Bahnhof Wuppertal-Wichlinghausen (der Kreuzung von Nordbahn- und Schwarzbachtrasse). Von dort folgt sie in Richtung Nordosten geradlinig der Nordbahntrasse, Dr.-Kurt-Herberts-Straße und Luhnsstraße, um dort links und kurz darauf rechts auf die Straße Am Diek abzubiegen. Anschließend folgt die Route der Straßen Am Diek und Auf der Beule und biegt vor der Wittener Straße auf die Nordbahntrasse ab. Der Nordbahntrasse folgt die Route für ca. 1,3 km. Im Bereich des Abzweiges zu Straße Am Werloh wird die Route in Richtung der Autobahn A1 über den alten Bahndamm geführt und kreuzt diese südlich der Anschlussstelle Wuppertal-Langerfeld auf dem Stadtgebiet Schwelms. Für die Querung der Autobahn wird ein Brückenneubau notwendig sein.

In **Schwelm** folgt die Route zunächst den vorhandenen Wirtschaftswegen und der Ruhrstraße bis zur Metzger Straße. Dort wird sie über die Metzger Straße, Wörther Straße sowie einen Durchstich auf die Berliner Straße geführt.

Nach rund 600 m biegt die Route rechts auf die Prinzenstraße ab. Anschließend biegt sie kurz darauf links auf die Nordstraße ab und folgt dieser in Richtung Osten. Nach einem kurzen Abschnitt über die Hauptstraße verläuft die Vorzugsvariante weiter in Richtung Osten über die Hagener Straße bis zum Kreisverkehr mit der Straße Hagelsiepen an der Grenze zu Ennepetal.

In **Ennepetal** folgt die Route zunächst weiter der Straße Hagelsiepen. Im Bereich Bahnquerung zur Ambrosius-Brand-Straße verläuft die Route weiterhin auf der südlichen Seite der Bahntrasse in Richtung Osten. Anschließend folgt sie für rund 2 km der Bahntrasse und quert dabei die Kölner Straße. Für diesen Bereich ist neben dem Neubau eines Radweges auch der Bau einzelner Stegkonstruktionen notwendig. Im Bereich der Fußgängerbrücke über die Bahntrasse südlich des Ennepetaler Bahnhofes folgt die Route dem vorhandenen Parkplatz über die Bahnhofstraße bis zum Bahnhof Ennepetal. Am Kreisverkehr verläuft die Route in Richtung Norden nach Gevelsberg.

In **Gevelsberg** folgt die Route der Milsper Straße und Wasserstraße bis sie im Bereich der Fußgängerzone nach Osten auf die Mittelstraße abbiegt. Kurz darauf biegt sie links auf die Nirgenastrasse ab. Hinter dem Ennepebogen verläuft die Vorzugsvariante über die Jahnstraße in Richtung Nordwesten und biegt am Kreisverkehr auf den Enneperadweg ab. Diesem folgt sie bis zur Straße Am Werde. Anschließend folgt die Route den Wegen Am Werde und Brockenbergstraße bis sie die Rocholzallee quert. Ab dort führt die Route dem vorhandenen Weg weiter in Richtung Osten bis zur Brücke über die Ennepe im Bereich der Grundschule Vogelsang. Nachdem die Vorzugsvariante an der Grundschule Vogelsang vorbeigelaufen ist, folgt sie der Straße Am Schultenhof. Aufgrund der geringen Straßenraumbreite und den daraus resultierenden Konflikten mit dem Kfz-Verkehr auf der Hagener Straße führt die Route im Bereich der Straße Am Vogelsang weiter an der Ennepe entlang. Mit einem Brückenbauwerk über oder einer Stegkonstruktion neben der Ennepe wird die Vorzugsvariante zur Vogelsanger Straße geführt.

Daraufhin folgt die Route der Vogelsanger Straße in Richtung Norden und biegt in **Hagen** rechts auf die Straße An der Hütte ab. An der Nordstraße wird die Route im Bereich der S-Bahn-Station Hagen-Westerbauer unter der Bahn durchgeführt und führt dann parallel zur Bahntrasse bis zur Grundschötteler Straße. Dort quert die Route diese Straße und führt anschließend unter der Bahntrasse auf den dortigen Geh- und Radweg bis zur Gesamtschule Haspe. Anschließend verläuft die Vorzugsvariante weiter über den Preselweg und

5 Ausarbeitung der Vorzugstrasse (AP 4)

unter der Straße Büddinghardt her bis zum Streckenabschnitt Schwarzer Weg parallel zur Straße Büddinghardt. Die Route quert die Tillmannsstraße, führt über ein kurzes Stück der Straße Am Hasper Bahnhof und dort auf die Hammerstraße. Anschließend folgt die Route der Hammerstraße mit Querung der Tückingstraße für ca. 1,3 km bis zur Oberen Spiekerstraße. Nachdem die Route unter der Bahn hergeführt wurde, wird sie über die Obere Spiekerstraße bis auf Höhe der Bahntrasse geführt. Anschließend folgt sie auf einem geplanten Neubau der Bahntrasse bis zum Kreisverkehr der Kuhlestraße. Von dort auf führt die Route über die Kuhlestraße, Wehringhauser Straße, ein kurzes Stück der Elberfelder Straße sowie einen Teil des Graf-von-Galen-Ringes zum Hagener Hauptbahnhof.

Insgesamt hat die Bergisch-Märkische Veloroute zwischen Wuppertal und Hagen eine Länge von ca. 24,3 km. Dabei entfallen auf die einzelnen Kommunen die folgenden Streckenlängen:

- Wuppertal: ca. 3,3 km
- Schwelm: ca. 5,1 km
- Ennepetal: ca. 2,8 km
- Gevelsberg: ca. 6,6 km
- Hagen: ca. 6,4 km

Abweichung zwischen den einzelnen Streckenlängen und der Gesamtlänge sind durch Rundungen zu erklären.

Die Baulastträger der einzelnen Streckenabschnitte sind in den Datenblättern (vgl. **Kapitel 5.1**) enthalten. Da hier nur ein grober Streckenverlauf dargestellt wird, ist eine genaue Zuordnung zu den einzelnen Flurstücken und damit den Baulastträgern nicht möglich.

5 Ausarbeitung der Vorzugstrasse (AP 4)

Die Ausarbeitung der Vorzugstrasse setzt sich aus dem Maßnahmenkataster, bestehend aus einzelnen standardisierten Datenblättern, dem Kartenwerk sowie einzelnen Prinzipskizzen für abgestimmte Konfliktbereiche zusammen.

5.1 Maßnahmenkataster

Für die in **Kapitel 4.2** gewählte Vorzugstrasse findet auf Grundlage der in **Kapitel 3.6** erarbeiteten standardisierten Datenblätter eine detaillierte Ausarbeitung statt. Diese wird in einem Maßnahmenkataster dokumentiert (vgl. **Anlage 1**). Da die hier hinterlegten Arbeitsschritte aufeinander aufbauen und

sich gegenseitig bedingen, sind in den Datenblättern auch die Kostenschätzungen aus **Kapitel 8.1** sowie die Potenziale aus **Kapitel 0** enthalten. Dabei enthalten die dortigen Kostenschätzungen nur die reinen Bau- und Planungskosten. Die Kosten für die jährliche Betriebstechnik von Beleuchtungen und Lichtsignalanlagen, die meist im vierstelligen Bereich liegen, werden in der Kostenschätzung (vgl. **Kapitel 8.1**) aufgeführt.

Im Kartenwerk (vgl. **Anlage 2**) sind der Verlauf der Bergisch-Märkischen Veloroute sowie die folgenden Auswertungen im Maßstab 1:5.000 enthalten.

Bei der Auswertung können geringfügige Abweichungen zwischen der Summe der einzelnen Streckenabschnitte und der Gesamtzahl, sowohl bei den Längenangaben in Kilometer als auch bei den Prozentsen durch Rundungsfehler auftreten.

5.1.1 Auswertung Bestandsdaten

In den meisten Fällen (ca. 37%) wird der Radverkehr im reinen Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt. In weiteren 4 % ist zusätzlich dazu ein nicht benutzungspflichtiger Weg für den Radverkehr oder ein für den Radverkehr freigegebener Gehweg vorhanden, sodass der Radverkehr dort dual geführt wird. Da der Radverkehr im Bereich der Vorzugsvariante häufig vom Kfz-Verkehr getrennte Routen nutzt (z.B. Nordbahntrasse, Enneperadweg), verläuft die Führung häufig (20 %) über gemeinsame Geh- und Radwege. In 15 % der Fälle ist aktuell noch kein Weg vorhanden und muss entsprechend hergerichtet werden. In den übrigen Fällen wird der Radverkehr auf Radfahr- oder Schutzstreifen (1 % bzw. 6 %), Wirtschaftswegen (8 %) oder sonstigen Verkehrsflächen (9 %, z.B. Parkplätze, etc.) geführt. Die einzelnen Werte inkl. der dazugehörigen km-Angaben sind in **Tabelle 4** dargestellt.

Führungsform im Bestand	Länge [km]	Anteil
Duale Führung	0,86	4%
Gem. Geh-/Radweg	4,87	20%
Kein Weg vorhanden	3,73	15%
Mischverkehr	9,09	37%
Radfahrstreifen	0,24	1%
Schutzstreifen	1,35	6%
Sonstiges	2,22	9%
Wirtschaftsweg	1,90	8%

Tabelle 4: Auswertung der Führungsformen im Bestand (Quelle: eigene Darstellung)

5.1.2 Auswertung Empfohlene Führungsform

In Zukunft wird der Radverkehr im Bereich der Veloroute zum Großteil auf Fahrradstraßen (30 %) oder gemeinsamen Geh- und Radwegen im Zweirichtungsverkehr (29 %) geführt. An 19 % der Strecke erfolgt die Führung des Radverkehrs auf getrennten Geh- und Radwegen. An jeweils 8 % der Veloroute wird der Radverkehr auf einem Radweg im Zweirichtungsverkehr bzw. im Mischverkehr bei 30 km/h geführt. Entlang der restlichen Strecke fährt der Radverkehr im Mischverkehr mit einer Piktogrammreihe (6 %) bzw. auf einem Radfahrstreifen (1 %). Die einzelnen Werte inkl. der dazugehörigen Kilometerangaben sind in **Tabelle 5** dargestellt.

Empfohlene Führungsform	Länge [km]	Anteil
Fahrradstraße	7,16	30%
Gem. Geh-/Radweg, Zweirichtungsverkehr	7,11	29%
Getr. Geh-/Radweg, Zweirichtungsverkehr	4,55	19%
Mischverkehr, 30 km/h	1,91	8%
Piktogrammreihe	1,45	6%
Radfahrstreifen	0,24	1%
Radweg, Zweirichtungsverkehr	1,84	8%

Tabelle 5: Auswertung der empfohlenen Führungsform (Quelle: eigene Darstellung)

5.1.3 Auswertung Maßnahmen

Abhängig von den Bestandsdaten, den erforderlichen Qualitätsstandards sowie den empfohlenen Führungsformen werden die Maßnahmen erarbeitet, die notwendig sind, um die jeweiligen Führungsformen in den erforderlichen Qualitäten zu erhalten. Die folgenden Maßnahmen werden unterschieden:

- **Ausbau:** Bauliche Anpassung einer Radverkehrsanlage oder eines Wirtschaftsweges, bspw. eine Verbreiterung des Weges. Dies geht – falls notwendig – immer mit einer Oberflächeninstandsetzung (z.B. notwendige Asphaltierung) einher
- **Beleuchtung:** Es ist nur die Installation von Beleuchtung notwendig
- **Beschilderung:** Es ist nur die Installation von Beschilderung notwendig
- **Brückenbauwerk:** Neubau oder Anpassung eines Brückenbauwerkes oder ähnlicher Bauwerke, wie bspw. die Stegkonstruktion entlang der Bahntrasse zur Überquerung der Kölner Straße in Ennepetal

5 Ausarbeitung der Vorzugstrasse (AP 4)

- Fahrstreifenumwandlung: Umwandlung eines Kfz-Fahrstreifens in eine Verkehrsanlage (zumeist Zweirichtungsradweg) für den Radverkehr
- Geschwindigkeitsreduktion: Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit
- Markierung: Reine Markierungslösung in Form einer Piktogramm-kette oder eines Radfahrstreifens ohne bauliche Anpassungen
- Neubau: Neubau eines Weges für den Radverkehr
- Sanierung: Oberflächeninstandsetzung des Weges
- Straßenraumumbau: Umbau des Straßenraumes, bspw. eine Verbreiterung des Seitenraumes zugunsten des Radverkehrs bei gleichzeitiger Verengung der Kfz-Fahrbahn
- Umbau Fahrradstraße: Einrichtung einer Fahrradstraße inkl. baulichen Anpassungen (z.B. Schaffung einer Torsituation)

Das Maßnahmenkriterium beschreibt dabei die übergeordnete Maßnahme. So kann auch bei Ausbaumaßnahmen zusätzlich eine Beleuchtungs- oder Beschilderungsinstallation notwendig sein.

Sind die notwendigen Qualitätsstandards bereits im Bestand erreicht, so sind keinerlei Maßnahmen notwendig.

Der Großteil der notwendigen Maßnahmen besteht aus dem Ausbau von Wegen (27 %) sowie dem Umbau von Straßen zu Fahrradstraßen (30 %). An 16 % der Bergisch-Märkischen Veloroute ist ein Neubau von Wegen notwendig. Daneben ist an jeweils ein bis zwei Kilometern der Strecke eine Fahrstreifenumwandlung (7 %), eine Geschwindigkeitsreduktion (5 %) oder eine Markierung (6 %) notwendig. Brückenbauwerke (3 %) oder ein Straßenraumumbau (3 %) sind an wenigen Streckenabschnitten erforderlich, während an fast 600 Metern (2 %) keine Maßnahmen notwendig sind. Beleuchtung (ca. 100 m), Beschilderung (ca. 90 m) und Sanierung (ca. 60 m) machen den geringsten Anteil aus (vgl. **Tabelle 6**).

Empfohlene Maßnahmen	Länge [km]	Anteil
Ausbau	6,51	27%
Beleuchtung	0,11	0%
Beschilderung	0,09	0%
Brückenbauwerk	0,79	3%
Fahrstreifenumwandlung	1,81	7%
Geschwindigkeitsreduktion	1,13	5%
Keine Maßnahme notwendig	0,57	2%
Markierung	1,45	6%
Neubau	3,82	16%
Sanierung	0,06	0%
Straßenraumumbau	0,77	3%
Umbau Fahrradstraße	7,16	30%

Tabelle 6: Auswertung der empfohlenen Maßnahmen (Quelle: eigene Darstellung)

5.1.4 Auswertung Ziel-Standard

Für die Bergisch-Märkische Veloroute werden die Qualitätsstandards für Radvorrangrouten gemäß H RSV zugrunde gelegt (vgl. **Kapitel 3.4**). Damit die Route durchgängig befahrbar ist, sollten diese Qualitätsstandards nach Möglichkeit überall erreicht werden. Damit die Realisierung einer Route nicht aufgrund einzelner Engstellen scheitert, dürfen die Qualitätsstandards je nach Kriterium an bis zu 20 % der Streckenlänge unterschritten werden. Für Abschnitte, in denen der vorgegebene Standard nicht eingehalten werden kann, gelten gewisse Mindestanforderungen, um Teil einer Radvorrangroute zu sein.⁹

Die Bergisch-Märkische Veloroute erfüllt nach Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen die Standards für Radvorrangrouten an 89 % der Strecke. An 11 % der Strecke werden die Mindestanforderungen für Radvorrangrouten erfüllt. Darüber hinaus gibt zwei kurze Abschnitte (jeweils deutlich unter 100 m), an denen die Mindestanforderungen absehbar nicht erreicht werden können und damit eine Engstelle darstellen. Weitere Details hierzu sind im Anschluss an Tabelle 7 dargestellt. Die einzelnen Werte inkl. der dazugehörigen Kilometerangaben sind in **Tabelle 7** dargestellt.

⁹ Vgl. FGSV, HRSV, 2021

Erreichbarer Standard	Länge [km]	Anteil
Radvorrangrouten-Standard	21,48	89%
Untergrenze des Radvorrangroutenstandard bei Unterschreitung der Regelbreite	2,65	11%
Standard für Radvorrangrouten nicht erreicht	0,13	1%

Tabelle 7: Auswertung der erreichbaren Standards (Quelle: eigene Darstellung)

Bild 9 zeigt eine Engstelle der Bergisch-Märkischen Veloroute in Wuppertal zwischen der Straße Vor der Beule und der Nordbahntrasse. Aufgrund der topografischen Gegebenheiten sowie den angrenzenden Verkehrswegen und Grundstücken ist aktuell keine Verbreiterung zur Erreichung der Qualitätsstandards möglich.



Bild 9: Engstelle der Bergisch-Märkischen Veloroute in Wuppertal (Quelle: eigenes Foto)

Darüber hinaus wird der Radverkehr entlang der Hauptstraße in Schwelm für eine Strecke von ca. 40 m im Mischverkehr bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h und einem DTV von rund 11.000 Kfz/24 h geführt. Hierbei kreuzt der Radverkehr die Hauptstraße lediglich kurz, um von der Nordstraße auf die Hagener Straße zu fahren und umgekehrt. Da diese Kreuzung

zung durch eine Lichtsignalanlage geregelt wird, befährt der Radverkehr diesen Streckenabschnitt nur, wenn die Kfz entlang der Hauptstraße ein Rotsignal haben.

5.1.5 Auswertung Umsetzungshorizont

Der Zeithorizont der Maßnahmen wird in kurzfristig, mittelfristig und langfristig unterteilt. Bei kurzfristigen Maßnahmen handelt es sich um schnell umzusetzende Maßnahmen wie bspw. reine Markierungen, Anordnungen von geringeren zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, Sanierungen und Beleuchtungsinstallation. Mittelfristige Maßnahmen können Breitenanpassungen, Markierungslösungen und / oder Verkehrsorganisationen inkl. baulichem Aufwand sein. Bei langfristigen Maßnahmen handelt es sich vorwiegend um Neubaumaßnahmen, Brückenbauwerke oder aufwendige Ausbaumaßnahmen, bei denen Grunderwerb notwendig sein kann. Dabei sind kurzfristige Maßnahmen in einem Zeitraum von bis zu zwei Jahren umzusetzen. Mittelfristige Maßnahmen können in der Umsetzung zwei bis fünf Jahre dauern, während für langfristige Maßnahmen ein Zeitraum von mehr als fünf Jahren bis zur Umsetzung angesetzt wird.

Sind mehrere Maßnahmen an einem Abschnitt notwendig, so orientiert sich der Umsetzungshorizont an der Maßnahme mit dem längsten Umsetzungshorizont.

Bei den meisten notwendigen Maßnahmen handelt es sich um mittelfristige Maßnahmen (54 %). Die restlichen Maßnahmen sind fast zu gleichen Teilen dem kurzfristigen (20 %) und langfristigen (23 %) Umsetzungshorizont zuzuordnen. Lediglich an rund 600 m sind keine Maßnahmen notwendig (vgl. **Tabelle 8**).

Umsetzungshorizont	Länge [km]	Anteil
Kurzfristig	4,96	20%
Mittelfristig	13,04	54%
Langfristig	5,69	23%
Keine Maßnahme notwendig	0,57	2%

Tabelle 8: Auswertung des Umsetzungshorizontes (Quelle: eigene Darstellung)

5.2 Knotenpunktlösungen

Für Knotenpunkte entlang der Streckenabschnitte ist eine Führungsform analog zu den angrenzenden Streckenabschnitten zu wählen.

An Einmündungen sind im Regelfall Radverkehrsfurten in roter Farbe mit weißen Fahrradpiktogrammen zu markieren. Bei einer Führung im Zweirichtungsverkehr ist, durch entsprechende Richtungspfeile, darauf aufmerksam zu machen.

An vorfahrtgeregelten Knotenpunkten sind ebenfalls Radverkehrsfurten analog zu Einmündungen zu markieren.

