IGS
INGENIEURGESELLSCHAFT
STOLZ mbH

PTV GROUP
the mind of movement

14. Juni 2022

MACHBARKEITSSTUDIE FÜR EINE VELOROUTE ZWISCHEN WUPPERTAL UND DÜSSELDORF

Endbericht – Stand Juni 2022

IGS

Projekt 21N019

MACHBARKEITSSTUDIE

Veloroute Wuppertal – Düsseldorf

Erstellt im Auftrag der Bergischen Struktur- und Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH

Kölner Straße 8, 42651 Solingen

Bearbeitung

Christian Eckert
Regina Funke
Jan Malik
Michael Vieten
Sonja Wenzel

Projektdaten

Laufzeit: APR 2021 – JUN 2022
Stand: 14.06.2022

IGS Ingenieurgesellschaft STOLZ mbH | Hammfelddamm 6 | 41460 Neuss

Kurzfassung

Ziel dieser Machbarkeitsstudie ist es, eine verlässliche Aussage zu erhalten, ob und in welchem Umfang eine Route zwischen Wuppertal und Düsseldorf zu einer schnellen Radwegeverbindung ausgebaut werden und damit das Radhauptnetz der Region sinnvoll ergänzen kann, auch unter Berücksichtigung einer abschnittsweisen Nutzung. Dabei soll die vom ADFC als „Expressroute" ausgewiesene Wegestrecke parallel zur A 46 und gegebenenfalls Alternativen im Korridor zu den im Radroutenplaner ausgewiesenen Routenvorschlägen geprüft werden. Die Machbarkeitsstudie soll als erste Planungsgrundlage für die weitere Entwicklung der Veloroute die Abschätzung des Planungs- und Investitionsaufwandes ermöglichen und als Basis für die weitere interkommunale Abstimmung und Gespräche mit potenziellen Fördergebern dienen.

Hierfür wurde zunächst durch eine Beteiligung des Projektbeirates eine Vorzugsvariante für die Trasse der sogenannten Veloroute ausgewählt und für diese eine Bestandsaufnahme und -analyse durchgeführt. Ebenso erfolgte eine Potenzialanalyse gemäß der „Einsatzbereiche und Entwurfselemente von Radschnellverbindungen" für die Vorzugsvariante. Die Qualitätsstandards, die an der Veloroute umgesetzt werden sollen, wurden auf Grundlage der „Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten" (H RSV) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) festgelegt. Aus einem Abgleich der Bestandsdaten und den geforderten Qualitätsstandards wurden notwendige Maßnahmen abgeleitet und die dafür notwendigen Kosten gemäß „Radschnellwege – Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse" abgeschätzt. Mithilfe dieser Kostenschätzung sowie der durchgeführten Potenzialanalyse wurde das Nutzen-Kosten-Verhältnis ermittelt.

Es wird deutlich, dass der Nutzen, der durch die Veloroute entsteht, die notwendigen Kosten für die Herstellung der erforderlichen Qualitätsstandards übersteigt. Dies zeigt sich in einem Nutzen-Kosten-Verhältnis von 2,43. Somit ist die Einrichtung einer Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf, die zum Großteil durch die Städte des Kreises Mettmann verläuft, zu empfehlen.

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 1

2 Organisation 3

2.1 Definition 3

2.2 Projektorganisation 3

3 Untersuchungsgebiet und Trassenvorschläge 5

3.1 Trassenvarianten 6

3.2 Trassenauswahl Vorzugsvariante 11

4 Bestandsaufnahme und -analyse 14

5 Potenzialanalyse für die Vorzugsvariante 16

5.1 Berechnungsgrundlagen 16

5.2 Verlagerungswirkung und Nutzergruppen 16

6 Qualitätsstandards für die Veloroute 20

6.1 Grundlegende Standards 20

6.2 Weiterführende Qualitätsstandards 22

7 Maßnahmen entlang der Strecke 25

8 Verknüpfung mit regional und nahräumig bedeutsamen Radrouten sowie SPNV 26

8.1 Verknüpfungspunkte mit regionalen und nahräumig bedeutsamen Radrouten 26

8.2 Verknüpfungspunkte für multimodale Wegeketten 31

8.3 Handlungsempfehlungen für begleitende Maßnahmen 35

9 Kostenschätzung 38

10 Nutzen-Kosten-Analyse 41

10.1 Methodik 41

10.2 Beschreibung der Nutzenkomponenten 41

10.3 Beschreibung der Kostenkomponenten 43

10.4 Ergebnisse 44

11 Fördermöglichkeiten 47
12 Fazit 54
Literaturverzeichnis 56
Abbildungsverzeichnis 57
Tabellenverzeichnis 59
Anlagenverzeichnis 60
Anhangsverzeichnis 61
Anlage
Anhang

1 Aufgabenstellung

Angesichts steigender Verkehrsbelastungen auf Straße und Schienenstrecken ist die Entwicklung von alternativen Mobilitätslösungen für den Alltagsradverkehr in der Region zwischen dem Bergischen Städtedreieck und der Landeshauptstadt unabdingbar. Bereits jetzt sind ca. 12.000 Berufspendelnde allein zwischen Wuppertal und Düsseldorf und zusätzlich eine Vielzahl an Pendelnden zwischen den kreisangehörigen Städten zu verzeichnen. Die steigende Nutzung von Pedelecs schafft hier neue Möglichkeiten.

Zusätzlich zur Erarbeitung des Integrierten Regionalen Mobilitätskonzepts für den Kooperationsraum „Zwischen Rhein und Wupper" (IRM) im Zeitraum zwischen August 2020 und Oktober 2021 wollen die Städte Wuppertal und Düsseldorf sowie der Kreis Mettmann die Idee prüfen, eine direkte schnelle Radwegeverbindung zwischen Wuppertal und Düsseldorf herzustellen, die zudem die entlang der Strecke liegenden Städte – unter anderem Erkrath, Haan, Hilden und Mettmann – an- und verbindet.

Das IRM knüpft inhaltlich an das im Rahmen des Landeswettbewerbs Stadt-Umland.NRW erarbeitete Zukunftskonzept „Zwischen Rhein und Wupper: zusammen - wachsen" an. In diesem Zusammenhang haben sich 19 rheinisch-bergische Städte und der Kreis Mettmann zu einer Kooperation zusammengefunden, um für die auf kommunaler Ebene allein nicht mehr lösbaren Aufgaben einer wachsenden Region gemeinsame Lösungen zu finden. Die beiden im Zukunftskonzept erarbeiteten und nun mit dem IRM weiter verfolgten Pilotprojekte mit Bezug zur Mobilität fokussieren die Themenfelder Radverkehr und öffentlicher Regionalverkehr (insbesondere schienengebunden).

Hinsichtlich des Radverkehrs werden hierbei

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

Ausgehend von den bestehenden Netzen und einer Vielzahl von Planungen mit unterschiedlichen Reifegraden soll somit ein robustes Netz an Langstre-

cken-Radwegen entwickelt werden, welches Städte, Ortsteile und interessante Orte der Region miteinander verbindet und sich positiv sowohl auf die touristische Attraktivität als vor allem auch auf die Alltagsmobilität im gesamten Kooperationsraum auswirkt.

Darüber hinaus erarbeitet der Kreis Mettmann momentan (bis Mitte 2022) ein Radverkehrskonzept mit dem Ziel der Stärkung der Routen für den Alltagsradverkehr. Es sollen attraktive Routen für Pendelnde gefunden werden. Hierfür bietet die Veloroute eine wertvolle Möglichkeit. Daneben sind bereits ein Radverkehrskonzept für die Stadt Wuppertal und ein Konzept für ein Radhauptnetz der Stadt Düsseldorf vorhanden, welche in dieser Machbarkeitsstudie Beachtung finden.

Ziel dieser Machbarkeitsstudie ist es, eine verlässliche Aussage zu erhalten, ob und in welchem Umfang die vom ADFC als „Expressroute“ ausgewiesene Wegestrecke parallel zur A 46 oder gegebenenfalls Alternativen im Korridor zu den im Radroutenplaner ausgewiesenen Routenvorschlägen geeignet sind, zu einer schnellen Radwegeverbindung ausgebaut zu werden und damit das regional bedeutsamen Routen in der Region sinnvoll zu ergänzen.

Die Machbarkeitsstudie soll als erste Planungsgrundlage für die weitere Entwicklung der Veloroute die Abschätzung des Planungs- und Investitionsaufwandes ermöglichen und als Basis für die weitere interkommunale Abstimmung und Gespräche mit potenziellen Fördergebern dienen.

2 Organisation

2.1 Definition

In dieser Machbarkeitsstudie wird eine sogenannte 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]

Daneben gibt es bei den Radnetzen der beteiligten Kreise und Städten weitere unterschiedliche Bezeichnungen für die einzelnen Netzelemente bzw. Netzhierarchien. Wenn von diesen nicht einzeln in Bezug auf die jeweiligen Städte die Rede ist, dann werden die in **Tabelle 1** definierten Überbegriffe verwendet.

Netzbedeutung	Stadt Wuppertal	Stadt Düsseldorf	Kreis Mettmann
Regional bedeutsame Route	Hauptstrecken	Radhauptnetz	Vorrangroutennetz
Nahräumig bedeutsame Route	Ergänzungsstrecken	Bezirksnetz	Basisroutennetz

Tabelle 1: Übersicht der Netzbedeutung von Radverkehrsnetzen der einzelnen Städte und Kreise (Quelle: eigene Darstellung)

2.2 Projektorganisation

Aufgrund der großen regionalen Bedeutung der geplanten Veloroute und der damit verbundenen großen Anzahl der zu beteiligenden Akteure ist zu Beginn der Machbarkeitsstudie ein Projektbeirat ins Leben gerufen worden.

Bestehend aus Mitarbeitenden der Städte Düsseldorf, Erkrath, Haan, Hilden, und Wuppertal, des Kreises Mettmann, sowie aus Mitgliedern des ADFC der Kreisverbände Düsseldorf, Neanderland und Wuppertal, wurde in mehreren Terminen über verschiedene Aspekte und Themenbereiche der Projektbearbeitung informiert und diskutiert.

[1] Vgl. FGSV, 2021, H RSV

Im Verlauf der Projektbearbeitung fanden vier Projektbeiratssitzungen in Form von Videokonferenzen an den folgenden Terminen statt:

- 14.06.2021,
- 15.07.2021,
- 18.08.2021,
- 08.09.2021.