An innerörtlichen Kreisverkehren sind bei einer Radverkehrsführung im Seitenraum Radverkehrsfurten neben den Fußgängerüberwegen zu markieren. Wird der Radverkehr auf der Fahrbahn geführt, so ist dieser auch im Kreisverkehr auf der Fahrbahn zu führen.

An Lichtsignalanlagen kann der Radverkehr, falls möglich, durch einen aufgeweiteten Radaufstellstreifen (ARAS) vor den Kfz-Verkehr geführt werden. Für Linksabbiegevorgänge des Radverkehrs kann ein Aufstellbereich für indirektes Linksabbiegen inkl. zugehöriger LSA eingerichtet werden.

Grundsätzlich sind alle LSA so zu optimieren, dass für den Radverkehr keine unnötig langen Wartezeiten, bspw. durch eine separate Grünanforderung, entstehen. Wo es möglich ist, können Induktionsschleifen eingerichtet werden, sodass die LSA die Radfahrenden frühzeitig erkennen und auf Grün schalten können.

Da an einigen Knotenpunkten größere Umbaumaßnahmen notwendig sind, wurden diese Konfliktbereiche genauer untersucht und es wurden Lösungsskizzen entworfen. Die folgenden Knoten wurden dabei untersucht und sind im Maßnahmenkatalog enthalten:

- Schwelm: Hattinger Straße / Metzger Straße / Wörther Straße
- Schwelm: Hagener Straße / Hauptstraße / Nordstraße
- Ennepetal: Kreisverkehr Bahnhofstraße
- Gevelsberg: Engelberttunnel / Milsper Straße
- Hagen: Kuhlestraße / Wehringhauser Straße / L 700

Die Kosten für diese Umbaumaßnahmen sind bereits in den Streckenkosten enthalten und werden daher nicht gesondert ausgewiesen.

5.3 Sofortmaßnahmen

Aufgrund einzelner großer Bauprojekte im Bereich der Bergisch-Märkischen Veloroute wird eine durchgängige Befahrbarkeit erst zu einem späteren Zeitpunkt möglich sein. Um jetzt schon eine Verbesserung für den Radverkehr zu erreichen, werden mögliche Sofortmaßnahmen vorgeschlagen.

5.3.1 Einrichtung von Fahrradstraßen

Geplante Fahrradstraßen können bereits jetzt durch eine Beschilderung und einfache Markierung für einen Vorrang des Radverkehrs eingerichtet werden. Dieses Provisorium ist nur mit einer beschränkten Dauer von maximal einem Jahr einzurichten und sollte nach Möglichkeit auch provisorische Markierungen und Einbauten für Torsituationen enthalten. Auf Dauer ist ein Straßenraumumbau inkl. Schaffung einer baulichen Torsituation notwendig.

5.3.2 Fahrstreifenumwandlung

Entlang von drei- oder vierstreifigen Hauptverkehrsstraßen kann ein einseitiger Radweg im Zweirichtungsverkehr eingerichtet werden. Hierfür erfolgt die Umwandlung eines Fahrstreifens in einen Radweg. Innerörtliche Radwege im Zweirichtungsverkehr müssen für Radvorrangrouten über eine Breite von mindestens 3,00 m verfügen. Dies ist durch die Umwandlung eines Kfz-Fahrstreifens sichergestellt. Zusätzlich ist bei einer Zweirichtungsführung die Einrichtung von Trennelementen zur Kfz-Fahrbahn essenziell, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Darüber hinaus ist an allen Ein- und Ausfahrten auf den Radverkehr in beide Richtungen durch Beschilderungen und Markierungen aufmerksam zu machen.

5.3.3 Geschwindigkeitsreduktion

Wird der Radverkehr zukünftig im Mischverkehr geführt und ist hierfür eine Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit notwendig, so ist das Aufstellen der notwendigen Beschilderung eine mögliche Sofortmaßnahme, um den Radverkehr zu sichern. Diese Geschwindigkeitsreduktion ist in jedem Einzelfall auf Grundlage der rechtlichen Rahmenbedingungen zu prüfen.

5.3.4 Markierung einer Piktogrammreihe

Wenn die Anlage von gesonderten Radverkehrsanlagen oder Schutzstreifen nicht möglich ist, ist die Markierung von Piktogrammreihen eine Lösungsmöglichkeit, um eine Führung im Mischverkehr verträglicher zu gestalten.

5 Ausarbeitung der Vorzugstrasse (AP 4)

Über die Anordnung von Piktogrammketten entscheiden die jeweils zuständigen Straßenverkehrsbehörden im Einzelfall und unter Beachtung der besonderen örtlichen und verkehrlichen Gegebenheiten

Die Anlage von Piktogrammketten erfolgt durch die Markierung von Fahrradpiktogrammen ohne zusätzliche Pfeilmarkierungen, etc. Die Abmessungen sind den Richtlinien für die Markierung von Straßen (RMS) zu entnehmen. Die Fahrradpiktogramme sind in einem Abstand von 25 bis 50 Metern zueinander in Längsrichtung sowie in einem Abstand von 0,75 m zum Fahrbahnrand sowie 1,00 m zu Längsparkständen aufzubringen. Hierfür ist eine Ordnung des ruhenden Verkehrs notwendig, sodass sichergestellt wird, dass keine Kfz auf den Fahrradpiktogrammen parken.

Es ist zwingend zu beachten, dass die Markierung einer Piktogrammreihe nur die letzte Möglichkeit für eine Radverkehrsführung darstellen soll und insbesondere in Bereichen von Engstellen oder vergleichbaren Zwangspunkten ein durchgehendes Radverkehrsnetz herstellen kann. Langfristig ist regelmäßig zu prüfen, ob durch geänderte Rahmenbedingungen eine hochwertigere Radverkehrsinfrastruktur hergestellt werden kann.

6 Verknüpfung mit (über-)regionalen Radverkehrsnetzen sowie SPNV (AP 5)

6 Verknüpfung mit (über-)regionalen Radverkehrsnetzen sowie SPNV (AP 5)

6.1 Verknüpfung mit überregionalen Radverkehrsverbindungen

Weiterentwicklung des Konzepts für das Regionale Radwegenetz in der Metropole Ruhr

Das Gesamtziel der Weiterentwicklung dieses politisch beschlossenen Konzeptes des Regionalverbandes Ruhr ist es, das bestehende Netz für die Alltagsmobilität weiterzuentwickeln und zugleich Synergieeffekte für das Freizeit- bzw. das touristische Radverkehrsnetz und dessen Entwicklungsbedarfe zu berücksichtigen. Hierfür wurden zunächst Radverbindungsachsen definiert, Radverkehrspotenziale abgeschätzt, Qualitätsstandards festgelegt, das Radverkehrsnetz aus den Verbindungsachsen konzipiert und auf Straßen und Wege umgelegt, eine Bestandsanalyse durchgeführt, Handlungsbedarfe ermittelt sowie die Kosten und Priorisierung eingeschätzt.

Bild 10 zeigt das Radwegenetz des Regionalverbandes Ruhr im Untersuchungsgebiet der vorliegenden Machbarkeitsstudie zusammen mit der Bergisch-Märkischen Veloroute. Dabei bündeln die Radhauptverbindungen Radverkehre mit 500 bis 2000 Radfahrenden pro Tag, während auf Radverbindungen weniger als 500 Radfahrende pro Tag unterwegs sind. Es ist zu beachten, dass das Netz, welches für das Gebiet des Regionalverbandes Ruhr entwickelt wurde, an der Stadtgrenze zu Wuppertal endet und nur für die Städte Schwelm, Ennepetal, Gevelsberg und Hagen definiert ist.

Aus der Darstellung wird ersichtlich, dass sich die Bergisch-Märkische Veloroute im Korridor einer Radhauptverbindung des Bedarfsplanes befindet. Zum Großteil verläuft die Veloroute parallel oder identisch zu dieser Verbindung. Dies lässt darauf schließen, dass entlang der Veloroute ein hohes Radverkehrsaufkommen von 500 bis 2000 Radfahrenden pro Tag zu erwarten ist.

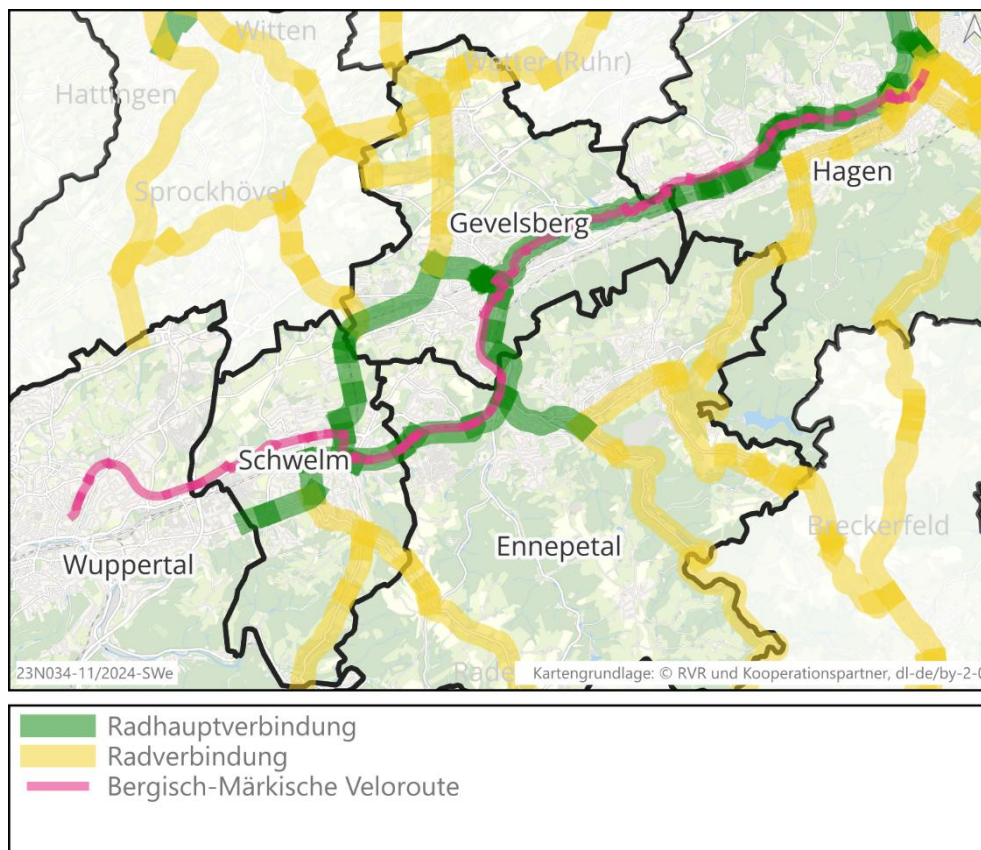


Bild 10: Übersicht des Regionalen Radwegenetzes der Metropole Ruhr im Untersuchungsgebiet (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Potenzialanalyse des landesweiten Radvorrangnetzes des Landes Nordrhein-Westfalen

Zurzeit befindet sich der Bedarfsplan für Radschnellverbindungen des Landes Nordrhein-Westfalen in Aufstellung. In Vorbereitung hierauf hat das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen auf Grundlage des multimodalen Landesverkehrsmodells eine landesweite Potenzialanalyse für den Radverkehr erstellen lassen. Das Ergebnis dieser Potenzialanalyse ist ein dreistufiges Radverkehrsnetz, getrennt nach Verbindungen mit einem zu erwartendem Nutzungspotenzial von über 2.000 Radfahrenden pro Tag (potenzielle Radschnellverbindungen), 500 bis 2.000 Radfahrenden (potenzielle Radvorrangrouten) und weniger als 500 Radfahrenden pro Tag (potenzielle Radwege).

Eine Übersichtskarte dieses Nutzungspotenzials sowie der Lage der Veloroute ist in **Bild 11** dargestellt.

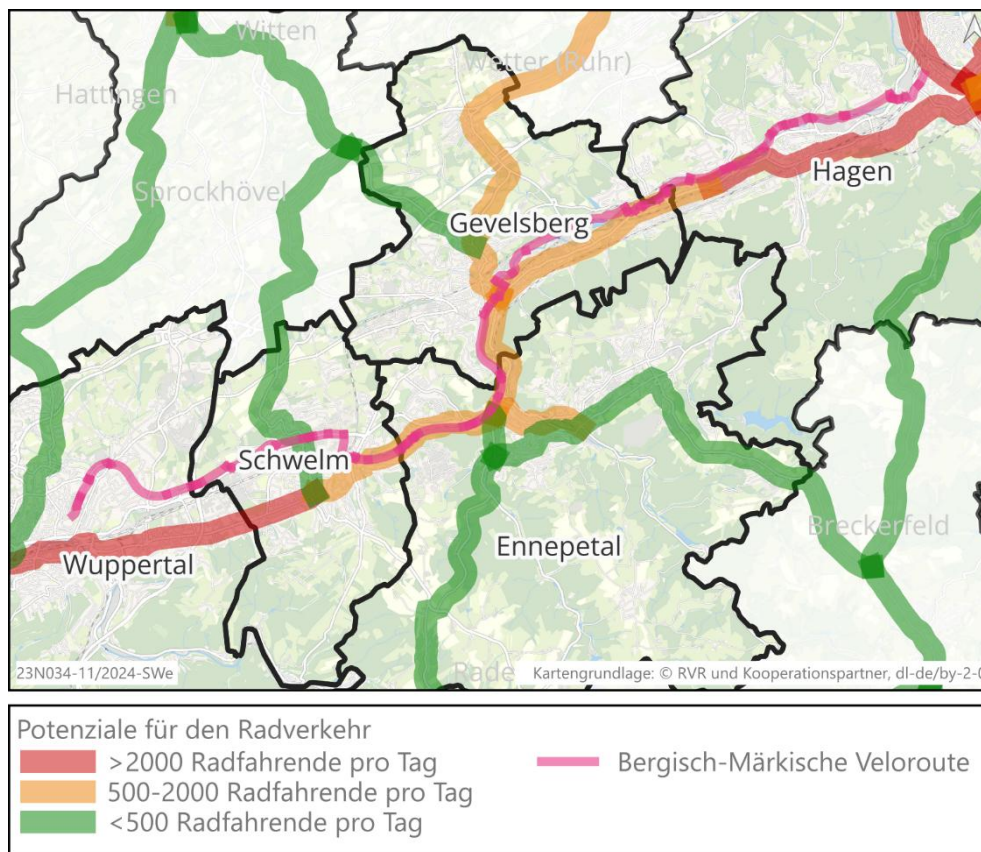


Bild 11: Potenziale des Radverkehrs gemäß dem vorliegenden Stand des Bedarfsplans für Radschnellverbindungen des Landes NRW im Untersuchungsgebiet (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Aus der Abbildung wird deutlich, dass sich die Veloroute zum Großteil im Korridor einer Radvorrangroute befindet. Dies deckt sich mit dem Regionalen Radwegenetz der Metropole Ruhr. In den beiden Endbereichen in den Städten Wuppertal und Hagen sind zum Teil Potenziale von über 2.000 Radfahrenden zu erwarten. Diese Potenziale beziehen sich jeweils auf eine Strecke, auf der sich der Radverkehr bündelt. Mit Umsetzung der Veloroute gibt es in diesen Bereichen durch den Neubau der Autobahnbrücke über die A 1 zwischen Wuppertal und Schwelm sowie den Neubau des Enneperadweges in Hagen mehrere geeignete Varianten für den Radverkehr. Daher wird davon ausgegangen, dass sich die Potenziale von mehr als 2.000 Radfahrenden auf jeweils mindestens zwei parallele Strecken verteilen und nicht allein entlang der Bergisch-Märkischen Veloroute vorzufinden sind. Dies gilt ebenfalls für die ermittelten Potenziale in **Kapitel 7**.

6.2 Verknüpfung mit regionalen Haupt- und Nebenradwegen

Die geplante Radverkehrsverbindung zwischen Wuppertal, dem Ennepe-Ruhr-Kreis und Hagen soll nicht nur den Pendelnden zwischen den beiden Großstädten dienen, sondern auch für die Pendelnde aus den Städten des Ennepe-Ruhr-Kreises, die am bzw. im Einzugsbereich liegen, eine echte Alternative zum Kfz-Verkehr darstellen. Daher werden die für die betrachteten Trassenvarianten geeigneten Verknüpfungspunkte sowohl zu umliegenden Routen des Hauptnetzes als auch zu den untergeordneten Netzen (Nebenrouten sowie Erschließungsstrecken) ermittelt, um die geplante Radverkehrsverbindung Wuppertal – Ennepe-Ruhr-Kreis – Hagen optimal in das regionale Radwegenetz einzubinden. Auch das regionale Radwegenetz des Regionalverbands Ruhr und das Radverkehrsnetz NRW wurden betrachtet.

Stadt Wuppertal

Im Bereich der Stadt Wuppertal sind mehrere Verknüpfungspunkte der Veloroute mit Strecken des Radverkehrskonzeptes der Stadt Wuppertal vorhanden. Außerdem wird die Veloroute in Wuppertal definierte Strecken aus dem Radverkehrskonzept nutzen. Am Endpunkt auf Wuppertaler Seite schließt die Veloroute an die Nordbahntrasse sowie die Schwarzbachtrasse als Hauptradwege an. Darüber hinaus erfolgen an der Dr.-Kurt-Herbers-Straße und der Straße Am Diek weitere Anbindungen an Hauptradwege. Nebenradwege im Bereich der Stadt Wuppertal werden an der Straße Vor der Beule über die Straße Beule und die Wittener Straße angebunden. Weitere Hauptradwege sind von der Nordbahntrasse aus im Bereich der Windhukstraße und der Straße Am Werloh zu erreichen. Ggf. kann kurz vor der neu zu errichtenden Brücke über die A 1 im Bereich der Anschlussstelle Wuppertal-Langerfeld der Nebenradweg entlang der Straße Jesinghausen angebunden werden. Diese verbindet die Veloroute über die Dieselstraße und Clausewitzstraße mit dem Industriegebiet sowie mit dem Hauptnetz der Stadt Wuppertal an der Schwelmer Straße. Das Radverkehrsnetz NRW wird nicht direkt von der Trasse der Bergisch-Märkischen Veloroute aus erreicht (vgl. **Bild 12**).

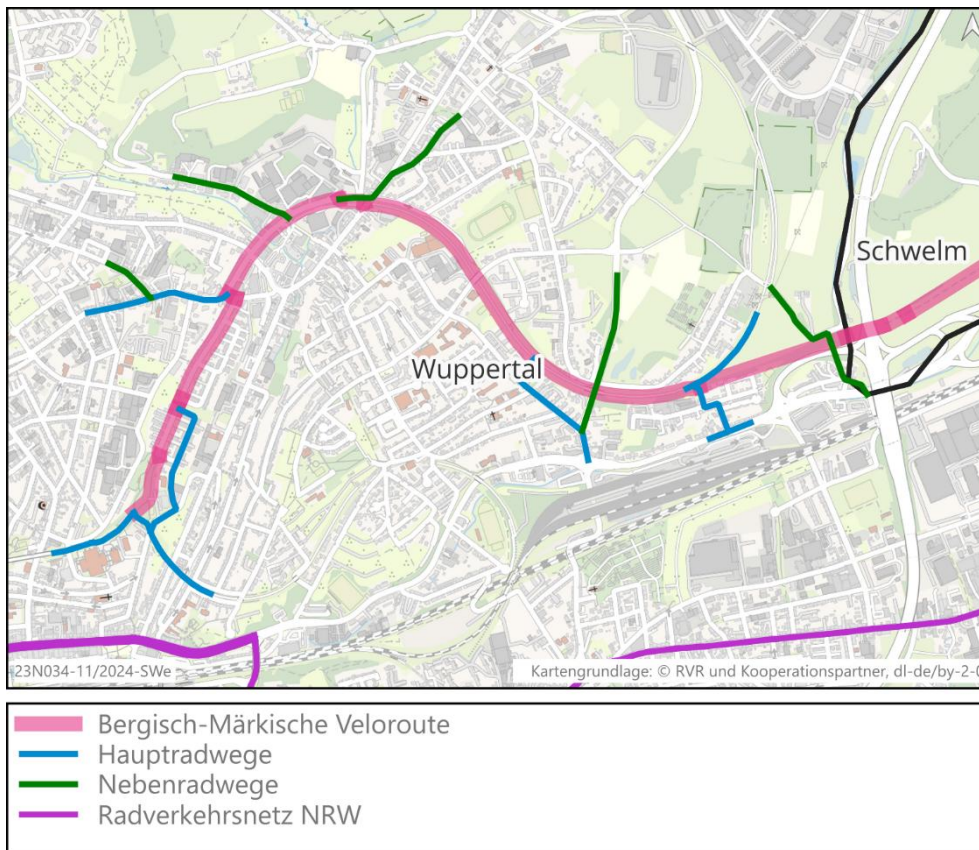


Bild 12: Anschlüsse an Haupt- und Nebenradwege sowie das Radverkehrsnetz NRW in Wuppertal (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Stadt Schwelm

Im Bereich der Stadt Schwelm sind mehrere Verknüpfungspunkte der Veloroute mit Strecken des Radverkehrsnetzes der Stadt Schwelm, des Regionalen Radwegenetzes des Regionalverbandes Ruhr sowie dem Radverkehrsnetz NRW vorhanden.

Im Bereich des Überganges vom Wirtschaftsweg zur Ruhrstraße bindet die Veloroute an das Hauptnetz der Stadt Schwelm sowie über diese Verbindungen auch an das Nebenroutennetz der Stadt Schwelm an. Im weiteren Verlauf der Ruhrstraße werden weitere Nebenrouten bspw. an der Straße Hemte, der Talstraße und der Carl-vom-Hagen-Straße angebunden. An der Kreuzung mit der Hattinger Straße wird die dortige Hauptroute und darüber die Nebenrouten an der Berliner Straße und der Talstraße angebunden. Es erfolgt zudem derzeit eine Verknüpfung mit dem Radverkehrsnetz NRW entlang der Hattinger Straße. Diese Strecke soll jedoch aufgrund der fehlenden Radverkehrsanlage aus dem Radverkehrsnetz NRW entnommen werden. In Zukunft

soll die Wegweisung von Schwelm nach Sprockhövel und Gevelsberg über den Radweg Unter dem Karst erfolgen. Im weiteren Verlauf der Berliner Straße erfolgt ebenfalls eine Anbindung an den Nebenradweg an der Loher Straße. Zwischen Prinzenstraße und Hauptstraße wird die Veloroute an die Hauptradwege an der Prinzenstraße, der Märkischen Straße, der Markgrafensstraße sowie der Hauptstraße angebunden. Außerdem erfolgt hier auch eine Verbindung mit dem Regionalen Radwegenetz des Regionalverbandes Ruhr und dem Radverkehrsnetz NRW. Anschließend verläuft die Veloroute über die Hagener Straße, wo ebenfalls eine Anbindung an das Radverkehrsnetz NRW sowie die Hauptroute an der Oelkinghauser Straße und die Nebenroute im Bereich Haus Martfeld erfolgt (vgl. **Bild 13**).

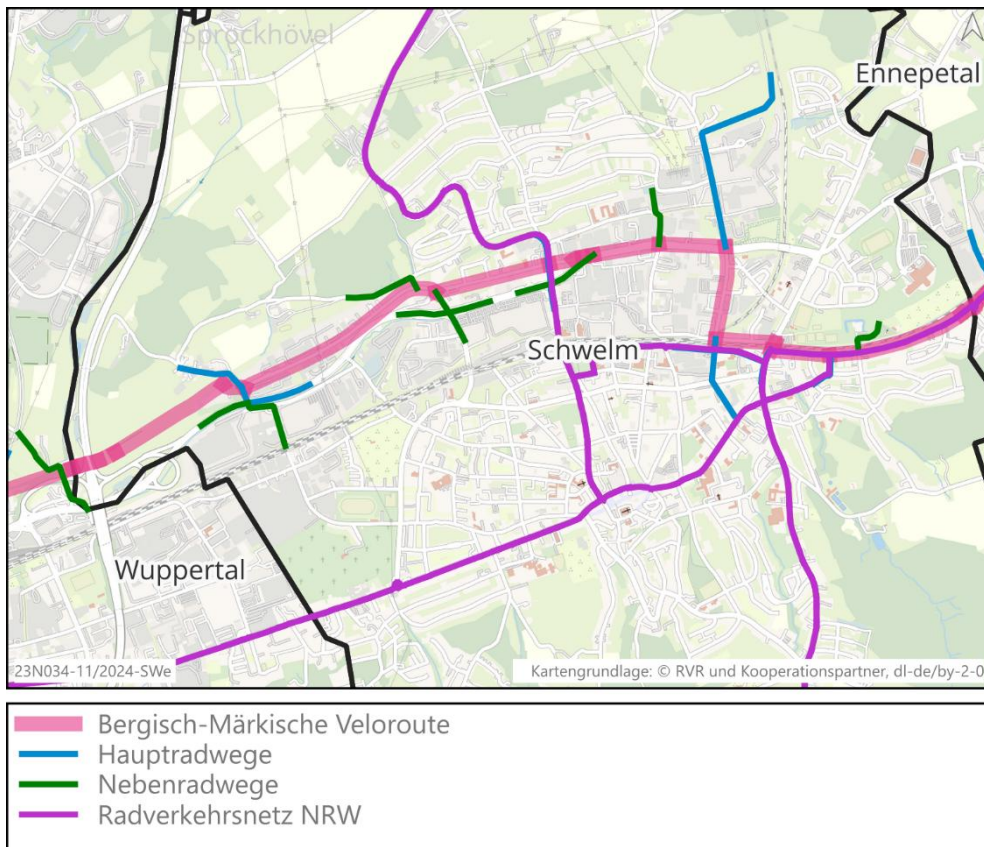


Bild 13: Anschlüsse an Haupt- und Nebenradwege sowie das Radverkehrsnetz NRW in Schwelm (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Stadt Ennepetal

Im Bereich der Stadt Ennepetal sind mehrere Verknüpfungspunkte der Veloroute mit Strecken des Radverkehrsnetzes der Stadt Ennepetal, des Regionalen Radwegenetzes des Regionalverbandes Ruhr sowie dem Radverkehrsnetz NRW vorhanden.

Hinter der Grenze zur Stadt Schwelm erfolgt eine Anbindung an die Hauptradwege an der Straße Wuppermannshof sowie der Königsfelder Straße. Im Bereich der Straße Hagelsiepen, in dem die Veloroute auf den neu zu errichtenden Weg entlang der Bahntrasse geführt wird, wird das Radverkehrsnetz NRW sowie das Hauptwegenetz angebunden. Auch eine Verknüpfung zum Regionalen Radwegenetz des Regionalverbandes Ruhr erfolgt hier. An der neu zu errichtenden Überführung der Kölner Straße kann eine Anbindung an das Radverkehrsnetz NRW sowie den Hauptradweg an der Kölner Straße geschaffen werden. Über die Brücke über die Bahntrasse kann der Nebenradweg an der Schachtstraße erreicht werden. Am Kreisverkehr an der Bahnhofstraße an der Grenze zu Gevelsberg wird ebenfalls das Radverkehrsnetz NRW sowie der Hauptradweg an der Bahnhofstraße angebunden (vgl. **Bild 14**). Hierüber kann auch die Innenstadt über diverse Radwegeverbindungen erreicht werden.

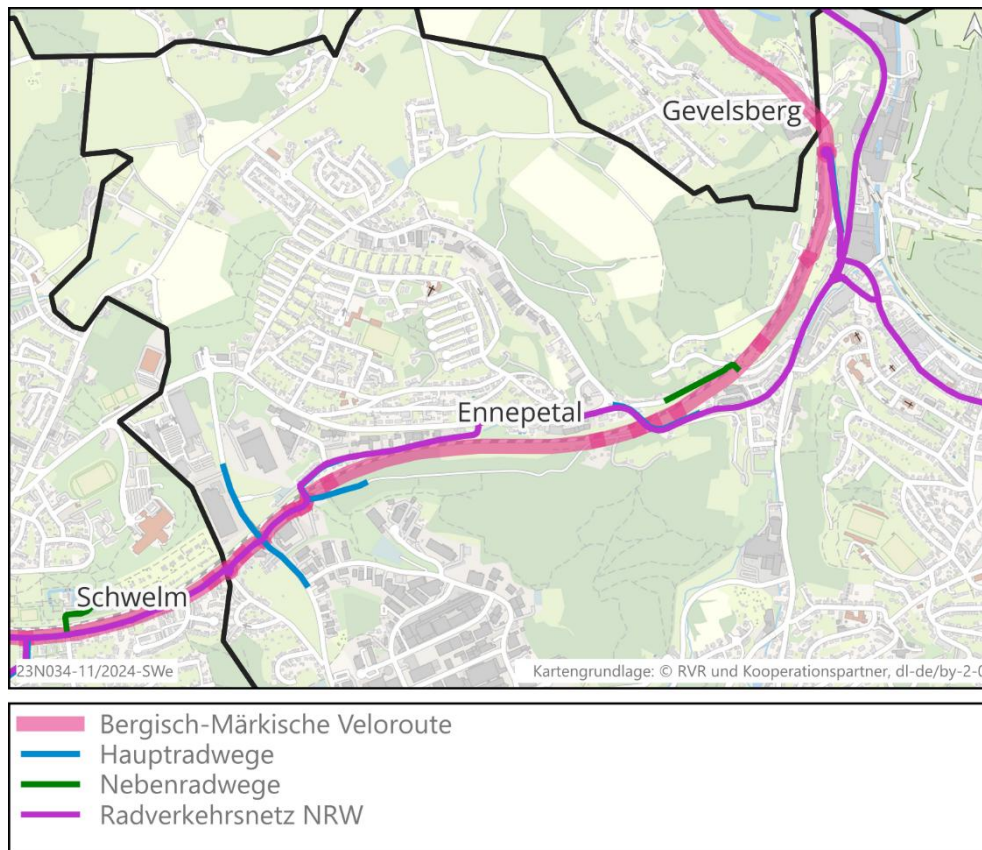


Bild 14: Anschlüsse an Haupt- und Nebenradwege sowie das Radverkehrsnetz NRW in Ennepetal (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Stadt Gevelsberg

Im Bereich der Stadt Gevelsberg sind Verknüpfungspunkte der Veloroute mit Strecken des Regionalen Radwegenetzes des Regionalverbandes Ruhr sowie dem Radverkehrsnetz NRW vorhanden.

An der Jahnstraße wird die Veloroute an das Radverkehrsnetz NRW sowie eine Hauptroute des Regionalen Radwegenetzes des Regionalverbandes Ruhr angebunden. Von dort verlaufen die Bergisch-Märkische Veloroute, das Radverkehrsnetz NRW sowie das Hauptroutennetz des Regionalen Radwegenetzes des Regionalverbandes Ruhr parallel über den Enneperadweg. Aufgrund des geplanten Brückenbauwerks zwischen der Straße Am Vogelsang und der Vogelsanger Straße verläuft die Veloroute dort nicht mehr auf der gleichen Strecke wie die anderen beiden Netze. Es ist jedoch eine Anbindung an diese an der Straße Am Vogelsang möglich (vgl. **Bild 15**).

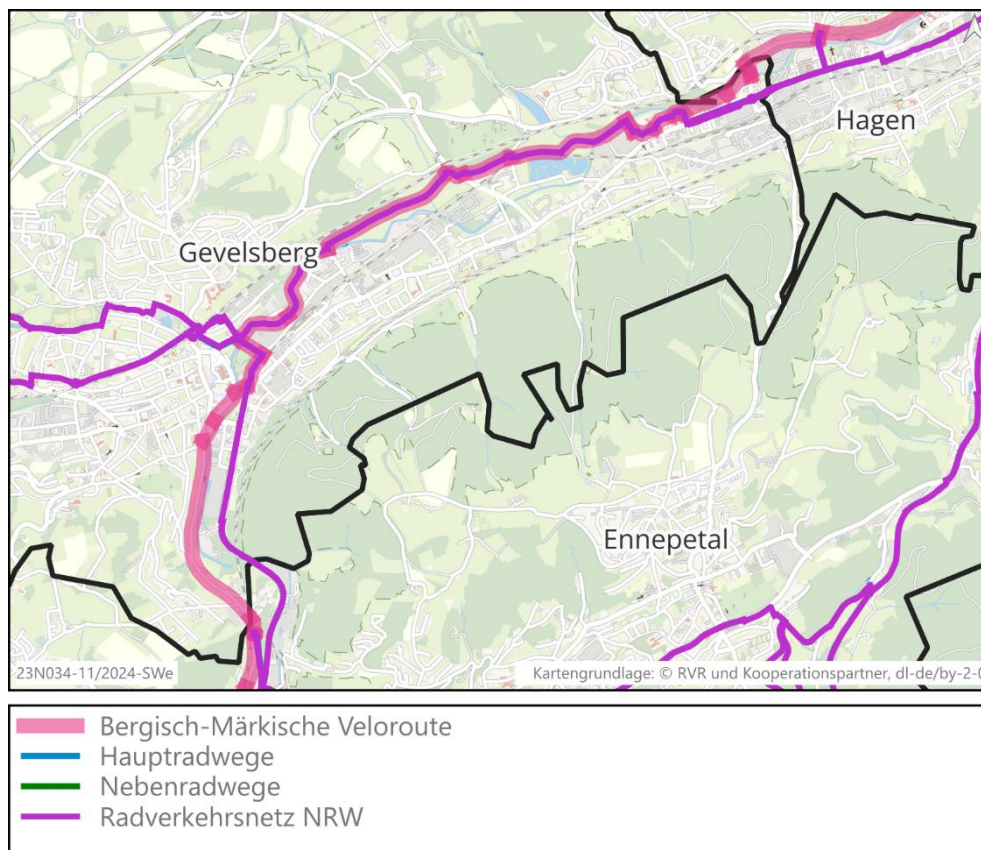


Bild 15: Anschlüsse an Haupt- und Nebenradwege sowie das Radverkehrsnetz NRW in Gevelsberg (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Stadt Hagen

Im Bereich der Stadt Hagen sind Verknüpfungspunkte der Veloroute mit Strecken des Regionalen Radwegenetzes des Regionalverbandes Ruhr sowie dem Radverkehrsnetz NRW vorhanden.

An der Nordstraße wird die Veloroute an das Radverkehrsnetz NRW sowie darüber an die Hauptroute des Regionalen Radwegenetzes des Regionalverbandes Ruhr an der L 700 angebunden. Ein weiterer Anbindungspunkt an das Regionale Radwegenetz des Regionalverbandes Ruhr ist auch im Bereich Büddinghardt / Frankstraße gegeben. Anschließend quert die Veloroute das Radverkehrsnetz NRW an der Tillmannsstraße. Weitere Verknüpfungspunkte sind zwischen dem Kreisverkehr Kuhlestraße und dem Hagener Bahnhof vorhanden. So wird die Veloroute dort beispielsweise an das Haupt- und Nebenroutennetz des Regionalen Radwegenetzes des Regionalverbandes Ruhr sowie das Radverkehrsnetz NRW angebunden (vgl. **Bild 16**).

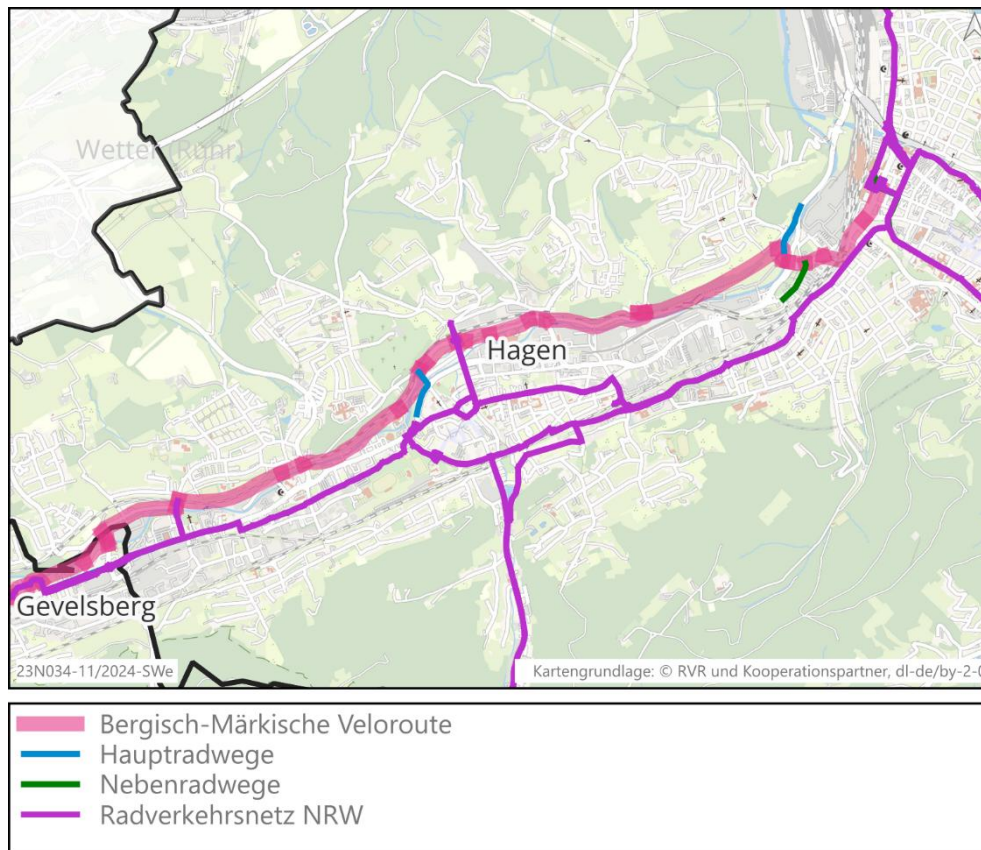


Bild 16: Anschlüsse an Haupt- und Nebenradwege sowie das Radverkehrsnetz NRW in Hagen (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

6.3 Verknüpfung mit SPNV

Durch eine Berücksichtigung von multimodalen Wegen kann das Nutzenpotenzial der Radverkehrsverbindung Wuppertal – Ennepe-Ruhr-Kreis – Hagen erweitert werden. Entsprechend werden die Möglichkeiten zur Anbindung der Route an den SPNV analysiert. Hierzu werden mögliche Zubringertrassen zwischen den Haltepunkten des SPNV und der Veloroute beschrieben.

SPNV-Haltepunkte

Es wurden die SPNV-Haltepunkte betrachtet, die weniger als 750 Meter von der Veloroute entfernt liegen und dadurch die Möglichkeiten für multimodale Wegeketten bieten. Dies sind die Haltepunkte Wuppertal-Oberbarmen, Wuppertal-Langerfeld, Schwelm-West, Schwelm Bf, Ennepetal (Gevelsberg) Bf, Gevelsberg Hbf, Gevelsberg-Knapp, Hagen-Westerbauer, Hagen-Heubing, Hagen-Wehringhausen und Hagen Hbf (vgl. **Bild 17**).