In den gemeinsamen Terminen wurde über mögliche Trassenverläufe mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen diskutiert und im Rahmen der Besprechungen eine Vorzugsvariante festgelegt. Darüber hinaus wurden die möglichen Standards besprochen und fixiert, an welchen sich die Umsetzung und Entwicklung der Veloroute orientieren sollte. Auf die jeweiligen Ergebnisse der Gesprächsrunden zu den verschiedenen Themenkomplexen wird im vorliegenden Bericht in den entsprechenden Abschnitten konkret eingegangen.

Im Allgemeinen wurde in den Terminen mit dem Projektbeirat deutlich, dass im Rahmen der Machbarkeitsstudie ein pragmatischer Ansatz gewählt werden soll, der eine möglichst schnelle Umsetzbarkeit der Maßnahmen ermöglicht. Vor diesem Hintergrund ist zu berücksichtigen, dass insbesondere bei der Bewertung von Maßnahmen und der daraus folgenden Maßnahmenableitung oftmals zügig umsetzbare Varianten gewählt wurden, auch wenn im Vergleich zur Maximallösung dadurch kleinere Einbußen beim Komfort für Radfahrende hinzunehmen waren.

3 Untersuchungsgebiet und Trassenvorschläge

Der Korridor, in dem die Machbarkeitsstudie für die Veloroute durchgeführt wird, liegt zwischen den Städten Wuppertal und Düsseldorf und führt durch die Städte Erkrath, Haan und Hilden und Mettmann (vgl. **Bild 1**).

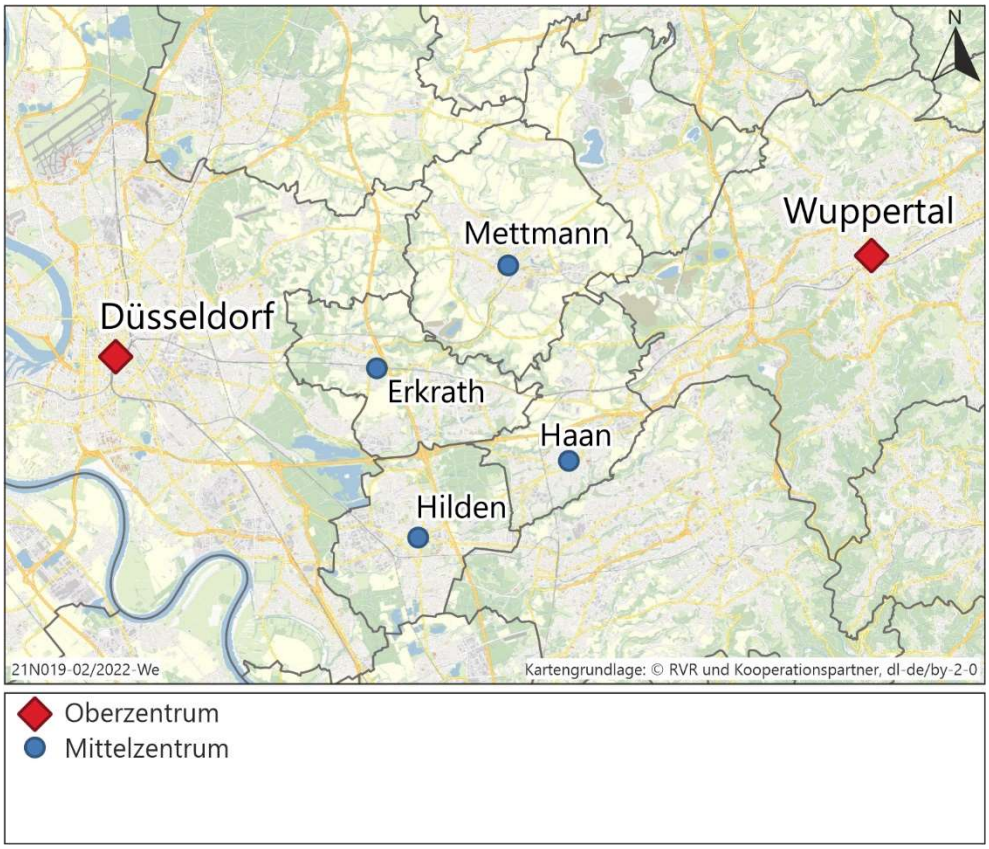

Bild 1: Untersuchungsgebiet für die Machbarkeitsstudie einer Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf mit den entlang der Strecke gelegenen Städten (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.1)

Die Endpunkte der Veloroute liegen dabei in Düsseldorf am Knotenpunkt Glashüttenstraße mit dem Kamper Weg sowie in Wuppertal im Bereich der Nordbahntrasse am Bahnhof Wuppertal Vohwinkel. Durch zahlreiche plangleiche Kreuzungen der geplanten Veloroute mit dem bestehenden Verkehrsnetz ist jederzeit eine abschnittsweise Nutzung möglich.

3.1 Trassenvarianten

Für die Trassenfindung im Untersuchungsgebiet stehen drei Routen zur Auswahl, die bereits heute von Pendelnden zwischen Wuppertal und Düsseldorf genutzt werden. Die drei Trassenvarianten sind in **Bild 2** dargestellt. Die Auswahl einer Vorzugsvariante erfolgt im anschließenden **Kapitel 3.2**.

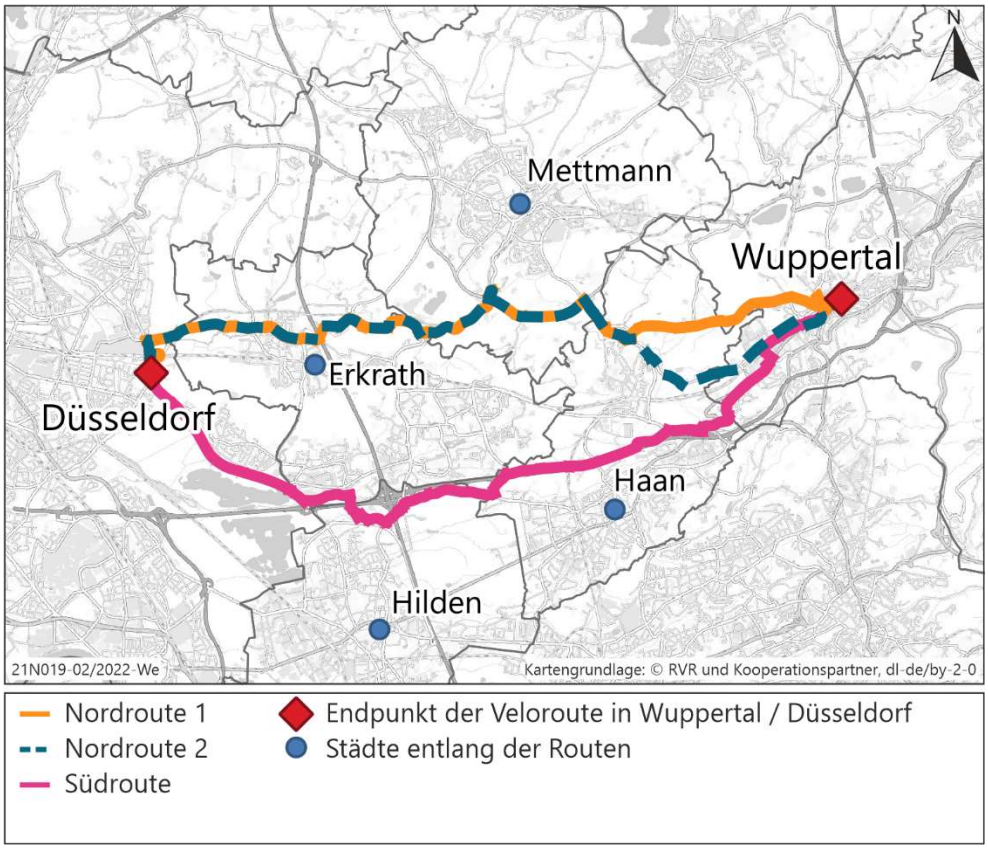

Bild 2: Trassenvarianten für die Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.2)

Nordroute 1:

Die Nordroute 1 verläuft über den Park+Ride-Parkplatz des Bahnhofs Vohwinkel und den daran anschließenden Supermarktparkplatz, um links auf die Straße Am Stationsgarten und danach erneut links auf die Bahnstraße (L 74) abzubiegen. Von der Bahnstraße aus erfolgt die Fahrt weiter über die Gruitener Straße (K 20) und die Straße Zur Waldkampfbahn (K 20). Die Nordroute 1 folgt dem Verlauf der K 20 über die Straße Zur Waldkampfbahn und die Osterholzer Straße. Dabei wird die Grenze zwischen den Städten Wuppertal

und Haan passiert. Auf Haaner Stadtgebiet an der Kreuzung mit der Mettmanner Straße (L 423) knickt der Verlauf der Route links auf diese Straße ab, um kurz darauf rechts in die Pastor-Vömel-Straße abzubiegen. Die Nordroute 1 folgt dem Verlauf der Pastor-Vömel-Straße und der folgenden Mettmanner Straße und biegt dann links auf die L 423 (Mettmanner Straße und Gruitener Weg) in Richtung Mettmann ab. Aus Mettmanner Stadtgebiet knickt die Route anschließend links auf den Südring (B 7) ab. Vor der Bahntrasse biegt die Route zweimal hintereinander rechts ab und verläuft entlang der Talstraße (L 403) Richtung Südwesten. An der Kreuzung mit der Straße Neandertal verläuft die Route weiter über die Mettmanner Straße (L 357) und geht über in das Erkrather Stadtgebiet. Dort folgt sie dem weiteren Verlauf der L 357 über die Beethovenstraße, Neanderstraße und Düsseldorfer Straße bis sie auf Düsseldorfer Stadtgebiet in die Morper Straße (L 357) übergeht. Am Knotenpunkt mit der L 404 knickt die Route links auf diese ab (Heyestraße) und folgt dieser über die Straße Im Brühl, die Rampenstraße und die Glashüttenstraße bis zur Kreuzung der Glashüttenstraße mit dem Kamper Weg.

Nordroute 2:

Die Nordroute 2 verläuft auf dem Gebiet der Städte Düsseldorf, Erkrath und Mettmann analog zur Nordroute 1. Lediglich auf Wuppertaler und Haaner Stadtgebiet unterscheiden sich die beiden Routen voneinander.
Ausgehend vom Anschlusspunkt der Nordbahntrasse am Bahnhof Vohwinkel verläuft die Route über den Park+Ride-Parkplatz des Bahnhofs Vohwinkel sowie den Supermarktparkplatz, um anschließend geradeaus auf die Straße Am Stationsgarten zu führen. Vor der Schwebebahnstation Vohwinkel verläuft die Route über die Vohwinkeler Straße Richtung Westen, danach führt die Route rechtsabbiegend auf die Straße Zur Langen Brücke. Anschließend biegt sie links auf die Gruitener Straße ab. Die Route führt über die Gruitener Straße bis zur Stadtgrenze zu Haan, um dort in die Vohwinkeler Straße (L 423) überzugehen. Anschließend folgt die Nordroute 2 dem Verlauf der L 423 über die Vohwinkeler Straße und Pastor-Vömel-Straße. An der Kreuzung der Pastor-Vömel-Straße mit der Mettmanner Straße erfolgt die Führung der Nordroute 2 analog zur Nordroute 1.

Südroute:

Die Südroute, die sich zum Großteil über die vom ADFC ausgewiesenen „Expressroute“ erstreckt, führt nach der Fahrt über den Park+Ride-Parkplatz und

den Supermarktparkplatz ebenfalls geradeaus in die Straße am Stationsgarten und folgt dieser vorbei an der Schwebebahnstation. Danach quert sie die Straße Zur Langen Brücke und folgt weiter dem Verlauf der Nordbahntrasse. Am Ende dieser erfolgt die Führung über die Yale-Allee und ein kurzes Stück der Vohwinkeler Straße, um in die Ludgerstraße einzubiegen. Anschließend führt die Route wieder auf die Nordbahntrasse. Kurz hinter der Stadtgrenze zu Haan führt die Route über eine steile Rechtskurve und anschließender rechtwinkeliger Linkskurve in Richtung Elberfelder Straße und Gräfrather Straße. Anschließend wird der Radverkehr über die Gruitener Straße bis zur Kreuzung mit der Straße Obgruiten geführt. Dort führt der Verlauf der Veloroute Richtung Südwesten parallel zur A 46 über die Straßen Brill und Mahnertmühle und quert dabei die Ellscheider Straße. Im Bereich des Anschlusspunktes Haan-West biegt die Route links auf die Flurstraße ab. Die vom ADFC ausgewiesene „Expressroute" quert die Flurstraße an der LSA im Bereich der Einmündung Kellertor und biegt dann rechts auf diese ab. Anschließend führt die Route links in die Straße Spörkelnbruch und weiter geradeaus durch das Waldgebiet der Hildener Heide bis zur Straße Am Forsthaus. Dieser Straße folgt die Route vorbei an der Autobahnpolizeistation Hilden, um dann links auf die Hochdahler Straße abzubiegen. Nachdem der Radverkehr über die A 3 geführt wurde, knickt die Route rechts auf die Straße Giesenheide ab und folgt dieser durch den Kreisverkehr (3. Ausfahrt) bis zum Ausbauende. Dort führt die Route links über einen Trampelpfad und anschließend rechts auf die Straße Giesenheide. Im Bereich der Querung der A 46 geht die Südroute auf Erkrather Stadtgebiet über und knickt hinter der Brücke über den Eselsbach links auf den Radweg entlang des Baches ab. Diesem Weg folgt die Route, bis sie auf Düsseldorfer Stadtgebiet rechts auf die Rothenbergstraße abbiegt.

Ab der Einmündung der Gerresheimer Landstraße in die Rothenbergstraße verläuft die Südroute Richtung Nordwesten entlang der Rothenbergstraße, geht über in die Glashüttenstraße und endet am Knotenpunkt mit dem Kamper Weg und dem Gödinghover Weg.

Ein ursprünglich geplanter Verlauf der Südroute analog der vom ADFC ausgewiesene Expressroute, weiter entlang des Eselsbachs und am Unterbacher See vorbei Richtung Westen bis zum Stadtteil Düsseldorf-Wersten, wurde schon frühzeitig zugunsten der oben beschriebenen Routenführung nicht weiterfolgt. Im Bereich des Eselsbaches und des Unterbacher Sees sind im

Rahmen dieser Studie starke Nutzungskonkurrenzen hinsichtlich des zeitweise sehr stark ausgeprägten Freizeitverkehrs sowie Schwierigkeiten bezüglich des Natur- und Landschaftsschutzes abzusehen, was dazu führen könnte, dass die für die Veloroute definierten Standards für den Alltagsradverkehr streckenweise schwer umzusetzen sein könnten. Auch eine dort befindliche denkmalgeschützte Brücke steht einer entsprechenden Umsetzung entgegen. Zusätzlich bietet diese Führung der Veloroute eine Anbindung an das Düsseldorfer Radhauptnetz im Bereich der Vennhauser Allee / Kamper Weg.

Südroute – Alternativführung Elberfelder Straße:

Kurz vor der Einmündung des Panoramaradwegs Niederbergbahn auf die Gräfrather Straße besteht die Möglichkeit, den Radverkehr über eine Rampe nach Norden auf die Elberfelder Straße zu führen und von dort aus weiter zum Knotenpunkt Elberfelder Straße / Gräfrather Straße / Gruitener Straße. Im Vergleich zur Führung des Radverkehrs vom Panoramaradweg Niederbergbahn aus zur Gräfrather Straße und weiter zum westlich liegenden Knotenpunkt vermindert diese Alternativroute zeitaufwändige Querungsvorgänge an der lichtsignalgeregelten Querungshilfe über die Gräfrather Straße sowie am Knotenpunkt Elberfelder Straße / Gräfrather Straße / Gruitener Straße (vgl. **Bild 3**).

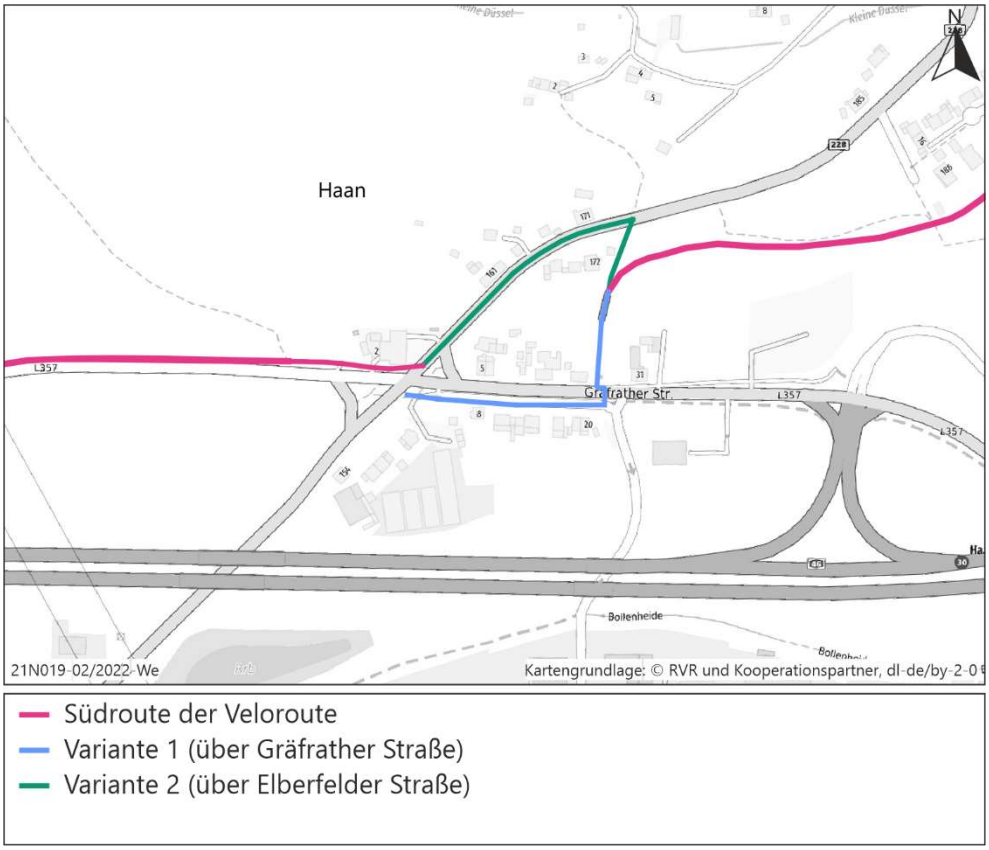

Bild 3: Alternative Führung der Veloroute im Bereich Elberfelder Straße / Gräfrather Straße in Haan (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.3)

Südroute – Alternativführung im Bereich Kreuz Hilden und Eselsbach:

Zwischen der Kreuzung Flurstraße / Kellertor in Haan und der Kreuzung Rothenbergstraße / Gerresheimer Landstraße in Düsseldorf ist eine nördliche parallele Alternative für die Führung der Veloroute südlich des Hildener Autobahnkreuzes vorhanden.

Alternativ zu der weiter oben beschriebenen Südroute kann die Führung ab der Flurstraße zunächst über den Wirtschaftsweg nördlich der Straße am Kellertor erfolgen. Diesem Wirtschaftsweg folgt die Route über die Autobahnüberführung der A 46 und geht schließlich in die Straße Eickert über. An der Kreuzung mit der Sandheider Straße biegt die Südroute links auf diese ab und folgt deren Verlauf bis zum Knotenpunkt mit der Bergischen Allee, der Max-Planck-Straße und der Straße Kemperdick. Nun verläuft die Route über die komplette Max-Planck-Straße, um am Ende links auf die Gerresheimer

Landstraße abzubiegen und so an die Kreuzung mit der Rothenbergstraße anzuschließen (vgl. **Bild 4**).