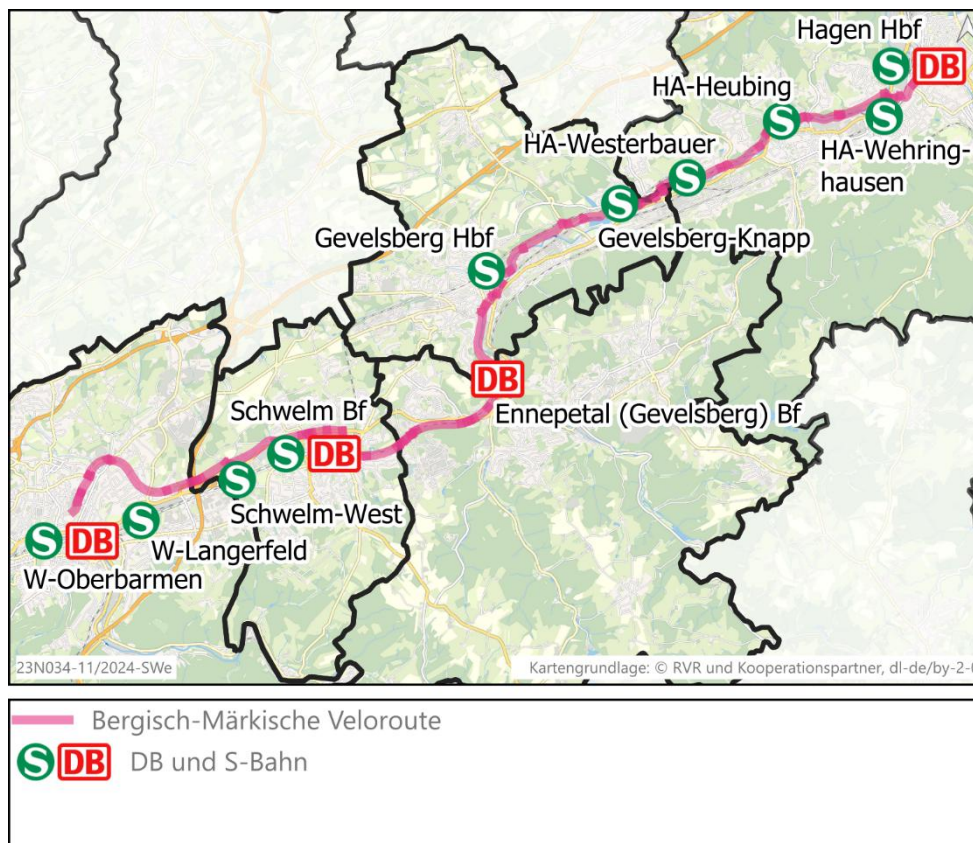


Bild 17: Vorhandene SPNV-Haltepunkte im Einzugsgebiet der Veloroute (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Wuppertal

Mögliche Zubringertrassen zu den SPNV-Haltepunkten Wuppertal-Oberbarmen sowie Wuppertal-Langerfeld sind im Radverkehrsnetz der Stadt Wuppertal als Hauptrouten enthalten. Dabei erfolgt die Anbindung des Haltepunktes Wuppertal-Oberbarmen über die Langobardenstraße und die Anbindung des Haltepunktes Wuppertal-Langerfeld entweder über die Schwarzbachtrasse und Spitzenstraße oder die Kohlenstraße.

Schwelm

Der Haltepunkt Schwelm-West wird über eine Querung der Talstraße und die Jesinghauser Straße erreicht. Dabei ist diese Verbindung aktuell noch nicht nutzbar und im Radverkehrsnetz der Stadt Schwelm als Netzlücke im Nebenroutennetz definiert. Hier gilt es eine sichere Verbindung für den Radverkehr zu schaffen. Der Haltepunkt Schwelm Bf ist über das Hauptroutennetz der Stadt Schwelm über die Märkische Straße erreichbar.

Ennepetal

In Ennepetal liegt der Haltepunkt Ennepetal (Gevelsberg) Bf direkt an der Trasse der Bergisch-Märkischen Veloroute.

Gevelsberg

Die Anbindung des Haltepunktes Gevelsberg Hbf erfolgt über die Jahnstraße und die Rheinische Straße. Diese Verbindung ist im Radverkehrsnetz NRW enthalten. Der S-Bahn-Haltepunkt Gevelsberg-Knapp ist über einen vorhandenen Verbindungsweg zwischen der Trasse der Veloroute und dem Bahnhof zu erreichen. Bei Bedarf ist dieser auf eine ausreichende Breite auszubauen.

Hagen

In Hagen liegt der Haltepunkt Hagen-Westerbauer direkt an der Trasse der Bergisch-Märkischen Veloroute. Der Haltepunkt Hagen-Heubing liegt in direkter Nähe zur Trasse und ist über die Straße Am Hasper Bahnhof erreichbar. Die Anbindung des Haltepunktes Hagen-Westerbauer erfolgt über eine Nebenroute des Regionalen Radwegenetzes des Regionalverbandes Ruhr über die Wehringhauser Straße und Minervastraße. Der Hagener Hauptbahnhof ist der westliche Endpunkt der Veloroute und dadurch auch direkt an dieser gelegen.

6.4 Ergänzende Handlungsempfehlungen

An Verknüpfungspunkten der Veloroute mit SPNV-Haltepunkten und Mobilstationen sind begleitende Maßnahmen notwendig, um das Umsteigen auf verschiedene Verkehrsmittel oder zwischen diesen möglichst nutzerfreundlich zu gestalten. Insbesondere Radabstellanlagen, E-Ladeinfrastruktur und Serviceeinrichtungen sind für den Radverkehr wichtig. Um die notwendige Ausstattung der verschiedenen Mobilstationen bestimmen zu können, werden die einzelnen Mobilstationen fünf unterschiedlichen Raumkategorien, abhängig vom jeweiligen Vernetzungsgrad, der räumlichen Lage und den vorhandenen Verkehrsmitteln zugeordnet. Dabei müssen alle Mobilstationen über die folgenden Mindestausstattungen verfügen:

- Aushangfahrplan,
- B+R-Anlage (überdacht),
- Barrierefreiheit,
- Dynamische Fahrgastinformation,

6 Verknüpfung mit (über-)regionalen Radverkehrsnetzen sowie SPNV (AP 5)

- Fahrkartenverkauf /-automat (Verkauf im Fahrzeug möglich oder ggf. per App),
- Mülleimer
- Sitzgelegenheiten,
- Stele und Wegweisung Mobilstation (durchgängiges Design),
- Tarifbedingungen,
- Uhr,
- Umgebungsplan sowie
- Wetterschutz.¹⁰

Um den Anteil multimodaler Wegeketten in Verbindung mit der Veloroute zu erhöhen, sind darüber hinaus die folgenden Ausstattungsmerkmale relevant:

- Bikesharing (um Pendelnden in die Städte eine Alternative zum innerstädtischen Stau und der Parkplatzsuche sowie den Parkgebühren zu bieten),
- Gesicherte B+R-Anlage,
- E-Bike Lademöglichkeit (in Kombination mit Einschließmöglichkeiten) sowie
- Radstation/-service.

Radabstellanlagen

Eine relevante begleitende Maßnahme ist die Installation von Radabstellanlagen an wichtigen Quell- und Zielpunkten im Einzugsgebiet der Veloroute. Dies sind Schulen, Dienstleistungsgebäude wie Supermärkte, Freizeiteinrichtungen, Gewerbegebiete sowie Mobilitätspunkte wie Bahnhöfe und P+R-Anlagen.

Bei der Ausführung der Radabstellanlagen sind die Hinweise zum Fahrradparken der FGSV¹¹ sowie die Hinweise für die Planung von Fahrrad-Abstellanlagen des ADFC¹² zu beachten. Insbesondere die zunehmende Zahl an Lastenrädern, Pedelegs und E-Scootern ist dabei zu berücksichtigen.

¹⁰ Vgl. Spieckermann GmbH Consulting Engineers, 2020, Verbundweites Konzept für die Errichtung von Mobilstationen

¹¹ Vgl. FGSV, 2012, Hinweise zum Fahrradparken

¹² Vgl. ADFC, 2010, Hinweise für die Planung von Fahrrad-Abstellanlagen

6 Verknüpfung mit (über-)regionalen Radverkehrsnetzen sowie SPNV (AP 5)

Fahrrad-E-Mobilität

Aufgrund der steigenden Zahlen von Pedelecs ist es wichtig, ausreichend viele Lademöglichkeiten für diese anzubieten. Potenzielle Standorte für Lademöglichkeiten befinden sich im Bereich von Dienstleistungsgebäuden, Freizeiteinrichtungen, Gewerbegebieten und Mobilitätspunkten.

7 Potenzialanalyse (AP 1)

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden bezogen auf das Prognosejahr 2035 zwei Fälle untersucht:

- Bezugsfall: ohne Veloroute
- Planfall: wie Bezugsfall, jedoch mit Veloroute

Beide Fälle berücksichtigen alle bekannten in Planung und Umsetzung befindlichen Maßnahmen, deren Umsetzung bis zum Jahr 2035 im gesamten Netz geplant ist. Die daraus resultierenden Änderungen in der in der Verkehrsmittelnutzung (Verkehrsbelastung) sowie der Verkehrsmittelwahl (Modal Split), von denen aufgrund der allgemeinen Änderungen ausgegangen werden kann, sind damit ebenfalls berücksichtigt (Bezugsfall). Auf diese Weise ist eine Fokussierung auf die Effekte, die sich durch die Veloroute ergeben, möglich. Diese sind im Planfall dargestellt.

In Absprache mit dem AG wurde die Potenzialanalyse erst im Nachgang an die Auswahl einer Vorzugstrasse (AP 3) durchgeführt.

Für die Analyse der Radverkehrsmengen im Untersuchungsgebiet sowie die Verlagerungsberechnung durch eine Radverkehrsanlage wird der Einsatz eines Verkehrsmodells empfohlen und genutzt.¹³

Im vorliegenden Fall erfolgt die Berechnung auf Grundlage des Landes-Verkehrsmodells LVM-NRW. Das multimodale makroskopische Verkehrsmodell bildet die täglichen, relevanten Verkehrsverflechtungen distanz- und zeitabhängig für Kfz-, ÖV- und Radverkehre auf regionaler Ebene an einem Normalwerktag ab. Das Modell enthält angebotsseitig Strukturdaten in Form von Arbeitsplätzen und Einwohnenden je Verkehrsbezirk, weitere Strukturdaten und Pendlermatrizen. Nachfrageseitig sind im Modell verhaltenshomogene Gruppen definiert, die – basierend auf empirischen Verhaltensmustern – insbesondere nach Zeit- und Kostenaufwand ihr Verkehrsmittel unter Berücksichtigung der zurückzulegenden Distanz wählen. Aufgrund des detaillierten Modellaufbaus können somit nicht nur räumliche, sondern auch modale Verlagerungen zwischen den einzelnen Verkehrsmitteln berechnet werden.

Für die durchgeführte Potenzialuntersuchung wurde ein Prognose-Bezugsfall 2035 als Vergleichsfall zugrunde gelegt. Die geplante Veloroute wurde als

¹³ Vgl. BASt, 2019, Einsatzbereiche und Entwurfselemente von Radschnellverbindungen

Prognose-Planfall eingefügt und mit der hierfür notwendigen Anbindungsstruktur versehen. Somit konnte eine Grundlage zur Bestimmung der Radverkehrspotenziale im Mit- und Ohne-Fall geschaffen werden.

Verlagerungswirkung und Nutzergruppen

Der Bau einer Radvorrangroute, in diesem Fall der Veloroute, erfolgt in der Regel mit dem Ziel, eine attraktive Infrastruktur für den Radverkehr herzustellen und somit für ein zukünftig höheres Radverkehrsaufkommen beizutragen. Die Nutzer dieser Verbindung setzen sich dabei aus verschiedenen Gruppen zusammen, die nachfolgend beschrieben werden:

Personen, die bereits zuvor das Rad nutzen und bereits auf der Strecke oder nahegelegenen Parallelrouten fahren. Sie profitieren von der qualitativ hochwertigeren Verbindung insbesondere durch eine kürzere Reisezeit, die sich auf die Nutzen-Kosten-Berechnung auswirkt. Sie profitieren weiterhin von einer sicheren und komfortableren Wegeverbindung.

Personen, die bereits zuvor das Rad nutzen, jedoch andere Strecken nutzen. Die Attraktivität der neuen Verbindung kann dazu führen, dass sie eine andere Route wählen, um die Radvorrangroute zu nutzen. Sie profitieren von einer sicheren und komfortableren Wegeverbindung. Die Auswirkung auf die Reisezeit ist relationsabhängig.

Personen, die zuvor ein anderes Verkehrsmittel nutzten und aufgrund der attraktiven und sicheren Wegeverbindung auch auf Teilabschnitten auf das Rad wechseln. Hier treten vielfältige Nutzen-Komponenten ein. Sie werden im **Kapitel 8.2** beschrieben.

Um die Attraktivität einer Verkehrsanlage abbilden zu können, müssen je nach Streckentyp unterschiedliche Werte einer Kenngröße hinterlegt werden. Wesentliches Kriterium bei der Routenwahl und bei der Verkehrsmittelwahl ist die Reisezeit. Aus diesem Grund erfolgt eine Differenzierung auf Grundlage der Streckengeschwindigkeiten.

Im Landesverkehrsmodell NRW ist dem Radverkehr eine einheitliche Geschwindigkeit von 12 km/h hinterlegt. Diese wurde für die Bestandsstrecken unverändert übernommen, für die im Bau befindliche Radroute Schwelm – Gevelsberg wurden allerdings abweichend aufgrund der zu erwartenden erhöhten Ausbauqualität gegenüber dem Bestandsradnetz mit 15 km/h angesetzt. Der Veloroute wurde aufgrund des hohen Qualitätsstandards einheitlich eine mittlere Geschwindigkeit von 17 km/h hinterlegt. Diese ist etwas

niedriger angesetzt als die im BAST-Leitfaden für Radschnellverbindungen angegebene mittlere Geschwindigkeit, da nicht der volle Radschnellwegstandard (z.B. Breiten, Kurvenradien, parallel geführte Gehwege) erfüllt wird.

Auf die oben genannten Personengruppen wirkt sich die höhere Streckengeschwindigkeit in Form höherer Attraktivität aus. Personen, die bereits mit dem Rad unterwegs sind, sind bereit, einen geringfügigen Umweg zu akzeptieren. Diese wirkt sich stärker aus, je länger die Radvorrangroute genutzt werden kann. Hier erfolgt somit eine Quelle-Ziel-feine Betrachtung. Ebenfalls eine relationsbezogene Betrachtung erfolgt für die Verlagerungspotenziale. Konkret erfolgt die Berechnung des Verlagerungspotenzials vom motorisierten Individualverkehr (MIV) auf das Rad. Das genutzte Modell berücksichtigt als Berechnungsgrundlage insbesondere Reisezeitverhältnisse von MIV, ÖPNV und Rad. Im Zuge des hinterlegten Algorithmus werden auf Basis der regionalen Radverkehrsanteile Parameter berechnet, mit deren Hilfe das Radaufkommen distanzabhängig berechnet wird. Die Berechnung wird einmal mit (Mit-Fall) und einmal ohne Veloroute (Ohne-Fall) durchgeführt. Durch plangleiche Knotenpunkte mit dem bestehenden Verkehrsnetz ist im Mit-Fall an vielen Stellen ein Zu- oder Abgang und somit eine abschnittsweise Nutzung der geplanten Veloroute berücksichtigt. Die modellhaft abgebildeten Wege beinhalten einen durchschnittlichen Normalwerktag, somit u.a. Alltags- und Freizeitverkehre. Ergebnis der Berechnung ist somit eine theoretische Radverkehrsnachfrage mit Veloroute im Vergleich gegenüber dem Fall ohne Veloroute.

Konfliktpunkte mit anderen Verkehrsträgern, Verlustzeiten aufgrund enger Platzverhältnisse sowie Verlustzeiten durch Lichtsignalanlagen sollten möglichst geringgehalten werden. Weiterhin setzt der Ansatz eine möglichst gute Kenntnis des Streckennetzes, vor allem aber des Neubaus der Infrastruktur voraus. Ein besonders wichtiger Aspekt ist somit die Öffentlichkeitsarbeit und das Marketing zur Bekanntmachung.

Letztlich ist die Routenwahl des Radverkehrs von einer Vielzahl von Faktoren abhängig und kann sehr individuell sein. Im Rahmen einer Potenzialanalyse können diese vielfältigen Faktoren nicht vollständig abgebildet werden. Die Nutzung der Reisezeit kann somit nur eine Näherung an die realen Verhältnisse sein. Durch einen modellierten distanzabhängigen Modal-Split ist eine abschnittsweise Nutzung der Veloroute berücksichtigt. Die Radverkehrspotenziale für den Planfall sind in **Bild 18** dargestellt.



Bild 18: Radverkehrspotenziale Planfall [Radfahrten/Tag] (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: PTV/Here)

Hinsichtlich der modellbasierten Berechnung ergeben sich über 8,14 Mio. eingesparte Pkw-km/Jahr. Die Ergebnisse der Potenzialuntersuchung bilden die wesentlichen Eingangsdaten der Nutzen-Kosten-Analyse.

Da das genutzte Verkehrsmodell aufgrund der räumlichen Ausdehnung nur den wichtigsten Teil der Verkehrsverbindungen berücksichtigen kann, kommt es insbesondere im Zentrum von Hagen zu einer nicht realitätskonformen Bündelung der Verkehrsnachfrage. Infolgedessen sind die ermittelten Potenziale für den Radverkehr allein auf der Veloroute in diesem Bereich z.T. deutlich überhöht.

8 Kostenschätzung und Nutzen-Kosten-Analyse (AP 6)

8.1 Kostenschätzung

Anhand der vorhandenen Bestandsdaten, der erforderlichen Qualitätsstandards für die Veloroute sowie den daraus resultierenden Maßnahmen wurden Kostenschätzungen getätigt. Im Wesentlichen gliederten sich die Kosten in folgende Komponenten auf:

- Planungskosten und Marketing,
- Grunderwerb,
- Fahrweg,
- Ingenieurbauwerke sowie
- Betriebstechnik.

Zusätzlich entstehende Kosten durch Radabstellanlagen, Lademöglichkeiten für Elektrofahräder oder ähnliches wurden hier nicht betrachtet.

Die **Planungskosten** für Radschnellverbindungen wurden gemäß der Methodik des Bundesverkehrswegeplanes (BVWP) sowie des Leitfadens zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse von Radschnellverbindungen mit 18 % der Höhe der Baukosten berechnet. Zusätzlich wurden 20.000 Euro für **Öffentlichkeitsarbeit und Marketingmaßnahmen** einkalkuliert. Die Kosten für hierfür werden zunächst auf die drei Auftraggeber (Ennepe-Ruhr-Kreis, Stadt Wuppertal, Stadt Hagen) aufgeteilt. Eine genauere Aufteilung kann stattfinden, sobald weitere Details zu der Öffentlichkeitsarbeit und den Marketingmaßnahmen bekannt sind. Je nach Intensität der Vermarktung und dazugehöriger Beteiligung der Öffentlichkeit und der relevanten Akteure im Zuge der Planung und Umsetzung kann dieser Betrag nach oben abweichen. Die Kosten für den **Grunderwerb** wurden über aktuelle Bodenrichtwerte entlang der Vorzugsvariante abgeleitet. Hierfür wurden in Absprache mit den einzelnen Kommunen die Flächen identifiziert, für die ein Grunderwerb erforderlich ist. Die geschätzten Kosten wurden dann über einen Flächenansatz in Kombination mit den aktuellen Bodenrichtwerten ermittelt. Die Kosten für den **Fahrweg** selbst wurden aus den erforderlichen Maßnahmen zur Überführung des Ist-Zustandes in den Soll-Zustand ermittelt. Hierzu wurden für die Strecke und die Knotenpunkte bzw. Querungsstellen über pauschale Ansätze die erforderlichen Um-, Aus- bzw. Neubaukosten geschätzt. Die pauschalen Kostensätze basieren dabei auf Erfahrungswerten aus ähnlichen Bauvorhaben und einem Zuschlag für Unvorhergesehenes. Die Kosten für die im

Zuge der Vorzugsvariante erforderlichen **Ingenieurbauwerke** über die Autobahn A1 zwischen Schwelm und Wuppertal, entlang der Bahntrasse in Ennepetal sowie entlang der Ennepe zwischen Gevelsberg und Hagen konnten im Zuge der Machbarkeitsstudie nur grob geschätzt werden. Mit der Komponente **Betriebstechnik** werden die jährlichen Betriebskosten, die für die neugebauten Lichtsignalanlagen und Beleuchtung anfallen, zusammengefasst. Hierfür werden ebenfalls pauschale Kostensätze angesetzt.

Bei der Auflistung der Kosten können Abweichungen zwischen den Summen der verschiedenen Tabellen durch Rundungsfehler auftreten.

Es ergeben sich die in **Tabelle 9** dargestellten Kostenschätzungen.