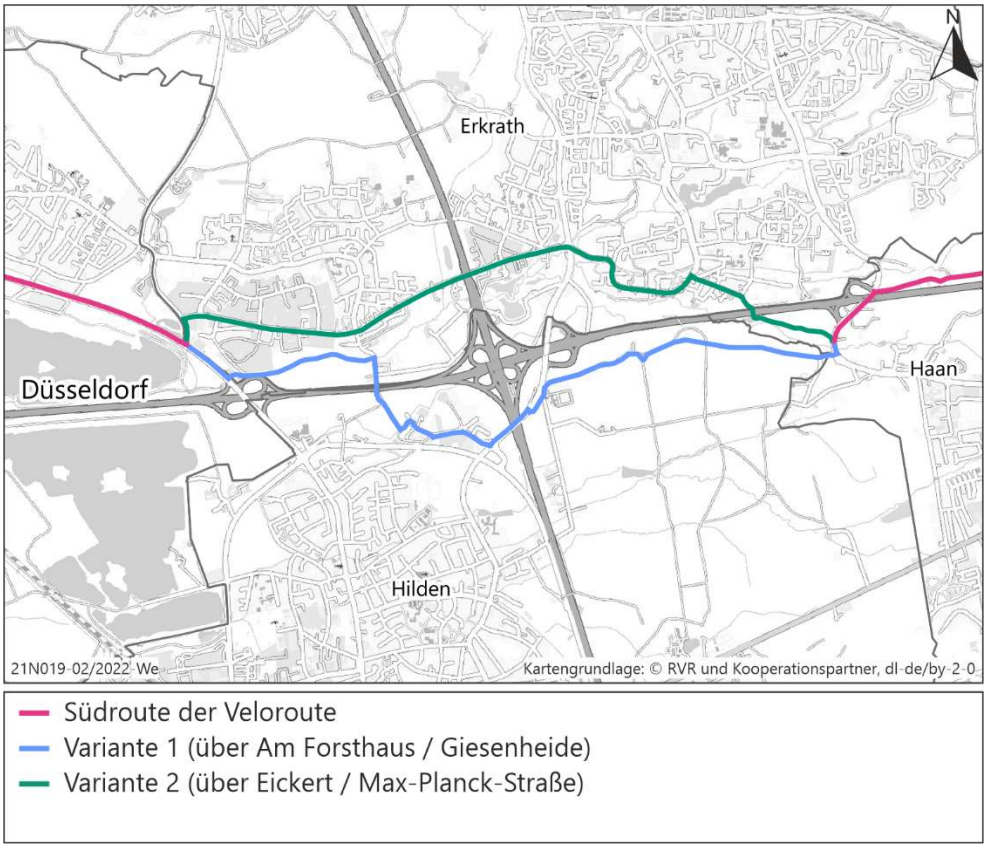

Bild 4: Alternative Führungen der Veloroute im Bereich zwischen Haan und Düsseldorf (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.4)

3.2 Trassenauswahl Vorzugsvariante

Im Verlaufe der Abstimmungsrunden des Projektbeirates wurden die Rahmenbedingungen hinsichtlich der Anschlusspunkte der Veloroute, deren Vorzugsvariante sowie weiteren Details innerhalb der Gespräche vorgestellt und letztlich gemeinsam festgelegt.

Zunächst wurden die genauen Anschlusspunkte der Veloroute in Düsseldorf und Wuppertal festgelegt. Dabei wurde der Anschlusspunkt auf dem Wuppertaler Stadtgebiet auf den Bereich der Nordbahntrasse am Park & Ride-Parkplatz am Bahnhof Wuppertal-Vohwinkel festgelegt und der Anschlusspunkt auf dem Düsseldorfer Stadtgebiet auf den Knotenpunkt Glashüttenstraße / Rothenbergstraße / Vennhauser Allee. Dadurch ist die Anbindung an

die weiteren Radverkehrsnetze der beiden Städte gesichert. Der Anschlusspunkt in Düsseldorf wurde im Nachhinein in Richtung Norden an den Knotenpunkt Glashüttenstraße / Gödinghover Weg / Kamper Weg verschoben, um noch weitere Radverkehrsverbindungen anschließen zu können.

Um die Auswahl einer Vorzugsvariante treffen zu können, wurden zunächst die Bestandsdaten, die im Rahmen des Radverkehrskonzeptes für den Kreis Mettmann aufgenommen wurden, hinsichtlich der Breite, Führungsform, Oberfläche und Befahrbarkeit verglichen. Anschließend erfolgte eine Potenzialabschätzung der drei Trassen hinsichtlich der Einwohnerzahlen, Topografie, Gewerbegebiete und wichtiger Points of Interest (POI). Anhand dieser Zahlen lässt sich nicht ohne Weiteres eine Vorzugsvariante ableiten, da keine ausschlaggebenden Unterschiede vorliegen. Alle vorgeschlagenen Routenverläufe haben wichtige Verbindungsfunktionen und in die Entscheidung, welche Route als Vorzugsvariante ausgewählt werden soll, sind daher noch weitere Aspekte mit einzubeziehen. Da die Nordrouten bereits im Radverkehrskonzept des Kreises Mettmann bearbeitet werden und sich hier auch fast ausnahmslos im abgestimmten Vorrangroutennetz befinden, sind für diese perspektivisch die vergleichbaren Ausbaustandards zur Veloroute vorgesehen. Dagegen ist der Verlauf der Südroute noch nicht komplett im entsprechenden Radverkehrskonzept abgebildet. Um auch im Südkorridor eine leistungsfähige Radverkehrsachse zwischen den Städten Wuppertal und Düsseldorf auf den Weg zu bringen, ist die Entscheidung des Projektbeirates auf eine Untersuchung der Südroute als Vorzugsvariante für die vorliegende Machbarkeitsstudie gefallen.

Im Bereich der Südroute gibt es zwei Streckenabschnitte an denen alternative Führungen zur vom ADFC ausgewiesenen „Expressroute“ möglich sind (vgl. **Kapitel 3.1**).

Auf Haaner Stadtgebiet ist zwischen der Nordbahntrasse und dem Knotenpunkt Elberfelder Straße / Gräfrather Straße / Gruitener Straße eine Führung über die Gräfrather Straße angestrebt. Um diesen Streckenabschnitt für den Radverkehr auszubauen, ist der Wegfall einer Fahrspur zugunsten des Radverkehrs notwendig. Da ein Umbau dieses Streckenabschnittes erst kürzlich stattgefunden hat, um die dortigen hohen Kfz-Mengen abwickeln zu können, ist ein erneuter Umbau aktuell nicht umsetzbar. Es wird die alternative Führung über die Elberfelder Straße gewählt.

Im Bereich zwischen Haan und Düsseldorf treten bei einer Führung durch die Hildener Heide Bedenken bezüglich des Naturschutzes auf. Es wären eine Verbreiterung und eine Beleuchtung des Weges notwendig, die sich voraussichtlich nicht mit dem Naturschutz vereinbaren lassen werden. Es wird daher die alternative Führung über die Sandheider Straße und Max-Planck-Straße gewählt.

Die final abgestimmte Trasse der Veloroute von Wuppertal nach Düsseldorf ist in **Bild 5** dargestellt.

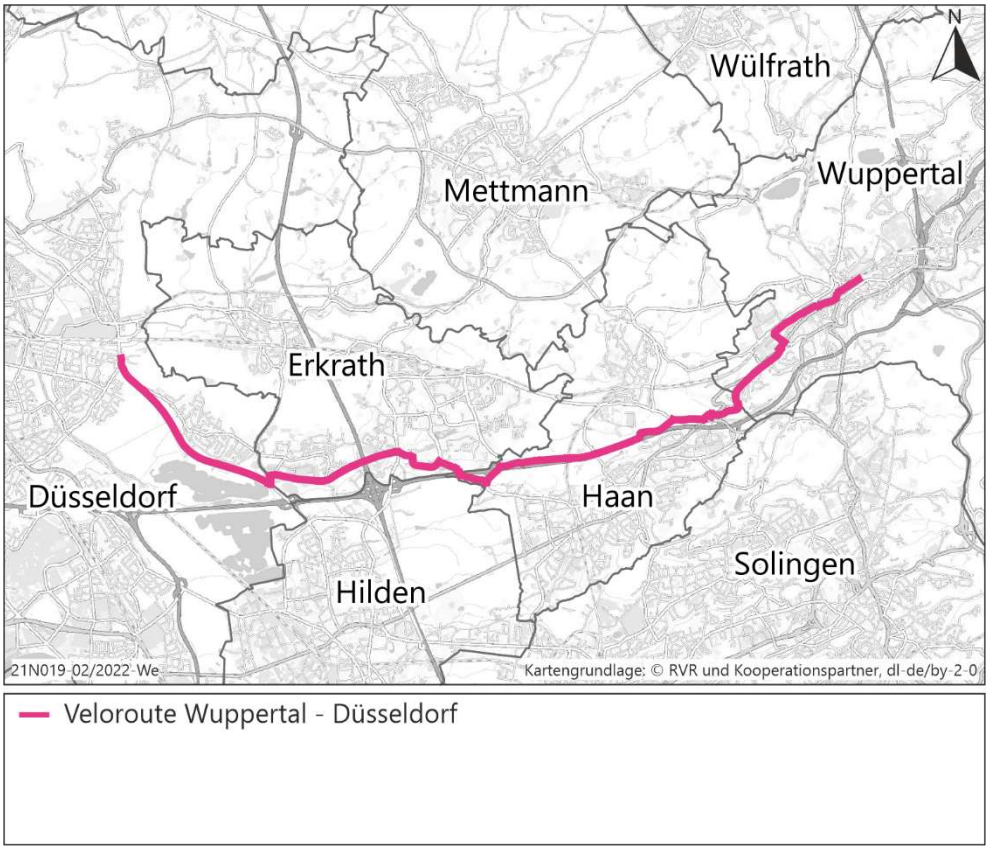

Bild 5: Abgestimmte Trasse der Veloroute von Wuppertal nach Düsseldorf (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.5)

4 Bestandsaufnahme und -analyse

Im Rahmen der Bearbeitung für das Radverkehrskonzept des Kreises Mettmann hat die IGS Ingenieurgesellschaft Stolz mbH im Oktober und November 2020 eine ausführliche Bestandsaufnahme der Radverkehrsinfrastruktur im Kreisgebiet durchgeführt. Die von dem Erhebungspersonal befahrenen Strecken umfassten das gesamte NRW-Radnetz, ausgewählte touristische Radrouten sowie Radverkehrsanlagen an klassifizierten Straßen im Kreisgebiet. Dadurch liegen für die möglichen Trassenverläufe der Veloroute Wuppertal – Düsseldorf auf dem Gebiet des Kreises Mettmann nahezu sämtliche Informationen zum Zustand der Radverkehrsanlage vor. Von Seiten der Stadt Wuppertal sind ebenfalls viele der Bestandsdaten GIS-basiert vorhanden. Die restlichen Streckenabschnitte wurden analog zu der früheren Erhebung befahren und die Bestandsdaten aufgenommen.