Kostenkomponente	Kosten
Planung	€ 6.170.000,-
Marketing	€ 20.000,-
Grunderwerb	€ 10.000,-
Fahrweg	€ 12.360.000,-
Ingenieurbauwerke	€ 21.910.000,-
Betriebstechnik (pro Jahr)	€ 70.000,-
Gesamtkosten (ohne jährliche Kosten für Betriebstechnik)	€ 40.470.000,-

Tabelle 9: Kostenschätzungen für die Veloroute (Quelle: eigene Darstellung)

Damit liegen die reinen Bau- und Planungskosten bei ca. 40.470.000 Euro. Die jährlichen Kosten für die neue Betriebstechnik der Veloroute belaufen sich auf ca. 70.000 Euro pro Jahr.

Aufgeteilt auf die verschiedenen beteiligten Baulastträger ergeben sich für die Kosten die Werte in **Tabelle 10**.

Baulastträger	Gesamtkosten (ohne jährliche Kosten für Betriebstechnik)	Kosten für Betriebstechnik (pro Jahr)
Stadt Wuppertal	€ 1.080.000,-	€ 5.000,-
Stadt Schwelm	€ 1.120.000,-	€ 5.000,-
Stadt Ennepetal	€ 7.180.000,-	€ 0,-
Stadt Gevelsberg	€ 7.060.000,-	€ 20.000,-
Stadt Hagen	€ 5.120.000,-	€ 20.000,-
Ennepe-Ruhr-Kreis	€ 10.000,-	€ 0,-
Land NRW	€ 350.000,-	€ 10.000,-
Verschiedene	€ 18.560.000,-	€ 10.000,-

Tabelle 10: Kostenschätzungen für die Veloroute unterschieden nach Baulastträgern
(Quelle: eigene Darstellung)

Unter „Verschiedene“ sind die Abschnitte bzw. Projekte verortet, die keinem einzelnen Baulastträger zugeordnet werden können. Dies betrifft beispielsweise den Neubau der Brücke über die Autobahn A1, der in Abstimmung mit dem Bund erfolgen muss. Auch Streckenabschnitte, bei denen die Fahrbahn in Baulast des Landes NRW und die Seitenräume in Baulast der Kommune liegen, werden den Kosten unter „Verschiedene“ zugerechnet. Ein Beispiel hierfür ist der Abschnitt Milsper Straße / Wasserstraße in Gevelsberg. Da dies zumeist größere Bauprojekte umfasst, sind hier die meisten Kosten zu verorten. In **Anlage 1** „Maßnahmenkataster“ erfolgt in den einzelnen Datenblättern eine Zuordnung der einzelnen Kosten zu den jeweiligen Bauabschnitten.

Neben den Ergebnissen aus der Auswertung zur Potenzialberechnung bilden die Ergebnisse der Kostenschätzung die Grundlage der Nutzen-Kosten-Analyse.

8.2 Nutzen-Kosten-Analyse

Bei der Nutzen-Kosten-Analyse erfolgt eine Gegenüberstellung des monetarisierungsfähigen Nutzens der neuen Infrastruktur und den Planungs- und Baukosten. Die Berechnung der Nutzen-Komponenten erfolgt dabei auf

Grundlage der Empfehlungen der BASt.¹⁴ Damit ist eine gute Vergleichbarkeit mit anderen Projekten zu Radvorrangrouten gegeben. In den folgenden Abschnitten ist die Berechnung der Nutzen- und Kostenkomponenten beschrieben. Da die Monetarisierung der Nutzenkomponenten im BVWP auf das Bezugsjahr 2014 bezogen sind, wurden auch die Kostenkomponenten auf das Jahr 2014 zurückgerechnet.

Beschreibung der Nutzenkomponenten

In der folgenden **Tabelle 11** werden die verschiedenen Nutzenkomponenten beschrieben.

Nutzenkomponente	Erläuterung
Betriebskosten der Infrastruktur	Mit der Umsetzung der RSV gehen Betriebs- und Unterhaltungskosten für die (neue) Infrastruktur einher (Beleuchtung, Winterdienst, Instandhaltung u.ä.). Diese Kosten gehen als negative Nutzen in die Nutzen-Kosten-Analyse ein. Im vorliegenden Fall konnten keine Einsparungen bei sonstigen Infrastrukturen ermittelt werden, die gegengerechnet werden könnten.
Fahrzeugbetriebskosten	Durch die Verlagerung des Pkw-Verkehrs auf das Fahrrad kann die betreffende Fahrt mit einem geringeren Ressourcenverbrauch durchgeführt werden. Hierdurch ergeben sich Einsparungen bei den Betriebskosten des Fahrzeugs. Monetarisierung der eingesparten Pkw-Kilometer mit dem Kostensatz von 0,20 Euro/km.
Gesundheitliche Auswirkungen erhöhter körperlicher Aktivität	Allgemein werden das Radfahren und der damit einhergehende aktivere Lebensstil als gesundheitsfördernd, insbesondere bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen angesehen. Basierend auf den Angaben der World Health Organisation (WHO) kann bei regel-

¹⁴ Vgl. BASt, 2019, Einsatzbereiche und Entwurfselemente von Radschnellverbindungen

Nutzenkomponente	Erläuterung
	mäßiger Aktivität eine gesundheitsfördernde Wirkung insbesondere bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen festgestellt werden. Die Anzahl der hinzukommenden Fahrradfahrer >7,5 km/Tag wird mit 220 Arbeitstagen/Jahr multipliziert. Der ermittelte Jahreswert wird mit 320,16 Euro multipliziert. (Die Berechnung basierend auf Bevölkerungsdaten und Krankheitskosten aus dem Jahr 2015.)
Reduzierung der Sterblichkeitsrate	Ebenso wie die Einsparungen im Gesundheitswesen beruht die reduzierte Sterblichkeitsrate bei zunehmender Aktivität auf Erkenntnissen der WHO. Demnach sinkt das Sterberisiko für regelmäßig aktive Personen um 10 %. Die Personenkilometerzahl wird mit 220 Arbeitstagen/Jahr multipliziert. Der ermittelte Wert wird mit 0,036 Euro multipliziert.
Reisezeit	Die Reisezeitersparnis bzw. die gegebenenfalls höhere Reisezeit bei einem Wechsel des Verkehrsmittels spielt eine wichtige Rolle und kann sich je nach Verlagerungspotenzial, Streckenlänge und Aufkommen der Bestandsradfahrer als positive oder negative Nutzenkomponente herausstellen. Da bei den mit dem BVWP bewerteten Maßnahmen ebenfalls die Reisezeit berücksichtigt wird, werden die Monetarisierungsansätze übernommen. Die Reisezeitveränderung in der Einheit h/Jahr wird mit 4,27 Euro/h monetarisiert.
Umweltkosten	Mit der Förderung des Radverkehrs und der Verlagerung vom Kfz-Verkehr wird in der Literatur auch der Wunsch nach Umweltgesichtspunkten, geringeren Schadstoffemissionen und weniger Lärm ange-

Nutzenkomponente	Erläuterung
	sprochen. Die hier in einer Komponente zusammengefassten Umweltkosten umfassen somit diese Aspekte: ▪ Schadstoffemissionen ▪ Treibhausgasemissionen ▪ Abrieb ▪ Lärm ▪ Bau- und Entsorgung von Kraftfahrzeugen ▪ Auswirkungen auf Natur und Landschaft Die eingesparten Pkw-Kilometer pro Jahr werden mit 0,049 Euro/km monetarisiert.

Tabelle 11: Beschreibung der Nutzen-Komponenten (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: BASt, 2019, Radschnellverbindungen – Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse)

Ergänzend erfolgt die Bewertung nach den folgenden deskriptiven Komponenten:

- Senkung des Flächenverbrauchs,
- Verbesserung der Lebens- und Aufenthaltsqualität,
- Verbesserung der Teilhabe nichtmotorisierter Personen am städtischen Leben,
- Nutzen im Bereich Dritter sowie
- Nutzen für den Fußgängerverkehr.¹⁵

Beschreibung der Kostenkomponenten

Zur Beurteilung der Maßnahme müssen den Nutzen auch die entstehenden Kosten gegenübergestellt werden. Hierbei sind die folgenden durch die Maßnahme entstehenden Kosten zu berücksichtigen:

- Planungskosten und Marketing,
- Grunderwerb,
- Fahrweg,
- Ingenieurbauwerke sowie

¹⁵ Vgl. BASt, 2019, Radschnellverbindungen – Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse

- Betriebstechnik.¹⁶

Die Kosten von Infrastrukturmaßnahmen werden auf jährliche Kosten über den Zeitraum der Nutzungsdauer umgerechnet und dem jährlichen Nutzen gegenübergestellt (vgl. **Tabelle 12**).

Kostenkomponente	Nutzungsdauer [Jahre]	Annuitätenfaktor
Planungskosten	25	0,0494
Grunderwerb	unbegrenzt	0,03
Fahrweg	25	0,0494
Ingenieurbauwerke	50	0,0298
Betriebstechnik	25	0,0494

Tabelle 12: Angesetzte Nutzungsdauern der Kostenkomponenten und dazugehörige Annuitätenfaktoren (Quelle: eigene Darstellung)

Ergebnisse

Nutzen-Kosten-Verhältnis: Planfall

Bei der Gegenüberstellung von Nutzen und Kosten ist festzustellen, dass der Nutzen deutlich über den Kosten liegt. Das Verhältnis liegt bei 3,81. Dies bedeutet, dass der Nutzen die Kosten um das 3,81-fache übersteigt. Durch die geringen Kosten bei der erforderlichen Betriebstechnik (z.B. LSA) liegen die Kosten auf einem eher geringen Niveau, dem steht ein erkennbarer Nutzen mit Blick auf eingesparte Kosten, geringere Reisezeiten sowie Einsparungen im Gesundheitswesen gegenüber.

Bild 19 zeigt die Berechnung der einzelnen Nutzen- und Kostenkomponenten sowie deren Gegenüberstellung in einem Nutzen-Kosten-Verhältnis.

Die ergänzend dargestellten deskriptiven Komponenten werden qualitativ bewertet, da sie nicht monetarisiert werden können und daher nicht in das Nutzen-Kosten-Verhältnis einfließen können. Hierfür wird ein Standardver-

¹⁶ Vgl. BAST, 2019, Radschnellverbindungen – Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse

fahren nach dem BAST-Leitfaden angewendet, dass für die einzelnen Bewertungskriterien einen Wert zwischen -2 und 2 ausgibt. Die Bewertung wird nachfolgend beschrieben.

Senkung des Flächenverbrauchs

Durch die Radvorrangroute kann zunächst nicht unmittelbar ein geringerer Flächenverbrauch herbeigeführt werden da auch sonstige bestehende Flächen weiter erhalten bleiben müssen. Für die schnelle Radverbindung werden jedoch weitgehend bestehende Relationen genutzt und aufgewertet bzw. bestehende Flächen anders verteilt. Der zusätzliche Flächenverbrauch ist daher begrenzt. Es erfolgt eine neutrale Bewertung.

Verbesserung der Lebens- und Aufenthaltsqualität

Die neue Aufteilung des Straßenraums und die Herstellung neuer, attraktiver Wegeverbindungen trägt zu lebenswerteren Räumen bei. Die Verlagerung des Verkehrs trägt zu einer höheren Lebens- und Aufenthaltsqualität bei. Es erfolgt die Bewertung +1.

Verbesserung der Teilhabe nichtmotorisierter Personen am städtischen Leben

Insbesondere die gemeindeverbindende Funktion der schnellen Radverbindung ermöglicht es auch nichtmotorisierten Personen, sicher mobil zu sein. Nichtmotorisierten Personen werden damit zusätzliche Möglichkeiten geboten und bestehende Angebote deutlich verbessert. Es erfolgt die Bewertung +1.

Nutzen im Bereich Dritter

Nutzen im Bereich Dritter bezieht sich insbesondere darauf, ob neu geschaffene Wegeverbindungen auch anderweitig genutzt werden können. In diesem Fall bestehen keine besonderen alternativen Nutzungen, es erfolgt eine neutrale Bewertung.

Nutzen für den Fußgängerverkehr

Durch die Radverbindung entstehen gleichzeitig neue Wegeverbindungen für den Fußgängerverkehr. Bestehende Wegeverbindungen werden vom Radverkehr weitgehend getrennt und werden somit zum Teil auch breiter. Durch geringere Konfliktpotenziale erhöht sich die Aufenthaltsqualität. Sie profitieren somit im nähräumigen Bereich ebenfalls von der schnellen Radverbindung. Es erfolgt die Bewertung +1.

Nutzen-Kosten-Analyse	
Bergische Veloroute	
Variante 2 (mit Berücksichtigung ehemalige Bahntrasse Schwelm - Gevelsberg)	
Nutzen / Jahr	3530,92 T€/Jahr
Kosten / Jahr	927,79 T€/Jahr
Nutzen-Kosten-Verhältnis	3,81

Nutzenberechnung						Summe 3530,92 T€/Jahr
Nutzenkomponente	Messgröße	Messwert	Dimension	Kostensatz [€/Einheit]	Dimension	Nutzen [T€/Jahr]
Betriebskosten der Infrastruktur	Baukosten	20.427.430,02	€	-0,025	€/Jahr	-510,69
Fahrzeugbetriebskosten	Eingesparte Pkw-km/Jahr	8,74	Mio Pkw-km	0,20	€/Pkw-km	1747,95
Einsparung im Gesundheitswesen	Veränderung der Anzahl aktiver Personen / Jahr	2341	Aktive Personen	320,16	€/aktiver Person	749,56
Reduzierung der Sterblichkeitsrate aktiver Personen	Veränderung der Pkm aktiver Personen / Jahr	8,14	Mio. Pkm	0,036	€/km	292,98
Reisezeitveränderung	Reisezeitveränderung	192	Tausend h	4,27	€/h	819,96
Umweltkosten	Eingesparte Pkw-km/Jahr	8,74	Mio. Pkw-km	0,049	€/Pkw-km	431,16

Kostenberechnung						Summe 927,79 T€/Jahr
Kostenkomponente	Nutzungsdauer [Jahre]	Wert [€]	Annuitätenfaktor	Diskontierungsrate	Kostenanteil	Kosten [T€/Jahr]
Planungskosten	25	3.682.239,70	0,04943	1,70%	15,3%	182,03
Grunderwerb	Unbegrenzt	10.403,93	0,03000	-	0,0%	0,31
Fahrweg	25	6.873.363,28	0,04943	1,70%	28,5%	339,78
Ingenieurbauwerke	50	13.472.412,81	0,02985	1,70%	55,9%	402,15
Betriebstechnik	25	71.250,00	0,04943	1,70%	0,3%	3,52

Deskriptive Komponenten		
Nutzenkomponente	Bewertung [-2...2]	Erläuterung
Senkung des Flächenverbrauchs	0	siehe Erläuterungsbericht
Verbesserung der Lebens- und Aufenthaltsqualität	1	siehe Erläuterungsbericht
Verbesserung der Teilhabe nicht-motorisierter Personen am städtischen Leben	1	siehe Erläuterungsbericht
Nutzen im Bereich Dritter	0	siehe Erläuterungsbericht
Nutzen für den Fußgängerverkehr	1	siehe Erläuterungsbericht

Bild 19: Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses (Quelle: eigene Darstellung)

9 Beteiligungskonzept (AP 7)

Die Machbarkeitsstudie verfolgt zum einen das Ziel, eine verlässliche Aussage zu erhalten, ob und in welchem Umfang verschiedene Routen zwischen dem Hagener Hauptbahnhof und dem Anschlusspunkt Nordbahntrasse / Schwarzbachtrasse in Wuppertal geeignet sind, zu einer schnellen Radverbindung ausgebaut zu werden. Zum andern verfolgt die Machbarkeitsstudie das Ziel, eine belastbare Grundlage für die Städte Wuppertal und Hagen sowie für den Ennepe-Ruhr-Kreis und seine kreisangehörigen Kommunen zu erarbeiten, auf der die weitere Planung und Umsetzung einer schnellen Radverkehrsverbindung zwischen Wuppertal, dem Ennepe-Ruhr-Kreis und Hagen möglich ist. Daher ist es wesentlich, dass die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie für die an der Realisierung der Radschnellverbindung / Radvorrangroute Beteiligten in dem anschließenden Realisierungsprozess nutzbar sind.

Hierfür wurde ein entsprechendes Beteiligungskonzept für die Öffentlichkeitsbeteiligung und den Projektdialog im Rahmen der Untersuchung der Trassenführung und anschließenden Planung dieser Radverkehrsverbindung durchgeführt. Dadurch soll unter anderem die benötigte Akzeptanz und ein konstruktiver Dialog für dieses Infrastrukturprojekt generiert werden. Zum Beteiligungskonzept gehörte sowohl eine Stakeholder-Beteiligung vor Ort in den einzelnen Kommunen (vgl. **Kapitel 9.2**), als auch ein internetbasiertes Partizipationsangebot, bei dem die Bevölkerung mögliche Routenführungen vorschlagen und auf Problem- und Konfliktstellen hinweisen konnte (vgl. **Kapitel 9.3**).

Es wurde eine Projektgruppe eingerichtet, die die Erstellung der Machbarkeitsstudie begleitet. Dabei sollte sich diese Projektgruppe aus den relevanten Akteurinnen und Akteuren zusammensetzen, die für die weitere Umsetzung und Planung sowie dem späteren Betrieb der Radschnellverbindung / Radvorrangroute verantwortlich sind sowie aus Vertretungen der zukünftigen Nutzenden. Die Projektgruppe bestand unter anderem aus Mitarbeitenden der Städte Wuppertal, Schwelm, Ennepetal, Gevelsberg, Hagen, des Ennepe-Ruhr-Kreises, Straßen.NRW sowie lokalen Experten (Vertretende von ADFC, VCD, ProRad-EN, etc.).

9.1 Besprechungstermine

Insgesamt fanden vier Besprechungstermine mit dem AG und ggf. der Projektgruppe statt. Daneben fand eine Vielzahl an telefonischen Abstimmungsgesprächen, Abstimmungen per Mail sowie einzelnen kleinen Videokonferenzen statt.

Die folgenden Abstimmungstermine fanden statt:

- 21.11.2023 – Auftaktgespräch
- 09.04.2024 – 1. Besprechungstermin mit der Projektgruppe
- 08.05.2024 – Abstimmungstermin zu den Trassenvarianten
- 19.12.2024 – Abschlussveranstaltung

9.1.1 Auftaktgespräch (21.11.2023)

Das Auftaktgespräch fand am 21.11.2023 mit Vertretenden von IGS, PTV, der Stadt Wuppertal, der Stadt Hagen und des Ennepe-Ruhr-Kreises statt. Im Rahmen des Auftaktgespräches wurden unter anderem die folgenden organisatorischen Dinge besprochen:

- Möglichkeiten des Datenaustausches zwischen AG und AN
- Benötigte Grundlagendaten, wie bspw. Radverkehrsnetze und Informationen zu Bestandsdaten
- Zusammensetzung der Projektgruppe
- Einrichtung der Projekthomepage
- Durchführung der Online-Beteiligung
- Termine für die Projektvorstellung in Fachausschüssen
- Details zur Routenführung, wie bspw. die Anbindung der einzelnen Kommunen

9.1.2 Besprechungstermin mit der Projektgruppe (09.04.2024)

Der erste Besprechungstermin mit der Projektgruppe fand am 09.04.2024 statt. Neben den Vertretenden von AG und AN waren auch Vertretende der kreisangehörigen Kommunen, von Straßen.NRW und weitere lokale Experten (ProRad-EN, Radwegekommission Schwelm, Fachforum Radverkehr Gevelsberg) anwesend. Dabei wurden die folgenden Punkte besprochen:

- Zeitliche Durchführung der Potenzialanalyse
- Fehlende Grundlagendaten
- Trassenvarianten für die Veloroute
- Terminabstimmung für die kommunalen Workshops

Bei der Besprechung der Trassenvarianten kam der Wunsch nach einem Vor-Ort-Termin auf, um diese besser besprechen zu können. Hierzu sollten die Beteiligten Vorschläge zu Trassenvarianten liefern, welche bei dem Termin besprochen werden sollten.