Folgende Kriterien wurden aufgenommen und liegen GIS-basiert vor:

- Oberflächenart der Radverkehrsinfrastruktur,
- Oberflächenzustand der Radverkehrsinfrastruktur,
- Breite der Radverkehrsinfrastruktur,
- Breite von Sicherheitsräumen,
- Führungsform (z. B. eigenständiger Radweg, gemeinsamer oder getrennter Geh- / Radweg, Radfahrstreifen, Schutzstreifen etc.),
- Informationen zur Benutzungspflicht / Benutzungsrecht,
- Hinweise zu Gefahrenstellen (z. B. fehlende Querungen, Hindernisse, Mängel in Sichtbeziehungen etc.),
- Hinweise zur Beleuchtung der Radverkehrsinfrastruktur,
- Engstellen sowie
- Mängel der Radwegweisung.

Daneben sind folgende Informationen aus Grundlagendaten aufbereitet und in das GIS-System eingearbeitet worden:

- Unfalldaten mit Radfahrerbeteiligung,
- Steigung / Gefälle,
- Haltestellen SPNV,
- Geplante Mobilstationen,
- Radabstellanlagen sowie
- Ladestationen.

Anhand der Bestandsdaten erfolgt eine Gegenüberstellung relevanter Kenndaten der verschiedenen Trassenverläufe. Die Bestandsdaten der vorhandenen Infrastruktur der Vorzugsvariante sind in **Anlage 2** dargestellt. Informationen über Gefälle und Steigung der Veloroute sind **Anhang 1.1** zu entnehmen

Streckenabschnitte sowie Knotenpunkte, an denen vermehrt Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung auftreten, sind gesondert zu betrachten und mit Maßnahmen zu belegen. Die Unfallauswertungen für den Bereich der Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf zeigen jedoch keinerlei Auffälligkeiten in Hinblick auf Radverkehrsunfälle.

Nach einer Auswertung der Bestandsdaten und Diskussionen innerhalb des Projektbeirates erfolgt die Festlegung auf die Südroute als Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf (vgl. **Kapitel 3.2**). Dies ist unter anderem darin begründet, dass die nördlichen Routenvarianten fast vollkommen im Vorrangroutennetz des Radverkehrskonzeptes für den Kreis Mettmann enthalten sind und demnach zukünftig bereits festgelegten Qualitätsstandards entsprechen sollten.

5 Potenzialanalyse für die Vorzugsvariante

5.1 Berechnungsgrundlagen

Für die Analyse der Radverkehrsmengen im Untersuchungsgebiet sowie die Verlagerungsberechnung durch eine Radverkehrsanlage wird der Einsatz eines Verkehrsmodells empfohlen und genutzt.[2]
Im vorliegenden Fall erfolgt die Berechnung auf Grundlage des PTV-eigenen Verkehrsmodells Validate. Genutzt wird dabei ein Ausschnitt des bundesweiten Modells, das in der grundlegenden Berechnung der Abbildung der Kfz-Verkehre dient und distanzabhängige Quell-Ziel-Beziehungen im motorisierten Individualverkehr (MIV) an einem Normalwerktag abbildet. Durch Verfeinerung des Streckennetzes, der Bezirks- und Anbindungsstruktur sowie einer Ableitung der Radverkehrsmengen konnte eine Grundlage zur Bestimmung der Radverkehrspotenziale geschaffen werden.

5.2 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

[2] Vgl. BASt, 2019, Einsatzbereiche und Entwurfselemente von Radschnellverbindungen

Rad wechseln. Hier treten vielfältige Nutzen-Komponenten ein. Sie werden im **Kapitel 10.2** 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. Für Bestandsstrecken wird die Geschwindigkeit von 15 km/h hinterlegt in Anlehnung an den BASt-Leitfaden zur Potenzialermittlung, bei Wirtschaftswegen wurden 18 km/h und bei eigenständigen Radwegen 20 km/h angesetzt, basierend auf Modellierungserfahrungen des Gutachters und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzergruppen sowie der Nutzungsmischung durch Fahrrad- und Pedelecfahrende. Durch die bevorrechtigte Führung und großzügige Dimensionierung der qualitativ hochwertigen Verbindung wie der Veloroute wird für diese Streckenelemente eine Geschwindigkeit von 22 km/h hinterlegt.

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 Verlagerungspotenzial vom motorisierten Individualverkehr (MIV) auf das Rad. Genutzt wird hierfür eine Berechnungsgrundlage, die das Reisezeitverhältnis von MIV und Rad ins Verhältnis setzt; hierbei werden auf Basis der lokalen Radverkehrsanteile Parameter definiert, mit deren Hilfe das Verhältnis von Rad- zu MIV-Aufkommen distanzabhängig berechnet wird. Je kleiner der Wert, desto größer ist das Verhältnis von Rad- zu MIV-Aufkommen. Die Berechnung wird einmal mit (Mit-Fall) und einmal ohne Veloroute (Ohne-Fall) durchgeführt. Durch plangleiche Kreuzungen 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.

Die Differenz zwischen beiden Berechnungen bildet das Verlagerungspotenzial ab. Die Berechnung erfolgt auf Basis der Formel in **Bild 6**.

$$a_{ij,Rad} = \frac{1}{g_3 + e^{g_1 + g_2 * \frac{W_{ij,MIV}}{W_{ij,Rad}}}} - a_0$$

$a_{ij,Rad}$	Verhältnis des Radverkehrsaufkommens zum Pkw-Verkehrsaufkommen in Abhängigkeit der Aufwände (W) von MIV und Radverkehr für den Weg von i nach j
g_1, g_2, g_3, a_0	Parameter
$W_{ij,Rad}$	Aufwand des Radverkehrs für den Weg von i nach j; gemessen als Reisezeit
$W_{ij,MIV}$	Aufwand des MIV für den Weg von i nach j; gemessen als Reisezeit

Bild 6: Berechnungsvorschrift für das Verlagerungspotenzial (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: BASt, 2019, Radschnellverbindungen – Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse)

Im vorliegenden Fall sind die Radverkehrsanteile im Untersuchungsgebiet eher heterogen. Während sie in Düsseldorf mit ca. 16% bereits einen größeren Anteil im Modal-Split annehmen, liegt er in Wuppertal aktuell bei 8% bei deutlich steigender Tendenz. Für die zwischenliegenden Gemeinden auf dem Gebiet des Kreises Mettmann setzt sich die Heterogenität fort. In den topografisch bewegten Räumen des nördlichen Kreises, wie beispielsweise in der Stadt Mettmann, liegen die Radverkehrsanteile eher im unteren bis mittleren einstelligen Prozentbereich, wogegen in den Städten des Südkreises diese Zahlen aufgrund der ebeneren Geländeformen deutlich zweistellig sind, wozu beispielsweise Hilden im Süden des Untersuchungsgebietes gehört. Als Grundlage für die Modal-Split-Funktion wurden daher die Standardparameter entsprechend dem oben genannten Leitfaden genutzt. Sie gehen somit auf deutschlandweite Auswertungen der MiD zurück (vgl. **Tabelle 2**).

Ergebnis der Berechnung ist somit eine theoretische Radverkehrsnachfrage mit Veloroute im Vergleich gegenüber dem Fall ohne Veloroute.

Parameter	Standardwert
g_1	5
g_2	-5,8
g_3	0,825
a_0	0,01

Tabelle 2: Angepasste Parameter der Modal-Split-Funktion (Quelle: eigene Darstellung)

Der Berechnungsansatz auf Grundlage von Reisezeiten setzt verschiedene Aspekte voraus, die nicht immer vollständig gegeben sein können. Zunächst muss im Rahmen der Planung und weiteren Umsetzung sichergestellt sein, dass die attraktive Wegeführung mit geringen Verlustzeiten gegeben ist. 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 je nach Radfahrer sehr individuell sein. Im Rahmen einer Potenzialanalyse können diese vielfältigen Faktoren nicht abgebildet werden, die Nutzung der Reisezeit kann somit nur eine Annäherung 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 7** dargestellt.

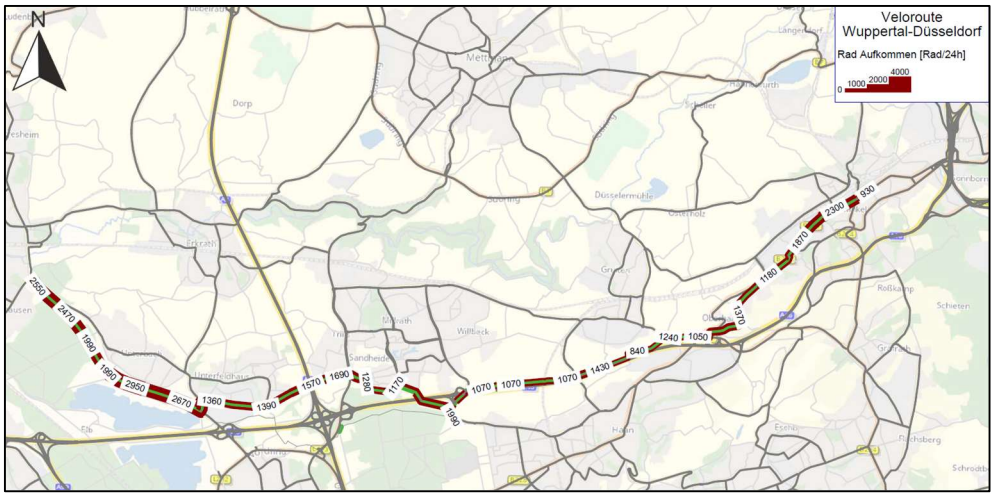

Bild 7: Radverkehrspotenziale Planfall [Radfahrten/Tag] (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: PTV/Here; vgl. Anlage 1.6)

Hinsichtlich der modellbasierten Berechnung ergeben sich über 2,68 Mio. eingesparte Pkw-km/Jahr. Die Ergebnisse der Potenzialuntersuchung bilden die wesentlichen Eingangsdaten der Nutzen-Kosten-Analyse.