9.1.3 Abstimmungstermin zu den Trassenvarianten (08.05.2024)

Auf Wunsch der Projektgruppe wurde am 08.05.2024 ein Abstimmungstermin zu den Trassenvarianten vor Ort in Schwelm durchgeführt. Hierfür wurde von der AN auf Grundlage der zugelieferten Trassenvarianten im Vorfeld ein Vorschlag zu den zu untersuchenden Varianten erarbeitet. Im Rahmen des Termins wurden diese Trassenvarianten besprochen und Vor- und Nachteile der Varianten erörtert. Die so ermittelten Trassenvarianten sind in **Kapitel 3.2** dargestellt.

Zusätzlich wurde das weitere Vorgehen erörtert und ein Ausblick auf die kommunalen Workshops gegeben.

9.1.4 Abschlussveranstaltung (19.12.2024)

Am 19.12.2024 fand die Abschlussveranstaltung mit AN, AG und der Projektgruppe statt. Hierbei wurden die wesentlichen Ergebnisse vorgestellt und Hinweise für das weitere Vorgehen zur Umsetzung der Bergisch-Märkischen Veloroute gegeben.

9.2 Kommunale Beteiligungsworkshops

Insgesamt wurden fünf Workshops am späten Nachmittag mit lokalen Expertinnen und Experten und ggfs. Sachkundigen Bürgerinnen und Bürgern in Wuppertal, Schwelm, Ennepetal, Gevelsberg und Hagen durchgeführt. Diese Workshops fanden an den folgenden Terminen statt:

- 03.06.2024: Gevelsberg
- 06.06.2024: Wuppertal
- 20.06.2024: Ennepetal
- 25.06.2024: Hagen
- 02.07.2024: Schwelm

9.2.1 Gevelsberg (03.06.2024)

Im Rahmen des kommunalen Beteiligungsworkshops in Gevelsberg fand zunächst eine Präsentation mit Einleitung, Herleitung der Trassenvarianten, In-

formationen zum Bewertungsraster und Vorstellung der Gruppenarbeitsphase statt. Nachfolgend werden die wichtigsten Punkte dieser Gruppenarbeitsphase herausgestellt:

- In Richtung Wuppertal wird die grüne Trassenvariante (Variante 3) bevorzugt, da hier bereits mit dem Tunnel unter dem Karst ein gut ausgebauter Radweg vorhanden ist.
- Für die Verbindung zwischen dem Radweg unter dem Karst an den Enneperadweg (Bereich Jahnstraße) werden alternative Strecken genannt:
 - Fortführung des Radwegs über den Elbschetalradweg, Heller Weg, Klosterholzstraße, Teichstraße, An der Königsburg
 - Abzweig auf die Straße In den Weiden, Rosendahler Straße, Mittelstraße
- Für die Machbarkeitsstudie wird die Verbindung Haßlinghauser Straße und Mittelstraße beibehalten. Eine kleinräumige Änderung dieses Streckenabschnittes auf eine der vorher genannten Verbindungen ist auch in nachfolgenden Planungsschritten noch möglich, sollte sich herausstellen, dass dort keine ausreichenden Qualitätsstandards für den Radverkehr erreicht werden können.
- Der Kreisverkehr Gartenstraße / Jahnstraße sollte aufgrund des oftmals verkehrswidrigen Verhaltens, um in den Radweg ein- oder aus diesem ausbiegen zu können, angepasst werden. Hier ist eine Ausbildung des Radweges als eigenständiger Arm oder eine Führung über eine Radverkehrsfurt denkbar. Dies ist im weiteren Verlauf genauer auszuarbeiten.
- Eine direkte Anbindung von Ennepetal über die Radvorrangroute wird als weniger wichtig erachtet. Der Bahnhof sollte über einen Stich angebunden werden.
- In Richtung Hagen wird die blaue Trassenvariante über den Enneperadweg bevorzugt. Hier wird der Radverkehr zum Großteil unabhängig vom Kfz-Verkehr geführt.
- Die Engstelle durch die Brücke im Bereich der Grundschule Vogelsang kann auf lange Sicht ggf. durch den Aus- oder Neubau der Brücke entschärft werden. Zu einer Seite gehören die Grundstücke der Stadt Gevelsberg, die genutzt werden könnten.
- Eine konfliktfreie Führung durch den Breddepark ist aktuell nicht möglich. Sollte hier die Route langführen, sind die geforderten Qualitätsstandards umzusetzen.
- Die Führung in Richtung Hagen über die L 700 ist weniger geeignet, da es dort zu Konflikten mit dem Kfz- und Fußverkehr kommen kann.

Aufgrund der engen Straßenraumbreite ist keine ausreichend breite separate Radverkehrsanlage realisierbar.

- Auch die grüne Führung über die Straße Am Sinnerhoop ist für den Radverkehr eher ungeeignet.
- Eine Führung über die Milsper Straße wird aufgrund der Verkehrsbelastung und des engen Straßenraums als weniger geeignet für eine Radverkehrsführung angesehen.
- Der Kruiner Tunnel ist durch die enge Tunnelröhre ebenfalls weniger für eine separate Radverkehrsführung geeignet. Eine gemeinsame Führung mit dem Kfz-Verkehr ist aufgrund der Verkehrsbelastung und der dort verlegten Schienen problematisch. Die Nutzung einer weiteren bereits vorhandenen Tunnelröhre ist nicht möglich, da diese ggf. ausgebaut werden müsste und dies bei bestehenden Röhren nicht problemlos möglich ist. Die Alternative wäre eine neue Tunnelröhre auf der Nordseite des vorhandenen Tunnels.
- Von Seiten der Stadt Gevelsberg werden unabhängig von dieser Machbarkeitsstudie die Umlaufsperrern im Stadtgebiet geprüft und ggf. für den Radverkehr optimiert.

Bild 20 zeigt eine Aufnahme des kommunalen Beteiligungsworkshops in der Stadt Gevelsberg.



Bild 20: Kommunaler Beteiligungsworkshop in Gevelsberg (Quelle: eigene Aufnahme)

9.2.2 Wuppertal (06.06.2024)

Im Rahmen des kommunalen Beteiligungsworkshops in Wuppertal fand zunächst eine Präsentation mit Einleitung, Herleitung der Trassenvarianten, Informationen zum Bewertungsraster und Vorstellung der Gruppenarbeitsphase statt. Nachfolgend werden die wichtigsten Punkte dieser Gruppenarbeitsphase herausgestellt:

- Bei der Integration von bereits vorhandenen Radrouten mit ausreichenden Standards sollten diese besser hervorgehoben werden, um eine schnelle Identifikation zu ermöglichen.
- Bei der Wahl der blauen/grünen Route (Trassenvariante 2/3) aus Wuppertaler Sicht wäre eine Stichtanbindung ins Schwelmer Zentrum für die Stadt Schwelm in Ordnung, dieser Korridor ist bereits in der Planung.
- Bei einer Pop-Up Aktion am Diek, bei der ein Einbahnstraßenring für den Kfz-Verkehr eingerichtet wurde, um dem Radverkehr einen eigenen Fahrstreifen in beide Richtungen freizugeben, wurde ein Rückstau aus Richtung Wichlinghausen beobachtet.
- Die Verkehrsführung/Beschilderung inkl. Routenwegweisung am Knotenpunkt Am Diek / Luhnsstraße für den Radverkehr bedürfen einer Nachbesserung. Gerade für nichtortskundige Radfahrende ist es nicht immer ersichtlich, dass von Osten kommend links in die Luhnsstraße abzubiegen ist. Dies betrifft insbesondere die Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn.
- Die Stadt Wuppertal plant eine eigenständige Machbarkeitsstudie für eine Radverkehrsführung Am Diek. Hier fand im Nachgang an den Workshop ein weiteres Gespräch zwischen der Stadt Wuppertal und IGS statt.
- Der Ausbau der Luhnsstraße zu einer Fahrradstraße ist vorgesehen. Zum Zeitpunkt der Berichterstellung war die Umsetzung bereits erfolgt.
- Die Frage der durch die Veloroute angesprochenen Zielgruppe wurde diskutiert:
 - Für den Pendelverkehr im Nahbereich ist eine Führung über den Langerfelder Markt sowie der Schwelmer Straße attraktiver, da im unmittelbaren Umfeld mehr Wohnraum sowie Arbeitsplätze angebunden werden und zusätzlich auch Gewerbe schnell erreicht wird.
 - Für die zügige Verbindung der Städte aus dem Kooperationsvertrag ist die schnelle und nahezu kreuzungsfreie Anbindung über die alte Eisenbahntrasse zu bevorzugen, wovon sowohl

Radpendelnden als auch der touristische Radverkehr profitieren würden.

- Perspektivisch ist eine Verbesserung der Infrastruktur für den Radverkehr infolge des geplanten Neubaugebietes, welches zwischen der beschlossenen Langerfeldtrasse und dem Langerfelder Markt liegt, im Bereich der Spitzenstraße vorgesehen. Heute besteht eine Problematik hinsichtlich der Führung des Radverkehrs aus der Spitzenstraße. U.a. kann der linksabbiegende Radverkehr nicht zuverlässig den Kontakt zur Grünzeitanforderung auslösen.
- Der Knotenpunkt Langerfelder Markt könnte eventuell über eine alternative Routenführung durch die Odoakerstraße umfahren werden.
- Es wurde die Idee vorgebracht, entlang der Spitzenstraße einen Einbahnstraßenring für den Kfz-Verkehr einzurichten. Ob dadurch ein Vorteil für den Radverkehr im Mischverkehr bei Tempo 30 entsteht, ist noch offen.
- Der breite Querschnitt an der Schwelmer Straße bietet viele Möglichkeiten, die Straße findet sich bereits als Hauptstrecke im Radverkehrskonzept der Stadt Wuppertal wieder und somit ist hier zukünftig eine Radverkehrsanlage anvisiert. Dadurch führt eine Führung der Veloroute über die Schwelmer Straße lediglich zu einem höheren Ausbaustandard.
- Eine erste Prüfung durch die Uni Wuppertal bestätigt die Machbarkeit einer steigungsfreien Brücke am Rheinischen Bahndamm über die BAB 1 hinweg. Eine Anbindung auf Schwelmer Seite ist ebenfalls möglich.
- Es gibt keine Bedenken aus Naturschutzgründen, die gegen einen Bau der Brücke über die A 1 sprechen.
- In nachfolgenden Recherchen durch die Stadt Wuppertal wurde deutlich, dass eine notwendige Brücke über die A 1 komplett auf Schwelmer Stadtgebiet liegen würde.
- Bei einer abschließenden Abstimmung hinsichtlich der bevorzugten Variante unter den Anwesenden, basierend auf den vorangegangenen Austausch, gewann die nördliche Führung entlang der Nordbahntrasse auf den alten Rheinischen Bahndamm gegen die Führung über die Schwarzbachtrasse und die Schwelmer Straße. Die endgültige Trassenwahl hängt jedoch von den einzelnen Trassenbewertungen ab, bei denen die Ergebnisse des Workshops mit einfließen.

Bild 21 zeigt eine Aufnahme des kommunalen Beteiligungsworkshops in der Stadt Wuppertal.



Bild 21: Kommunaler Beteiligungsworkshop in Wuppertal (Quelle: eigene Aufnahme)

9.2.3 Ennepetal (20.06.2024)

Im Rahmen des kommunalen Beteiligungsworkshops in Ennepetal fand zunächst eine Präsentation mit Einleitung, Herleitung der Trassenvarianten, Informationen zum Bewertungsraster und Vorstellung der Gruppenarbeitsphase statt. Nachfolgend werden die wichtigsten Punkte dieser Gruppenarbeitsphase herausgestellt:

- Es wurde bereits eine Machbarkeitsstudie für Fuß- und Radwege in Ennepetal durchgeführt, in welcher eine Radwegtrasse (Trassenvariante 1) entlang der Bahntrasse herausgearbeitet wurde. Hierzu fanden auch bereits Gespräche mit der DB und mit den betroffenen Grundstückseigentümern statt. Grundsätzlich ist eine Trasse entlang der Bahn auf gleicher Höhe als Stegkonstruktion o.ä. machbar.
- Die Verbindung von der Kölner Straße an die Trassenvariante 1 würde im Fall einer Realisierung über den Weg südlich des Rahlenbecker Tunnels auf der westlichen Straßenseite erfolgen.
- Das Einkaufszentrum (Marktkauf, Aldi, etc.) im Westen Ennepetals sollte nach Möglichkeit an die Radvorrangroute angebunden werden. Dies ist über die blaue Route (Trassenvariante 2) sichergestellt.
- Sollte Trassenvariante 1 in diesem Abschnitt gewählt werden, so könnte das Einkaufszentrum über einen Stich von der Ambrosius-

Brand-Straße zur Straße Wuppermannshof angebunden werden. Dadurch wäre auch das Wohngebiet Büttenberg besser an die Trasse entlang der Bahn angebunden.

- Zur Anbindung der Stadt Ennepetal ist eine Anbindung des Ennepetaler Bahnhofs ausreichend. Eine weitere Anbindung, insbesondere der Milsper Innenstadt, ist durch das städtische Radverkehrskonzept sichergestellt.
- Eine Führung über den Ennepetaler Bahnhof und der Bau bzw. die Planung eines neuen, kreuzungsfreien Radwegs entlang der Bahntrasse kann den Weg ebnen für ein geplantes Brückenbauwerk vom Bahnhof zum Klutertberg, sodass die Kluterthöhle und ggf. weitere Innenstadtbereiche angebunden werden.
- Die touristische Ennepe-Runde führt aktuell durch den Kruiner Tunnel. Hier würde eine Radvorrangroute über den Bahnhof und die Milsper Straße mit entsprechenden Ausbaustandards auch Vorteile für den touristischen Radverkehr mit sich bringen.
- Eine Führung vom Ennepetaler Bahnhof über den sog. Wunderbau runter zur Kölner Straße ist aufgrund des großen Höhenunterschiedes schwierig machbar. Darüber hinaus werden auch an der Kölner Straße die benötigten Standards aktuell nicht eingehalten bzw. sind schwer umsetzbar.
- Vorschläge einer Trennung von Rad- und Fußverkehr an der Bahnhofstraße und ggf. anderen Straßen, bei denen der Radverkehr auf der einen und der Fußverkehr auf der anderen Straßenseite geführt wird, sind insbesondere in Hinblick auf die oft beidseitig gelegenen Quellen und Ziele innerorts problematisch.
- Es wird noch einmal verdeutlicht, dass bei einer Wahl von Trassenvariante 3 der notwendige Stich zum Ennepetaler Bahnhof ebenfalls mit in die Betrachtung und damit auch in Kostenschätzung einfließen wird.
- Eine Führung über die Kölner Straße wird aufgrund des engen Straßenquerschnitts eher abgelehnt.
- Es wird angeregt, dem Rad- und Kfz-Verkehr unterschiedliche Achsen zur Verfügung zu stellen, sodass die jeweilige Verkehrsart an der entsprechenden Achse priorisiert werden kann. Hierbei wird sich für eine Kfz-Führung entlang der Kölner Straße und eine Radverkehrsführung entlang der Bahn und anschließend entlang der Milsper Straße ausgesprochen.
- Die Städte Ennepetal und Gevelsberg wollen sich bezüglich der Verbindung zwischen den beiden Städten kurzfristig austauschen.

- Von Seiten der Stadt Ennepetal wird im westlichen Bereich Trassenvariante 1 favorisiert, ab dem Ennepetaler Bahnhof soll dann die Trassenvariante 2 über die Milsper Straße genutzt werden.

Bild 22 zeigt eine Aufnahme der Poster für den kommunalen Beteiligungsworkshop in der Stadt Ennepetal.



Bild 22: Kommunaler Beteiligungsworkshop in Ennepetal (Quelle: eigene Aufnahme)

9.2.4 Hagen (25.06.2024)

Im Rahmen des kommunalen Beteiligungsworkshops in Hagen fand zunächst eine Präsentation mit Einleitung, Herleitung der Trassenvarianten, Informationen zum Bewertungsraster und Vorstellung der Gruppenarbeitsphase statt. Die Trassenvarianten für das Hagener Stadtgebiet sind in **Bild 23** dargestellt.

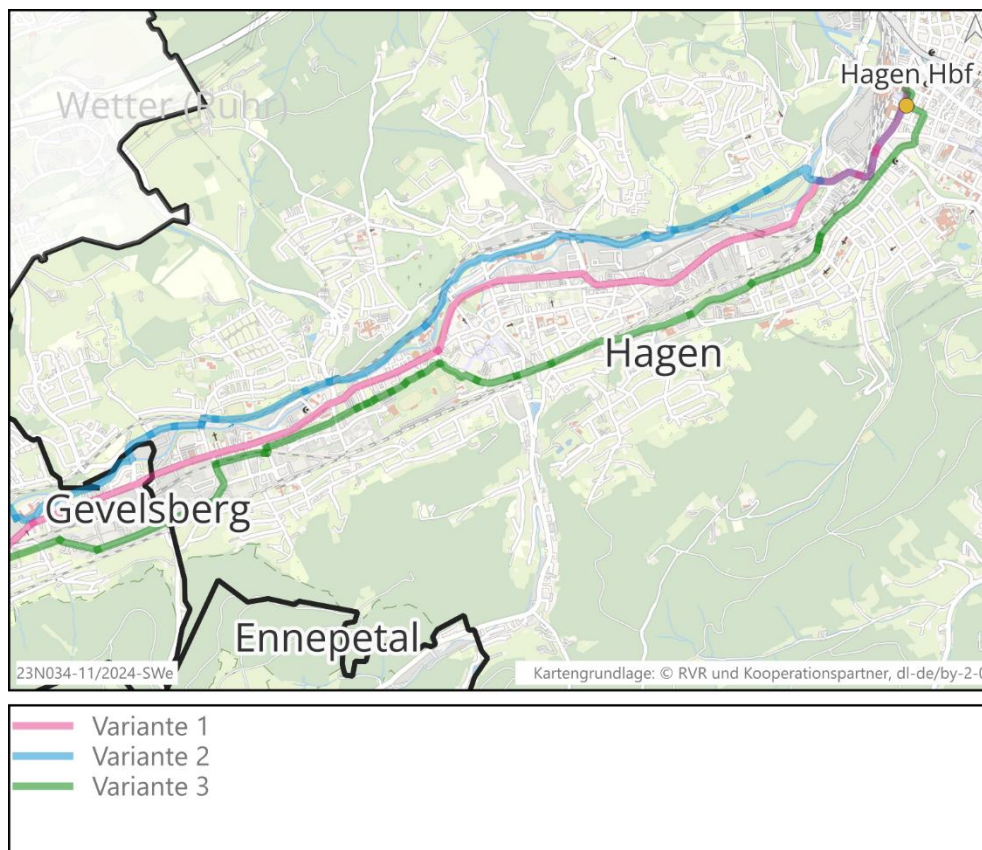


Bild 23: Trassenvarianten im Hager Stadtgebiet (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

Nachfolgend werden die wichtigsten Punkte dieser Gruppenarbeitsphase herausgestellt:

Vor- und Nachteile der magentafarbene Trassenvariante (Variante 1)

- Diese Trassenvariante wurde als schnellste Möglichkeit bewertet, die mit geeigneten Maßnahmen sicherer gestaltet werden muss, da diese ausschließlich über Hauptverkehrsstraßen mit hohem Kfz-Aufkommen verläuft.
- Bei Verbesserungsmaßnahmen für den Radverkehr wurde hier das höchste Konfliktpotential mit anderen Verkehrsträgern erwartet.
- Von einer alternativen Führung durch die Wehringhauser Straße wird abgeraten aufgrund des schlechten sozialen Sicherheitsaspektes.
- Negativ wurde ebenfalls das Ende des Radfahrstreifens auf dem Graf-von-Galen-Ring bewertet, da dieser bereits vor der Bahnunterführung endet.

Vor- und Nachteile der grünen Trassenvariante (Variante 3)

- Die grüne Trassenvariante (Variante 3) ist bereits zum Großteil für den Radverkehr ausgeschildert.
- Es gibt Konflikte mit dem Gegenverkehr (Ecke Bergstraße), diese Stelle ist eine wichtige Verbindung, um in den Hagener Süden zu gelangen.
- Es wurde der Alternativvorschlag gemacht, zunächst dem Verlauf der blauen/magenta-farbenen Route zu folgen und links über die Södingstraße oder den Bergischen Ring abzubiegen und so den Verlauf Richtung Wuppertal fortzusetzen.
- Auf dem Konrad-Adenauer-Ring im Bereich des Gewerbegebietes sind viele gefährliche Ausfahrten vorhanden.
- Der Bereich beim Supermarkt REWE in der Minervastraße, welcher auch schon im Wegedetektiv bemängelt wurde, wurde auch im Hagener Workshop kritisch gesehen. Hier sind ein hohes Kfz-Aufkommen sowie enge Platzverhältnisse gegeben.
- Im Bereich der Haenelstraße wird der schleifenartige Verlauf in den Ennepark der grünen Trassenvariante kritisch gesehen. Dieser wird möglicherweise zu Konflikten führen bei der hohen Anzahl an zu erwartenden Radfahrenden.
- An der Haltestelle Nordstraße ist wenig Platz vorhanden, dies führt zu Konflikten mit aus dem Bus austiegenden Fußverkehr.

Vor- und Nachteile der blauen Trassenvariante (Variante 2)

- Es gibt bereits an einzelnen Abschnitten Planungen der Stadt Hagen und Förderbescheide für die Führung über den sogenannten Enneperadweg.
- Im Bereich der Oberen Spiekerstraße liegt eine starke Steigung vor.
- Die Hammerstraße wurde aufgrund ihrer schlechten Oberflächenqualität kritisiert.
- Entlang der Strecke kann der Radverkehr zu einem großen Teil unabhängig vom Kfz-Verkehr geführt werden.

Zum Ende der Gruppenarbeitsphase wurde eine Abstimmung unter allen Anwesenden durchgeführt, welche Trassenvariante - ihrer persönlichen Einschätzung nach - der Favorit ist. Es wurde einstimmig für die blaue Variante gestimmt. Die Trassen wurden daraufhin wie folgt charakterisiert:

- Magenta: schnell, aber unsicher
- Blau: touristisch und günstig
- Grün: Alternative Route

Bild 24 zeigt eine Aufnahme des kommunalen Beteiligungsworkshops in der Stadt Hagen.

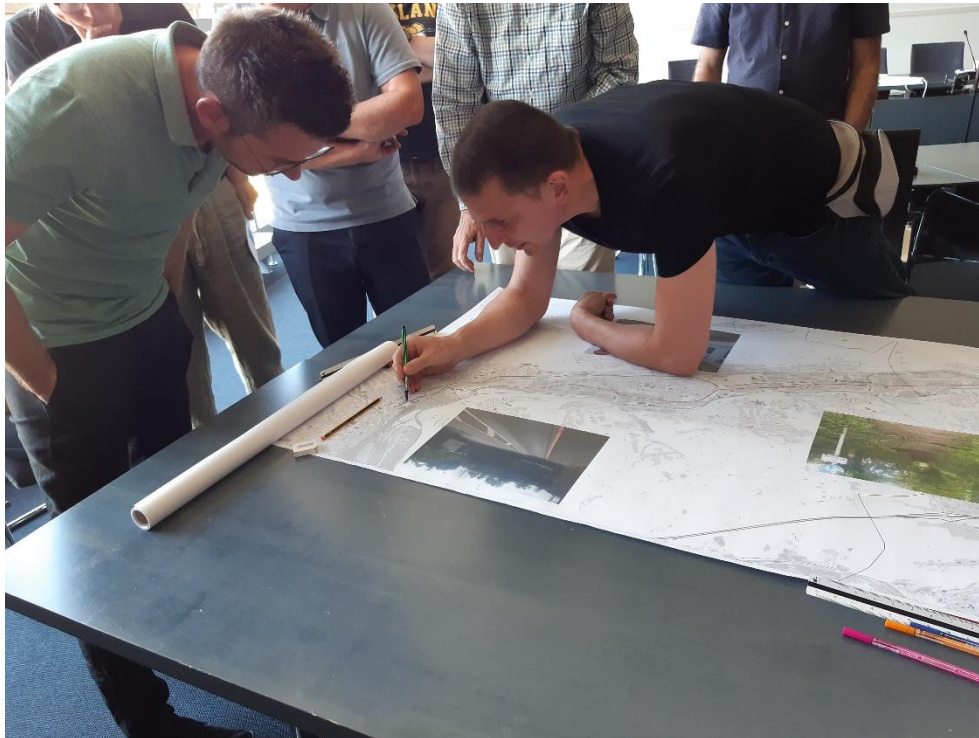


Bild 24: Kommunaler Beteiligungsworkshop in Hagen (Quelle: eigene Aufnahme)

9.2.5 Schwelm (02.07.2024)

Im Rahmen des kommunalen Beteiligungsworkshops in Schwelm fand zunächst eine Präsentation mit Einleitung, Herleitung der Trassenvarianten, Informationen zum Bewertungsraster und Vorstellung der Gruppenarbeitsphase statt.

Im Rahmen der Präsentation traten mehrere Fragen auf:

- Warum taucht das Thema der Verkehrssicherheit nicht im Bewertungsraster auf?
 - Das Thema der Verkehrssicherheit taucht im Bewertungsraster auf, da bei einem regelkonformen Ausbau der Radverkehrsanlagen für eine Radvorrangroute davon ausgegangen werden kann, dass eine ausreichende Verkehrssicherheit gegeben ist.
- Wird der Anteil der möglichen Förderung bei der Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses berücksichtigt?

- Das Nutzen-Kosten-Verhältnis wird unabhängig von einer möglichen Förderung, sondern nur auf Grundlage der entstehenden Kosten berechnet. Dies liegt daran, dass im Vorfeld nicht genau abgeschätzt werden kann, für welche Streckenabschnitte es in Zukunft in welcher Höhe Förderungen geben wird.
- Ist die angestrebte Qualität einer Radvorrangroute ausreichend für die gesamte Strecke, wenn an einzelnen Streckenabschnitten (Schwelm-Wuppertal, Hagen-Gevelsberg) mit einem Radverkehrsaufkommen einer Radschnellverbindung gerechnet werden kann?
 - Es wird davon ausgegangen, dass die Qualitätsstandards einer Radvorrangroute ausreichend sind, da sich das Radverkehrsaufkommen bspw. im Bereich zwischen Schwelm und Wuppertal beim Bau einer Brücke über die A 1 auf diese Verbindung sowie auf die Verbindung über die Schwelmer Straße aufteilen wird. Hierzu werden jedoch die genauen Zahlen der Potenzialanalyse betrachtet und die notwendigen Standards ggf. angepasst.

Nachfolgend werden die wichtigsten Punkte der Gruppenarbeitsphase herausgestellt:

- Die Problemstelle der fehlenden Querung vom Radweg unter dem Karst auf die Haßlinghauser Straße wird aufgrund der geringen Kfz-Verkehrsstärke nicht als Problemstelle angesehen.
- Im weiteren Verlauf wird jedoch die Prinzenstraße mit dem vorhandenen Lkw-Verkehr als Problemstelle angesehen.
- Es wurde verdeutlicht, dass nach Möglichkeit alle beteiligten Städte (Wuppertal, Schwelm, Ennepetal, Gevelsberg, Hagen) angebunden werden sollen. Dies fließt ebenfalls in die Bewertung mit ein. Wird eine Stadt nicht direkt angebunden, so soll die Anbindung über einen entsprechenden Stich sichergestellt werden. Die Kosten hierfür fließen dabei auch in die Bewertung mit ein.
- Eine Führung über die ehemalige Rheinische Bahntrasse ist aufgrund verschiedener Faktoren in naher Zukunft nicht möglich:
 - Viele verschiedene Grundstückseigentümer
 - Teilweise bereits bebaute Flächen
 - Teilweise Führung über Privatwege
 - Engstelle im Wohngebiet (Gustav-Heinemann-Straße) mit vielen spielenden Kindern auf der Straße

- Bei einer Führung der blauen/grünen Route (Trassenvariante 2/3) über die L 706 (ehemalige B 7) ist ein Ausbau von geeigneten Radverkehrsführungen notwendig.
- Detaillierte Untersuchungen von parallelen nah beieinander liegenden Streckenabschnitten sind erst im Anschluss an die Machbarkeitsstudie notwendig. Zunächst soll die grundsätzliche wirtschaftliche Machbarkeit geprüft werden.
- Die Anbindung der Schwelmer Innenstadt vom Radweg unter dem Karst soll über die Prinzenstraße erfolgen. Hier sind ebenfalls Maßnahmen zur Optimierung der Radverkehrsführung notwendig.
- Die Teilnehmenden sprechen sich für eine Anbindung der Nachbarstadt Ennepetal aus, da die Anbindung an Gevelsberg durch den Radweg unter dem Karst bereits gegeben ist.
- Die magentafarbene Route (Trassenvariante 1) ist insbesondere aufgrund der geringen Straßenraumbreite und verschiedener Nutzergruppen entlang der Kaiserstraße nicht für eine Radverkehrsführung geeignet.
- Auch entlang der Straße Am Ochsenkamp ist die Route durch die Steigungen nicht geeignet.
- Eine Führung weiter südlich gestaltet sich durch die dortige Fußgängerzone problematisch.
- Es wurde eine Führung über die Jesinghauser Straße und in der Fleute vorgeschlagen. Dies ist aufgrund der Eigentumsverhältnisse dort jedoch nicht realisierbar.
- Unter den Teilnehmenden wird, auch unter Anbetracht der Workshop-Ergebnisse in Wuppertal und Ennepetal, die blaue/grüne Route (Trassenvariante 2/3) im Westen und die magentafarbene Route (Trassenvariante 1) im Osten favorisiert. Im Falle einer Auswahl dieser Routenabschnitte ist zwischen diesen beiden Routen eine Verbindung zu finden.
- Eine mögliche Verbindung zwischen diesen beiden Routen wird über die Prinzenstraße, Nordstraße und Hauptstraße gesehen.

Bild 25 zeigt die Poster und Karten für den kommunalen Beteiligungsworkshop in der Stadt Schwelm.



Bild 25: Kommunaler Beteiligungsworkshop in Schwelm (Quelle: eigene Aufnahme)

9.3 Online-Beteiligung

Im Rahmen einer Online-Beteiligung konnten die Bewohnerinnen und Bewohner der Städte Wuppertal und Hagen, des Ennepe-Ruhr-Kreises sowie regelmäßig in diesem Bereich pendelnde Radfahrende tatkräftig unterstützen. Über den sogenannten Wegedetektiv konnten diese vom 18. März 2024 bis zum 15. April 2024 vom Handy oder dem heimischen Rechner Vorschläge zur Verbesserung des Radwegenetzes im Untersuchungskorridor machen. Insgesamt gingen in diesem Zeitraum 441 Meldungen ein. Dem Wegedetektiv war eine Karte hinterlegt, auf der sie die Möglichkeit hatten, einen Punkt oder eine Strecke zu markieren, ein Foto hochzuladen und einen kurzen Kommentar zu schreiben.

Im Rahmen der Auswertung der Online-Beteiligung wurde zunächst die Relevanz der Meldungen beurteilt. Nicht relevante Meldungen waren beispielsweise solche, die außerhalb des Untersuchungskorridors lagen, Doppelungen aufgrund von Server-Problemen und Thematiken, die nicht den Radverkehr betragen. Von den 441 eingegangenen Meldungen waren 360 für die weitere Auswertung relevant (vgl. **Bild 26**)

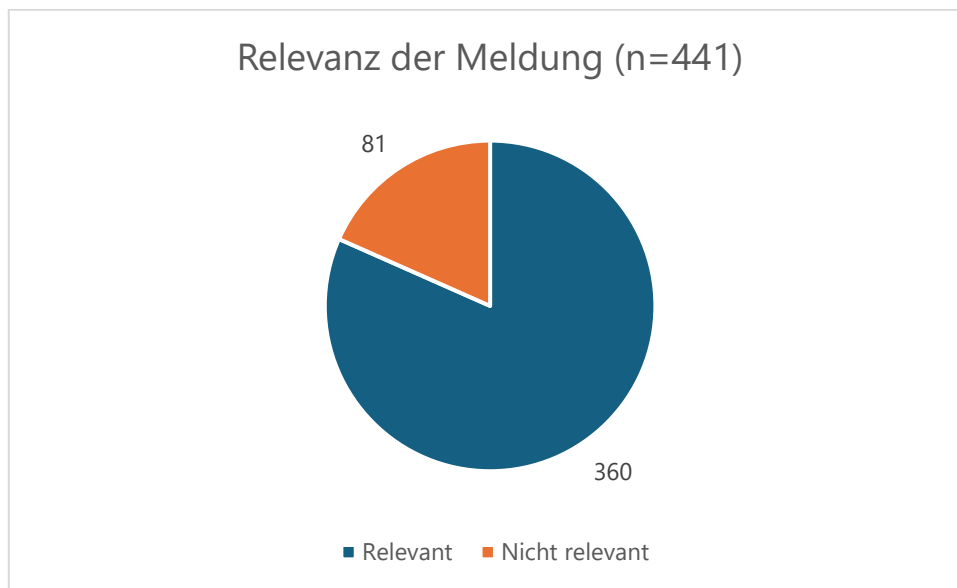


Bild 26: Relevanz der Meldungen aus der Online-Beteiligung (Quelle: eigene Darstellung)

Für die anschließende Auswertung wurden alle relevanten Meldungen kategorisiert. Die meisten Rückmeldungen (82 Meldungen) kamen zu Alternativvorschlägen für mögliche Trassenvarianten. Diese wurden im Rahmen der Erarbeitung von möglichen Trassenvarianten (vgl. **Kapitel 3.2**) genauer betrachtet und flossen in die Auswahl der Trassenvarianten ein. Mit 80 Meldungen kamen fast ebenso viele Rückmeldungen zu mangelhaften und fehlerhaften Radverkehrsanlagen, welche im Rahmen der Erarbeitung von ersten Maßnahmenvorschlägen Anwendung fanden (vgl. **Kapitel 3.5**). Bei 48 Meldungen waren mehrere Kategorien zutreffend, während bei 43 Meldungen eine mangelhafte oder fehlende Querung vermerkt wurde. 30 Meldungen behandelten sonstige Themen, wie beispielsweise im Boden befindliche Schienen oder Konflikte mit dem Kfz-Verkehr, während 24 Vorschläge zur Anbindung an andere Strecken oder Stadtteile gemacht wurden. Zu den restlichen Kategorien kamen jeweils 10 oder weniger Rückmeldungen (vgl. **Bild 27**).

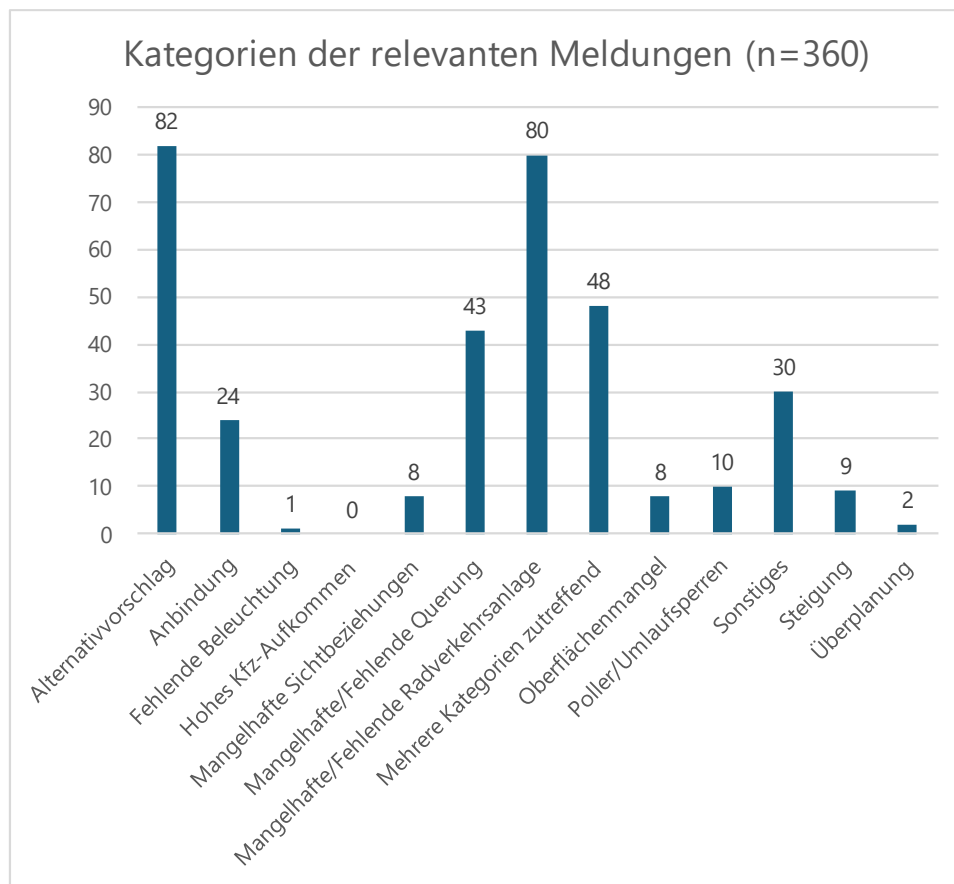


Bild 27: Kategorien der relevanten Meldungen aus der Online-Beteiligung (Quelle: eigene Darstellung)

Die Online-Beteiligung gab einen ersten Anhaltspunkt über die Bestandsdaten im Untersuchungsgebiet und mögliche Trassenvarianten. Dadurch bildete sie eine gute Grundlage für die spätere Erarbeitung der Trassenvarianten sowie die Befahrung dieser.

Bild 28 zeigt die Lage der einzelnen Meldungen im Untersuchungsgebiet.

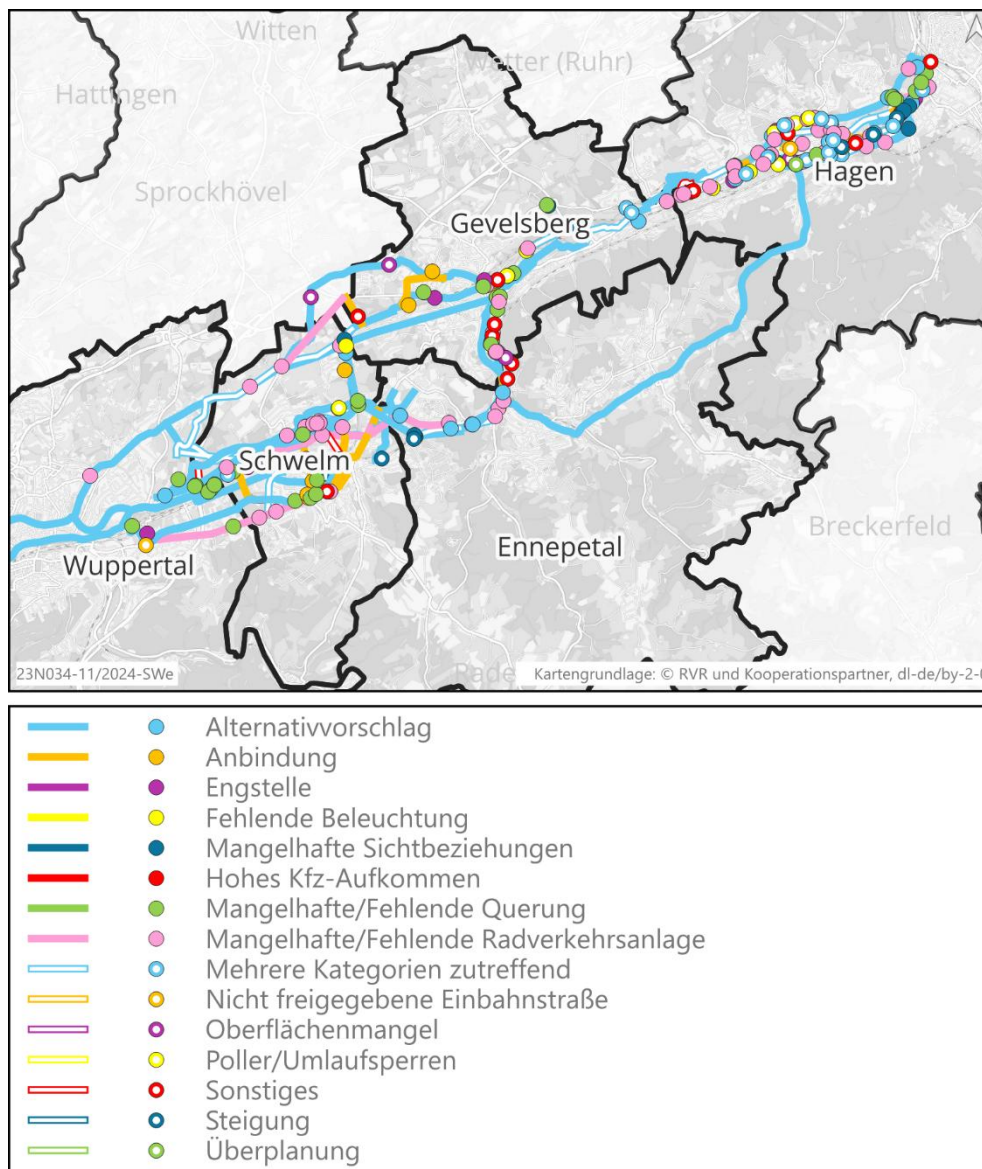


Bild 28: Verortung der Ergebnisse der Online-Beteiligung (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)

9.4 Weitere Beteiligungsformate

Die Kommunikation und Information der (Fach-)Öffentlichkeit über die Inhalte sowie die Beteiligungsformate im Rahmen dieses Projektes fanden auf einer eigens dafür eingerichteten Homepage statt. Hier wurden die aktuellen Arbeitsschritte, Ergebnisse und anstehenden Beteiligungen dargestellt. Außerdem fand eine regelmäßige Aktualisierung der Homepage statt.