6 Qualitätsstandards für die Veloroute

Für die Veloroute werden die Standards für Radvorrangrouten (RVR) entsprechend den „Hinweisen zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten" (H RSV) festgelegt. RVR 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]

6.1 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,
- einen durchgehend hohen Stand der Verkehrssicherheit gewährleisten,
- möglichst direkt, umwegfrei und stetig geführt werden,

[3] Vgl. FGSV, 2021, H RSV

- 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 3** 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 3: Grundlegende Standards für RVR (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: FGSV, 2021, H RSV)

[4] FGSV, 2021, H RSV
[5] Vgl. FGSV, 2021, H RSV

6.2 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 freigehalten werden von Einbauten und Hindernissen. Soweit es die Topografie zulässt, ist auf möglichst geringe Steigungen zu achten und vermeidbare Höhendifferenzen, die beispielsweise durch eine erst bergab und dann bergauf führende Strecke entstehen, sollen vermieden werden. Durch Vermeiden von Angsträumen und durch eine ausreichenden 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

In **Tabelle 4** sind die Regelbreiten sowie die Untergrenzen an Engstellen für die möglichen Führungsformen dargestellt. Unter Umständen sind Höchstmengen 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 Rad-weg	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 Rad-weg (Einrichtungsverkehr)	3,00 m	2,50 m	3,00 m	2,50 m
Fahrbahnbegleitender ge-meinsamer Geh- und Radweg (Zweirichtungsverkehr)	4,00 m	3,00 m	3,50 m	2,50 m
Radfahrstreifen (Einrichtungs-verkehr) (inkl. Breitstrich zur Fahrbahn)	2,75 m	1,85 m	Keine Anwendung	
Radfahrstreifen mit Linienbus-verkehr	3,50 m	3,00 m	Keine Anwendung	
Schutzstreifen	2,00 m	1,50 m	Keine Anwendung	
Weg mit land- und forstwirt-schaftlichem Verkehr und ge-ringem 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 4: Übersicht der für RVR mögliche Führungsformen sowie der Regelbreiten und Untergrenzen an Engstellen (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: FGSV, 2021, H RSV)

7 Maßnahmen entlang der Strecke

Für die Maßnahmenableitung werden die Bestandsdaten mit den geforderten Qualitätsstandards verglichen. Dabei müssen unter Umständen Kompromisse eingegangen oder Alternativen gefunden werden.[9]

Die Maßnahmen, die entlang der Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf notwendig sind, sowie die geschätzten Kosten sind in den Maßnahmenblättern detailliert dargestellt (vgl. **Anlage 3)**. Darüber hinaus sind infrastrukturelle Maßnahmen entlang der Strecke in **Anhang 1.2** sowie infrastrukturelle Maßnahmen an Knotenpunkten auf Ebene von Vorentwurfsplanungen in **Anhang 2** dargestellt.

Anhang 4 zeigt den Streckensteckbrief der Veloroute mit relevanten Eckdaten sowie Kartendarstellungen.

[9] Vgl. FGSV, 2021, H RSV

8 Verknüpfung mit regional und nahräumig bedeutsamen Radrouten sowie SPNV

8.1 Verknüpfungspunkte mit regionalen und nahräumig bedeutsamen Radrouten

Die geplante Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf soll nicht nur Pendelnden zwischen den beiden Großstädten dienen, sondern auch für die Pendelnden aus den Städten des Kreises Mettmann, die an bzw. im Einzugsbereich der Veloroute liegen, eine echte Alternative zum Kfz-Verkehr darstellen. Daher ist es wichtig, für die betrachtete Trassenvariante der Südroute geeignete Verknüpfungspunkte sowohl zu umliegenden regional bedeutsamen Routen, zu den nahräumig bedeutsamen als auch zum Radverkehrsnetz NRW hervorzuheben.

Stadt Wuppertal

Im Bereich der Stadt Wuppertal sind mehrere Verknüpfungspunkte der Veloroute sowohl mit Strecken des Radverkehrskonzeptes der Stadt Wuppertal als auch mit dem Radverkehrsnetz NRW vorhanden. Am Endpunkt auf Wuppertaler Seite schließt die Veloroute an die Nordbahntrasse an und hinter dem Supermarktparkplatz ist über die Bahnstraße der Anschluss an das Wuppertaler Hauptstreckennetz sowie das Radverkehrsnetz NRW gegeben. Im Bereich der Schwebebahnstation verknüpft ein Trassenabschnitt die Veloroute mit dem Wuppertaler Hauptstreckennetz auf der Vohwinkeler Straße. An der Querung der Straße Zur Langen Brücke schließt das Wuppertaler Ergänzungsstreckennetz an die Veloroute an und bietet ebenfalls eine Verknüpfung an das Wuppertaler Hauptstreckennetz auf der Vohwinkeler Straße. Im weiteren Verlauf der Veloroute sind im Vorfeld der Abbiegung zur Yale-Allee sowie an den Knotenpunkten Vohwinkeler Straße / Yale-Allee und Vohwinkeler Straße / Ludgerweg Anschlüsse an das Wuppertaler Hauptstreckennetz gegeben. Mit Querung des Wibbelrather Weges knüpft die Veloroute in Nord- und Südrichtung an die dortige Wuppertaler Ergänzungsstrecke sowie in Nordrichtung an das Radverkehrsnetz NRW an (vgl. **Bild 8**). Hinter dem Knotenpunkt mit dem Wibbelrather Weg geht die Veloroute auf Haaner Stadtgebiet über.

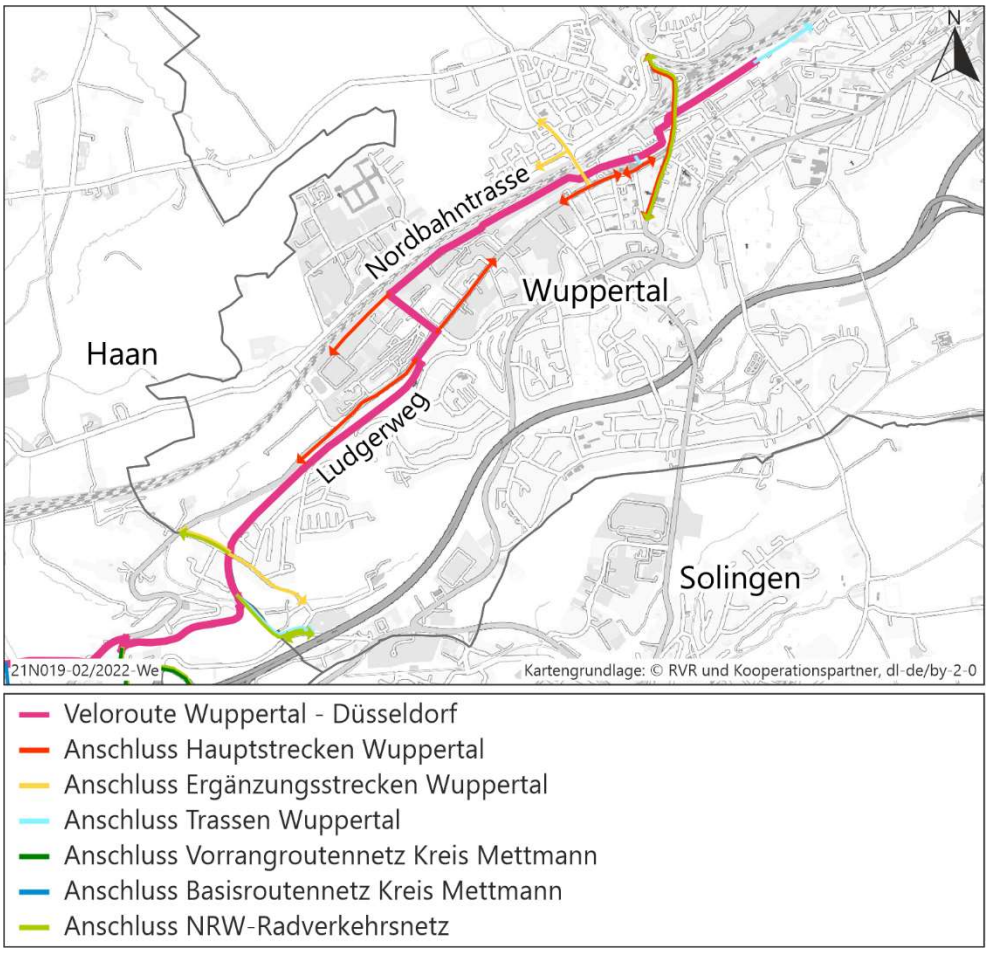

Bild 8: Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsamen Radrouten im Bereich Wuppertal (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.7)

Stadt Haan

Hinter der Grenze der Städte Wuppertal und Haan ist durch den weiteren Verlauf der Nordbahntrasse eine Anbindung an das Trassennetz der Stadt Wuppertal sowie an das Radverkehrsnetz NRW gegeben. Bevor die Veloroute Richtung Norden auf die Elberfelder Straße abbiegt, ist über die Gräfrather Straße ein Anschluss an das Vorrangroutennetz des Kreises Mettmann und das Radverkehrsnetz NRW vorhanden. Entlang der Gruitener Straße schließt die Veloroute über einen südlich abknickenden Wirtschaftsweg an das Basisroutennetz des Kreises Mettmann sowie über den weiteren Verlauf der Gruitener Straße an das Vorrangroutennetz des Kreises Mettmann an. Durch die Querung der Ellscheider Straße erfolgt eine Anbindung an das dort verlaufende Mettmanner Vorrangroutennetz sowie das Radverkehrsnetz NRW. Im Bereich der Flurstraße ist in Richtung Norden und Süden der Anschluss an

das Mettmanner Basisroutennetz gegeben. Zusätzlich besteht in Richtung Süden über die Straße zum Forsthaus eine Anbindung an das Vorrangroutennetz (vgl. **Bild 9**).

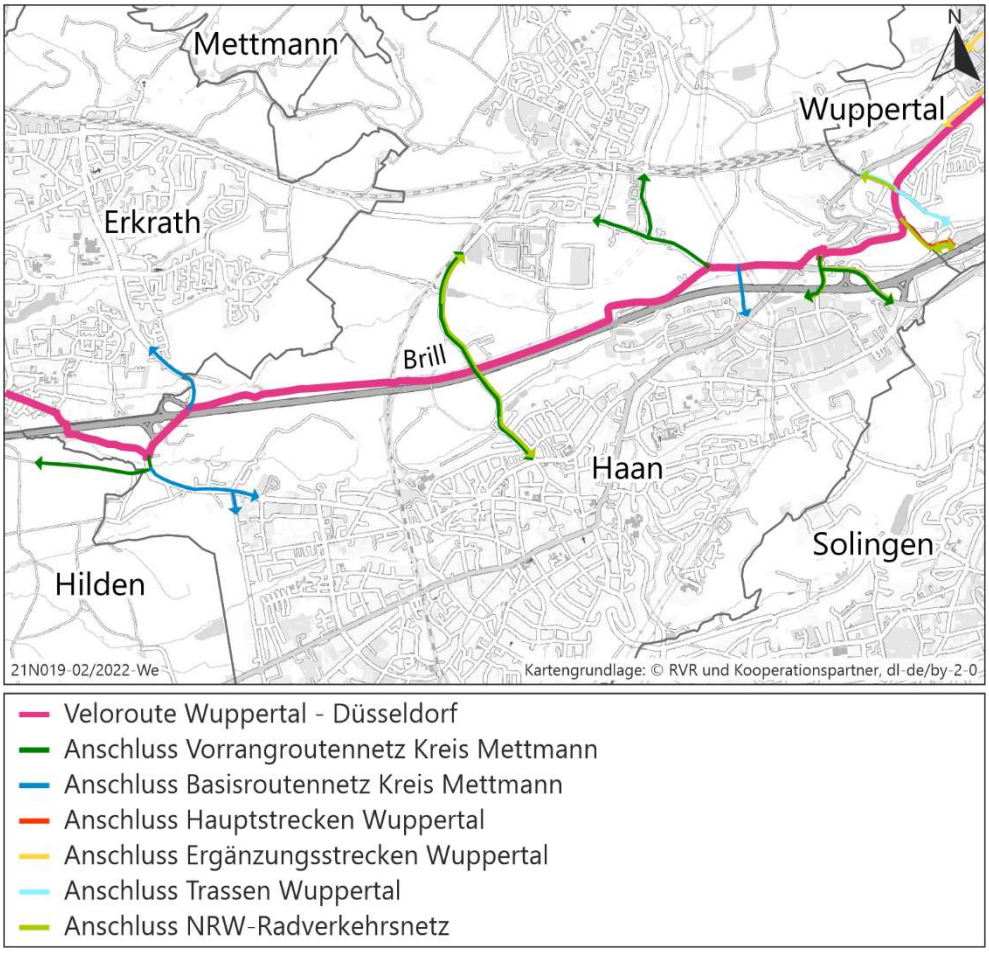

Bild 9: Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsamen Radrouten im Bereich Haan (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.8)

Stadt Erkrath

Innerhalb des Gebietes der Stadt Erkrath besteht eine Anbindung an das Vorrangroutennetz des Kreises Mettmann sowie an das Radverkehrsnetz NRW am Knotenpunkt Bergische Allee / Sandheider Straße / Kemperdick / Max-Planck-Straße in Richtung Norden und Süden. Im Bereich der Stadtgrenze zu Düsseldorf bestehen Anschlüsse an das Vorrangroutennetz an der Gerresheimer Landstraße Richtung Norden sowie an der Rothenbergstraße Richtung Südosten und über letztere Verbindung auch an den Radweg entlang des Eselsbaches (vgl. **Bild 10**).

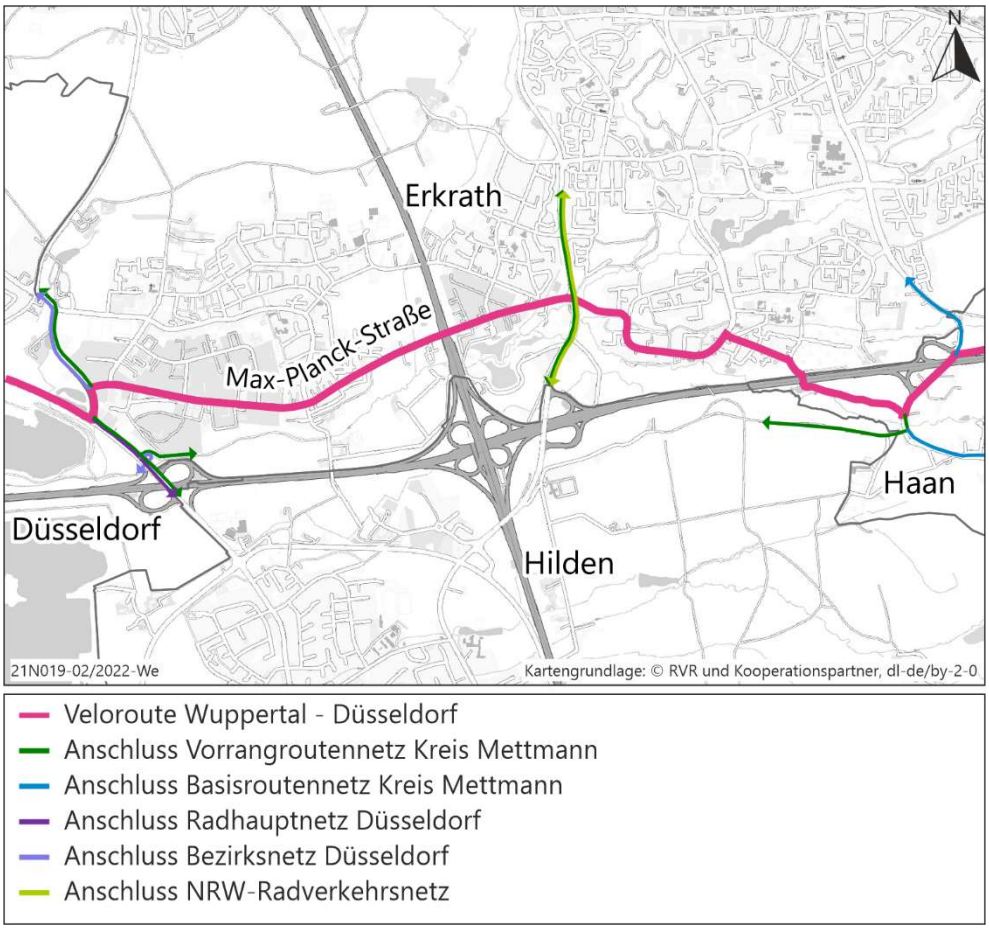

Bild 10: Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsamen Radrouten im Bereich Erkrath (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.9)

Stadt Hilden

Im Bereich des Gebietes der Stadt Hilden besteht eine Anbindung über das Vorrangroutennetz des Kreises Mettmann sowie an das Radverkehrsnetz NRW am Knotenpunkt Bergische Allee / Sandheider Straße / Kemperdick / Max-Planck-Straße. Über die Straße Kemperdick und die Hochdahler Straße besteht dadurch eine Anbindung an das Gewerbegebiet „Giesenheide“ im Hildener Norden. Im Bereich der Stadtgrenze zu Düsseldorf bestehen Anschlüsse über das Vorrangroutennetz des Kreises Mettmann an der Rothenbergstraße Richtung Südosten sowie an das Radhauptnetz der Stadt Düsseldorf. Hier wird der Hildener Norden über die Gerresheimer Straße angebunden (vgl. **Bild 11**).

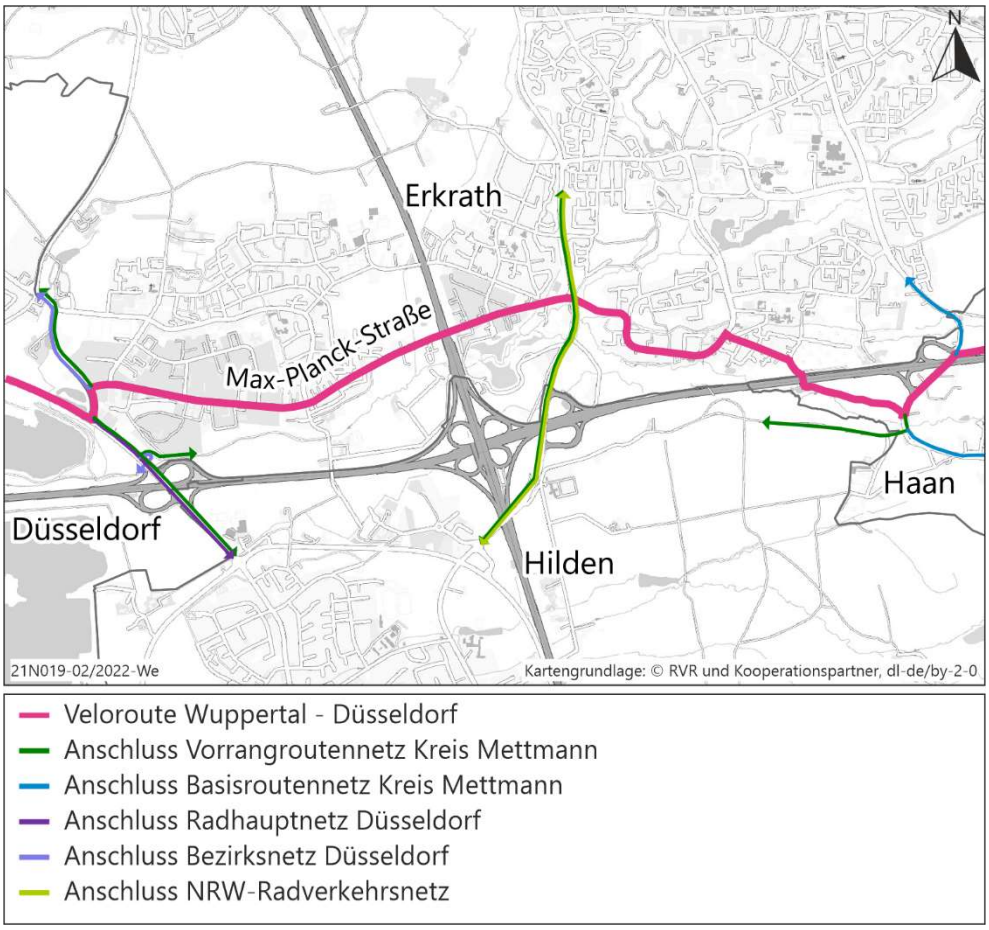

Bild 11: Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsamen Radrouten im Bereich Hilden (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.10)

Stadt Düsseldorf

Entlang der Veloroute im Bereich der Stadt Düsseldorf bestehen zahlreiche Anbindung sowohl an das Radhauptnetz als auch an das Bezirksnetz der Stadt Düsseldorf. Im Bereich der Stadtgrenze zu Erkrath bestehen Anbindungen an das Radhauptnetz an der Rothenbergstraße Richtung Südosten und darüber an das Bezirksnetz am Radweg entlang des Eselsbaches. Eine weitere Anbindung an das Bezirksnetz ist dort über die Gerresheimer Landstraße gegeben. Entlang der Rothenbergstraße sind mehrere Verknüpfungspunkte mit dem Düsseldorfer Radverkehrsnetz gegeben. In Richtung Norden und Süden schließt die Veloroute an der Straße Großer Torfbruch sowie an der Straße Kleiner Torfbruch an das Bezirksnetz an, in Richtung Süden erfolgt eine weitere Anbindung im Bereich Kikweg. An der Einmündung der Vennhauser Allee schließt die Veloroute an das dortige Radhauptnetz an. Im Bereich des

Knotenpunktes Gödinghover Weg / Kamper Weg erfolgt eine Anbindung sowohl an das Radhauptnetz und Bezirksnetz in Richtung Osten im Gödinghover Weg und an das Bezirksnetz in Richtung Westen im Kamper Weg. Die Veloroute geht dort außerdem auf das Bezirksnetz auf der Glashüttenstraße in Richtung Norden weiter (vgl. **Bild 12**).