Daneben folgte die Aufbereitung der Projektergebnisse für die kommunalen Pressestellen in Form von Texten und Karten.

Die Präsentation der Ergebnisse erfolgte in den Fachausschüssen in Wuppertal, dem Ennepe-Ruhr-Kreis und Hagen.

10 Fördermöglichkeiten (AP 6)

Für die Realisierung der geplanten Veloroute zwischen Wuppertal und Hagen stehen sowohl für die im Anschluss an die Machbarkeitsstudie erforderlichen Planungsleistungen als auch für die bauliche Umsetzung verschiedene Finanzierungsmöglichkeiten über Förderprogramme des Landes Nordrhein-Westfalen und des Bundes zur Verfügung. Diese können die Umsetzung der Veloroute unterstützen und beschleunigen. Im Folgenden werden verschiedene Fördermöglichkeiten vorgestellt.

10.1 Förderrichtlinien Nahmobilität (FöRi-Nah)

Die Maßnahmen müssen dazu beitragen, dass ein umweltschonendes, sicheres und nutzerorientiertes Angebot der Nahmobilität geschaffen wird, der motorisierte Individualverkehr auf die Nahmobilität verlagert wird, die Verkehrssicherheit verbessert wird und die Teilhabe an Mobilität für mobilitäts eingeschränkte Personen erhöht wird.

Rechtsgrundlage:

Richtlinien zur Förderung der Nahmobilität in den Städten, Gemeinden und Kreisen des Landes Nordrhein-Westfalen (Förderrichtlinien Nahmobilität FöRi-Nah)

Antragberechtigt:

- Gemeinden und Gemeindeverbände,
- privatrechtlich organisierte Unternehmen mit kommunaler Mehrheitsbeteiligung, die satzungsgemäß Verkehrsinfrastrukturaufgaben wahrnehmen, sowie
- die Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW

Förderfähige Maßnahmen:

- Radverkehrsanlagen,
- Fußverkehrsanlagen,
- Fahrradabstellanlagen im öffentlichen Verkehrsraum ohne Verknüpfung mit dem Öffentlichen Personennahverkehr oder dem Schienenpersonennahverkehr,

- Service- und Rastplätze,
- Erfassung des Zustandes der Radverkehrsnetze,
- Nahmobilitätskonzepte sowie
- sonstige Maßnahmen wie Öffentlichkeitsarbeit zur Förderung der Nahmobilität, Modal-Split-Erhebungen und investive Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit.

Geltende Fördersätze:

- Bis zu 90 % für Maßnahmen der Infrastruktur, die die Kriterien des Bundessonderprogramms Stadt & Land oder der Verwaltungsvereinbarung Radschnellwege 2017-2030 erfüllen
- Bis zu 80 % für Maßnahmen der Infrastruktur, die die Kriterien des Bundessonderprogramms Stadt & Land oder der Verwaltungsvereinbarung Radschnellwege 2017-2030 nicht erfüllen (insbes. reine Fußverkehrsanlagen, Zählstellen)
- Bis zu 80 % für Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit
- + 5 % Zuschlag bei Maßnahmen, die in strukturschwachen Gebieten liegen.

Weitere Informationen:

<https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Land/NRW/nahmobilitaet.html>

10.2 Klimaschutzinitiative – Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld

Die Maßnahmen müssen dazu beitragen, dass Treibhausgase gemindert werden.

Rechtsgrundlage:

Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „Kommunalrichtlinie“ vom 22. November 2021, zuletzt geändert am 18. Oktober 2022)

Antragberechtigt:

- Kommunen und kommunale Zusammenschlüsse
- Betriebe mit mindestens 25 Prozent kommunaler Beteiligung sowie Zweckverbände, an denen Kommunen beteiligt sind,
- öffentliche, gemeinnützige oder religionsgemeinschaftliche Einrichtungen der Erziehung, der vorschulischen, schulischen oder hochschulischen Bildung, der Kinder- und Jugendhilfe, des Gesundheitswesens, der Kultur, der Pflege, Betreuung, Unterbringung sowie Hilfe für Menschen – jeweils für diese Einrichtungen,
- gemeinnützige Vereine für die von ihnen betriebenen Einrichtungen,
- Religionsgemeinschaften mit Körperschaftsstatus sowie deren Stiftungen.

Förderfähige Maßnahmen:

- Machbarkeitsstudien,
- Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Mobilität:
 - Mobilitätsstationen,
 - Radverkehrsinfrastruktur,
 - Bike+Ride-Anlagen.

Geltende Fördersätze:

- Bis zu 50 % für Machbarkeitsstudien (finanzschwache Kommunen bis zu 70 %)
- Bis zu 50 % für Mobilitätsstationen und Radverkehrsinfrastruktur (finanzschwache Kommunen bis zu 65 %)
- Bis zu 70 % für Bike+Ride-Anlagen (finanzschwache Kommunen bis zu 85 %)

Weitere Informationen:

<https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMU/richtlinie-zur-foerderung-von-klimaschutzprojekte.html>

10.3 Förderung von nicht investiven Maßnahmen zur Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans

Es werden nicht investive Vorhaben im Bereich des Radverkehrs zur Umsetzung des „Nationalen Radverkehrsplans 3.0“ unterstützt.

Rechtsgrundlage:

Richtlinie zur Förderung von nicht investiven Maßnahmen zur Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans vom 07. September 2022.

Antragberechtigt:

- Juristische Personen des privaten und öffentlichen Rechts

Förderfähige Maßnahmen:

- Informations- und Kommunikationskampagnen, die der Koordinierung und Förderung des Radverkehrs dienen

Geltende Fördersätze:

- Bis zu 80 % der Gesamtausgaben

Weitere Informationen:

<https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMVI/richtlinie-zur-foerderung-von-nicht-investiven-ma.html>

10.4 Radwege an Landesstraßen und Radschnellverbindungen des Landes

Rechtsgrundlage:

Straßen- und Wegegesetz des Landes Nordrhein-Westfalen (StrWG NRW), Fassung vom 23. September 1995, zuletzt geändert 26. März 2019 (GV. NRW. S. 193), § 43 in Verbindung mit § 2

Antragberechtigt:

- Kommunen und kommunale Zusammenschlüsse

Förderfähige Maßnahmen:

- Radverkehrsanlagen
- Verkehrsberuhigung
- Instandsetzung
- Wegweisung
- Querungshilfen (Unter-/Überführungen)
- Betrieb/Unterhaltung

Weitere Informationen:

https://www.mobilitaetsforum.bund.de/DE/Foerderungen/Foerderfibel/Foerderprogramme_Foerderfibel/NW_Radwege_an_Landesstrassen_Radschnell.html

10.5 Innovative Projekte zur Verbesserung des Radverkehrs in Deutschland

Innovative Projekte zur Verbesserung des Radverkehrs in Deutschland werden unter bestimmten Voraussetzungen mit einem Zuschuss unterstützt. Dies könnten beispielsweise die notwendigen Brückenbauwerke sein.

Rechtsgrundlage:

Richtlinie zur Förderung innovativer Projekte zur Verbesserung des Radverkehrs in Deutschland vom 21. Dezember 2021

Antragberechtigt:

- Juristische Personen des privaten und öffentlichen Rechts

Förderfähige Maßnahmen:

- Innovative Projekte des Radverkehrs, die die weitere Entwicklung des Radverkehrs unterstützen, z.B. richtungsweisende infrastrukturelle Maßnahmen

Geltende Fördersätze:

- Bis zu 75 % der Gesamtausgaben (finanzschwache Kommunen bis zu 90 %)

Weitere Informationen:

<https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMVI/innovation-radverkehr-deutschland.html>

10.6 Zuwendungen zur nachhaltigen vernetzten Mobilität in städtischen Regionen (FöRi Nachhaltige städtische Mobilität)

Vorhaben, die dazu beitragen, die Mobilität in Nordrhein-Westfalen neu aufzustellen und nachhaltig auf die Zukunft auszurichten, können unter bestimmten Voraussetzungen einen Zuschuss erhalten.

Rechtsgrundlage:

Richtlinie zur Förderung innovativer Projekte zur Verbesserung des Radverkehrs in Deutschland vom 21. Dezember 2021

Antragberechtigt:

- Gemeinden und Gemeindeverbände
- Kommunale Unternehmen und Einrichtungen des öffentlichen Rechts sowie des privaten Rechts
- Ggf. Forschungs- und Bildungseinrichtungen, kleine und mittlere Unternehmen, Vereine, Stiftungen und Kammern

Förderfähige Maßnahmen:

- Maßnahmenpakete, die mindestens 2 der folgenden Maßnahmen enthalten und sich auf denselben Wirkungskreis beziehen:
 - Neugestaltung und Umverteilung städtischer Flächen und Infrastrukturen
 - Nahtlose und optimierte Wege
 - Innovative nachhaltige Mobilität und Logistik
 - Begleitmaßnahmen zur Aufwertung des öffentlichen Raums und zur optimierten Nutzung von Fläche und Infrastruktur
 - Im Zusammenhang mit einem geförderten investiven Vorhaben anfallende Ausgaben für vorbereitende und begleitende Maßnahmen und der Maßnahme direkt zurechenbares Projektmanagement

Geltende Fördersätze:

- Bis zu 80 % der Gesamtausgaben (ggf. bis zu 90 %)

Weitere Informationen:

<https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Land/NRW/nachhaltige-staedtische-mobilitaet.html>

11 Fazit

Ziel dieser Machbarkeitsstudie war es, eine verlässliche Aussage zu erhalten, ob und in welchem Umfang die vom Radroutenplaner NRW vorgeschlagenen Wegstrecken – als Ausgangspunkt der Untersuchung möglicher Varianten – geeignet sind, zu einer schnellen interkommunalen Radverbindung ausgebaut zu werden und damit das Radvorrangroutennetz der Region leistungsfähig zu machen. Dabei soll die neue Radtrasse zugleich eine gute Erschließung der Zentren der Städte Gevelsberg, Ennepetal und Schwelm schaffen oder diese zumindest auf kurzem direktem Weg anbinden.

Darüber hinaus sollte eine belastbare Grundlage für die Städte Wuppertal und Hagen sowie für den Ennepe-Ruhr-Kreis und seine kreisangehörigen Kommunen erarbeitet werden, auf der die weitere Planung und Umsetzung einer Radvorrangroute zwischen Wuppertal und Hagen, der sogenannten Bergisch-Märkischen Veloroute, möglich ist.

Die Machbarkeitsstudie kommt zu dem Ergebnis, dass im betrachteten Korridor zwischen Wuppertal und Hagen ein hohes Potenzial für die Umsetzung einer Radvorrangroute vorhanden ist. In Abstimmung mit der Projektgruppe wurden verschiedene Trassenvarianten sowie ein Bewertungsraster entwickelt, auf deren Grundlage die Vorzugsvariante erarbeitet wurde. Diese wurde anschließend detailliert untersucht.

Zum Arbeitsprogramm zählte die Auswertung der Bestandsdaten sowie ein Vergleich der vereinbarten Standards zum vorgefundenen Bestand. Aus diesem Vergleich heraus wurden die nötigen Maßnahmen abgeleitet, die sich für die Infrastruktur sowie weitere Attribute ergeben, um eine komfortable und sichere Radverkehrsverbindung realisieren zu können.

Die Kosten für die abgeleiteten Maßnahmen, die für die Herstellung der Veloroute notwendig sind, werden in Bezug zu dem Nutzen, die die Veloroute mit sich bringt, gesetzt. Das daraus resultierende Nutzen-Kosten-Verhältnis von 3,81 zeigt, dass das Projekt der Veloroute als sehr wirtschaftlich eingestuft werden kann. Der Nutzen, der durch die Veloroute entsteht, übersteigt die dafür notwendigen Kosten um das 3,81-fache.

Die Koordination für Planung und Bau aus möglichst einer Hand unabhängig von Baulast und Eigentum ist für eine durchgängige Planung sowie eine gute Wiedererkennbarkeit durch eine möglichst einheitliche Kennzeichnung und Ausstattung wichtig.

Die hier erzielten Ergebnisse gilt es jetzt im Rahmen tiefergehender Planungen weiterzuentwickeln und im gemeinsamen Austausch der Städte Wuppertal und Hagen, dem Ennepe-Ruhr-Kreis und den kreisangehörigen Kommunen Schwelm, Ennepetal und Gevelsberg sowie dem Land NRW umzusetzen.

Neuss, 17.12.2024

gez. Dipl.-Ing. Michael Vieten

Literaturverzeichnis

- [1] Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (ADFC),
Hinweise für die Planung von Fahrrad-Abstellanlagen,
o.O., 2010
- [2] Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (ADFC),
Umgang mit Elektrofahrrädern,
o.O., 2015
- [3] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt),
Einsatzbereiche und Entwurfselemente von Radschnellverbindungen,
Bergisch Gladbach, 2019
- [4] Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt),
Radschnellverbindungen – Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse,
Bergisch Gladbach, 2019
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV),
Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten (H RSV),
Ausgabe 2021,
Köln, 2021
- [6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV),
Hinweise zum Fahrradparken, *Ausgabe 2012*,
Köln, 2012
- [7] Spieckermann GmbH Consulting Engineers,
Verbundweites Konzept für die Errichtung von Mobilstationen,
Düsseldorf, 2020

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Trassenvarianten für die Bergisch-Märkische Veloroute (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	9
Bild 2: Abschnitte der Trassenvarianten für die Bewertung der Bergisch-Märkische Veloroute (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	17
Bild 3: Abschnitt 1 der Trassenvarianten (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	20
Bild 4: Abschnitt 2 der Trassenvarianten (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	21
Bild 5: Abschnitt 3 der Trassenvarianten (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	22
Bild 6: Abschnitt 4 der Trassenvarianten (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	23
Bild 7: Abschnitt 5 der Trassenvarianten (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	24
Bild 8: Vorzugsvariante der Bergisch-Märkischen Veloroute (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	25
Bild 9: Engstelle der Bergisch-Märkischen Veloroute in Wuppertal (Quelle: eigenes Foto)	32
Bild 10: Übersicht des Regionalen Radwegenetzes der Metropole Ruhr im Untersuchungsgebiet (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	38
Bild 11: Potenziale des Radverkehrs gemäß dem vorliegenden Stand des Bedarfsplans für Radschnellverbindungen des Landes NRW im Untersuchungsgebiet (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	39
Bild 12: Anschlüsse an Haupt- und Nebenradwege sowie das Radverkehrsnetz NRW in Wuppertal (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	41
Bild 13: Anschlüsse an Haupt- und Nebenradwege sowie das Radverkehrsnetz NRW in Schwelm (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	42

Bild 14: Anschlüsse an Haupt- und Nebenradwege sowie das Radverkehrsnetz NRW in Ennepetal (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0).....	44
Bild 15: Anschlüsse an Haupt- und Nebenradwege sowie das Radverkehrsnetz NRW in Gevelsberg (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0).....	45
Bild 16: Anschlüsse an Haupt- und Nebenradwege sowie das Radverkehrsnetz NRW in Hagen (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0).....	46
Bild 17: Vorhandene SPNV-Haltepunkte im Einzugsgebiet der Veloroute (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0).....	47
Bild 18: Radverkehrspotenziale Planfall [Radfahrten/Tag] (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: PTV/Here).....	54
Bild 19: Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses (Quelle: eigene Darstellung)	63
Bild 20: Kommunalen Beteiligungsworkshop in Gevelsberg (Quelle: eigene Aufnahme).....	68
Bild 21: Kommunalen Beteiligungsworkshop in Wuppertal (Quelle: eigene Aufnahme).....	71
Bild 22: Kommunalen Beteiligungsworkshop in Ennepetal (Quelle: eigene Aufnahme).....	73
Bild 23: Trassenvarianten im Hagener Stadtgebiet (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	74
Bild 24: Kommunalen Beteiligungsworkshop in Hagen (Quelle: eigene Aufnahme).....	76
Bild 25: Kommunalen Beteiligungsworkshop in Schwelm (Quelle: eigene Aufnahme).....	79
Bild 26: Relevanz der Meldungen aus der Online-Beteiligung (Quelle: eigene Darstellung).....	80
Bild 27: Kategorien der relevanten Meldungen aus der Online-Beteiligung (Quelle: eigene Darstellung).....	81
Bild 28: Verortung der Ergebnisse der Online-Beteiligung (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0)	82

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Grundlegende Standards für RVR (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: FGSV, 2021, H RSV).....	11
Tabelle 2: Übersicht der für RVR mögliche Führungsformen sowie der Regelbreiten und Untergrenzen an Engstellen (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: FGSV, 2021, H RSV).....	14
Tabelle 3: Bewertung der verschiedenen Trassenvarianten und Untervarianten (Quelle: eigene Darstellung).....	19
Tabelle 4: Auswertung der Führungsformen im Bestand (Quelle: eigene Darstellung)	28
Tabelle 5: Auswertung der empfohlenen Führungsform (Quelle: eigene Darstellung)	29
Tabelle 6: Auswertung der empfohlenen Maßnahmen (Quelle: eigene Darstellung)	31
Tabelle 7: Auswertung der erreichbaren Standards (Quelle: eigene Darstellung).....	32
Tabelle 8: Auswertung des Umsetzungshorizontes (Quelle: eigene Darstellung)	33
Tabelle 9: Kostenschätzungen für die Veloroute (Quelle: eigene Darstellung)	56
Tabelle 10: Kostenschätzungen für die Veloroute unterschieden nach Baulastträgern (Quelle: eigene Darstellung).....	57
Tabelle 11: Beschreibung der Nutzen-Komponenten (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: BAST, 2019, Radschnellverbindungen – Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse)	60
Tabelle 12: Angesetzte Nutzungsdauern der Kostenkomponenten und dazugehörige Annuitätenfaktoren (Quelle: eigene Darstellung).....	61

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Maßnahmenkataster
Anlage 1.1	Datenblätter
Anlage 1.2	Knotenpunktlösungen
Anlage 2	Kartenwerk (Maßstab 1:5.000)
Anlage 2.1	Streckenverlauf
Anlage 2.2	Empfohlene Führungsform
Anlage 2.3	Empfohlene Maßnahmen
Anlage 2.4	Radverkehrspotenziale
Anlage 3	Geodaten

IGS | Ingenieurgesellschaft STOLZ mbH

Hammfelddamm 6
41460 Neuss

T (0 21 31) 79 18 92 – 0
F (0 21 31) 79 18 92 – 30
E info@igs-ing.de

Heinrich-Grüber-Straße 19
12621 Berlin

(030) 70 71 77 – 18
(030) 70 71 77 – 16
www.igs-ing.de