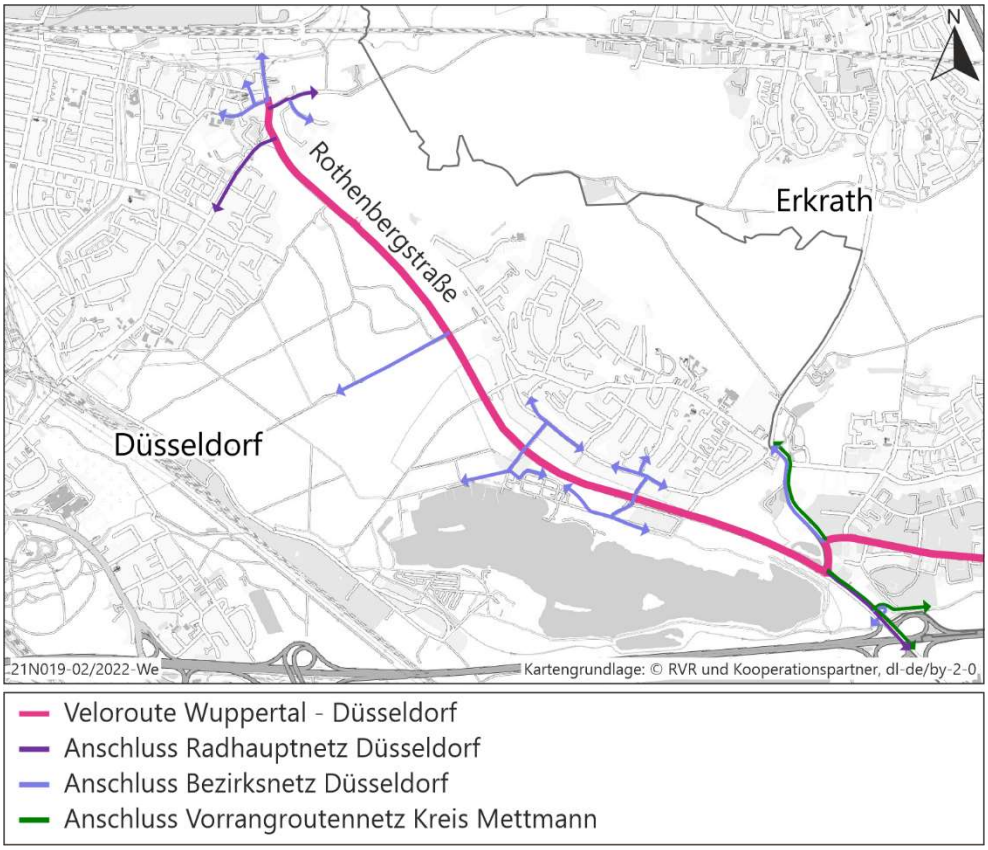

Bild 12: Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsamen Radrouten im Bereich Düsseldorf (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.11))

8.2 Verknüpfungspunkte für multimodale Wegeketten

Durch eine Berücksichtigung von multimodalen Wegen kann das Nutzerpotenzial der Veloroute Wuppertal – Düsseldorf erweitert werden. Entsprechend werden die Möglichkeiten zur Anbindung der Veloroute an den SPNV analysiert. Hierzu werden mögliche Zubringertrassen zwischen den Haltepunkten des SPNV und der Veloroute beschrieben. In die Analyse einbezogen wird auch das „Verbundweite Konzept zur Errichtung von Mobilstationen" des VRR. Ergänzend werden Handlungsempfehlungen für begleitende Maßnahmen zur Optimierung der Verknüpfungspunkte aufgezeigt.

Zusätzlich zu SPNV-Haltepunkten können bei Bedarf auch Haltestellen von Schnellbuslinien für multimodale Wegeketten geprüft werden.

ÖPNV-Haltestellen

SPNV-Haltepunkte, die weniger als einen Kilometer von der Veloroute entfernt liegen, bieten die Möglichkeiten für multimodale Wegeketten. Dies sind die Haltepunkte Wuppertal-Vohwinkel, Haan-Gruiten und Düsseldorf-Gerresheim. Dazu können Haltestellen von relevanten Buslinien, die weniger als 500 Meter von der Veloroute entfernt liegen, Möglichkeiten für den Umstieg zwischen Bus- und Radverkehr bieten (vgl. **Bild 13**). Für einen angenehmen Umstieg vom Fahrrad zum ÖPNV und umgekehrt sollten ÖPNV-Haltestellen stets über ausreichende Fahrradabstellanlagen verfügen.

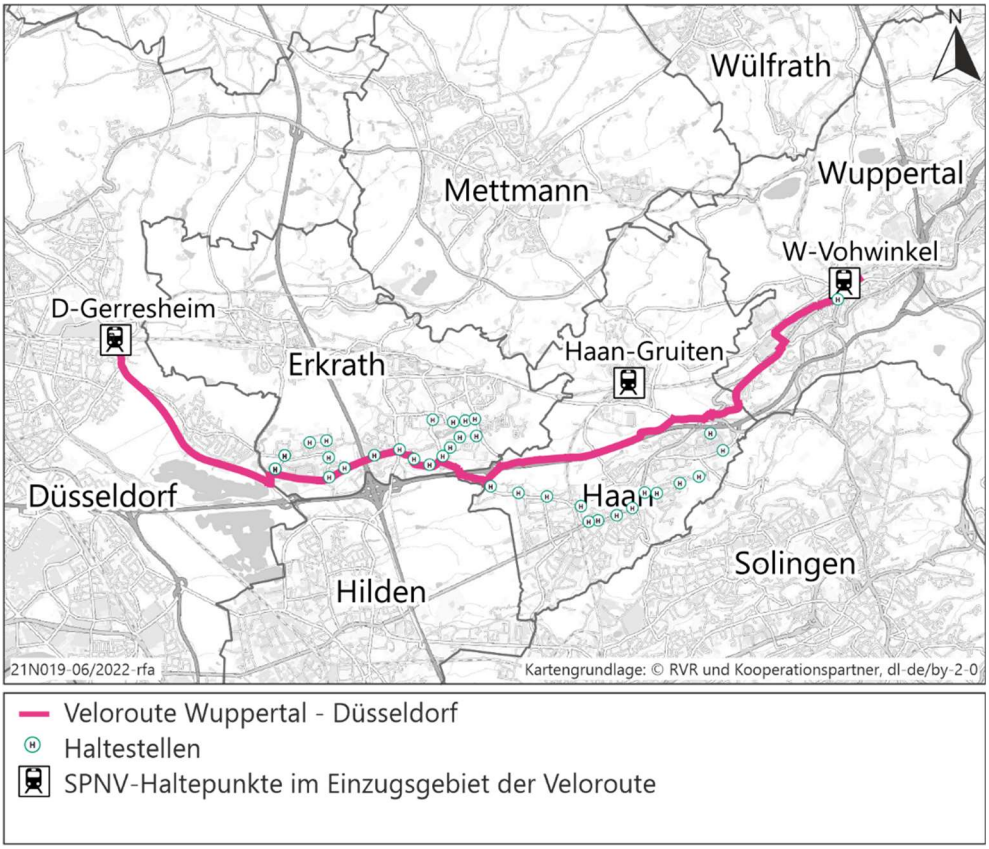

Bild 13: Vorhandene SPNV-Haltepunkte und ausgewählte Haltestellen im Einzugsgebiet der Veloroute (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.12)

Mögliche Zubringertrassen zu den SPNV-Haltepunkten sind bereits in den Radverkehrsnetzen der Städte Wuppertal und Düsseldorf sowie des Kreises Mettmann vorhanden. Die Anbindung an den Bahnhof Wuppertal-Vohwinkel

erfolgt entweder über ein Teilstück der Straße Am Stationsgarten und daran anschließend die Bahnstraße oder über den südlichen P+R-Parkplatz. Dabei beträgt die Distanz zwischen der Veloroute und dem Bahnhof ca. 300 m. Die Strecke ist sowohl im Hauptstreckennetz der Stadt Wuppertal als auch im Radverkehrsnetz NRW enthalten. Die Verknüpfung zwischen der Veloroute und dem Bahnhof Haan-Gruiten kann über zwei Trassen erfolgen. Zunächst folgt die Zubringertrasse der Vorrangroute des Kreises Mettmann über die Gruitener Straße bis zum Kreisverkehr mit der Ostspange. Von dort erfolgt die Anbindung weiter über das Vorrangroutennetz auf der Straße Ostspange Richtung Norden und anschließend über das Basisroutennetz auf der Brückenstraße Richtung Westen. Insgesamt ist die Zubringertrasse zwischen Veloroute und dem SPNV-Haltepunkt in Haan-Gruiten ca. 1.500 m lang. Die Zubringertrasse zum Bahnhof Düsseldorf-Gerresheim ist rund 400 m lang und erfolgt über das Bezirksnetz auf der Glashüttenstraße Richtung Norden und anschließend die Höherhofstraße Richtung Westen. Aufgrund der ausstehenden Planungen zum Glasmacherviertel sowie dem S-Bahnhof Düsseldorf-Gerresheim können hier noch Anpassungen notwendig sein.

Mobilstationen

Neben den SPNV-Haltepunkten bieten insbesondere Mobilstationen Verknüpfungspunkte für multimodale Wege. Grundlage für die Mobilstationen, die im Untersuchungsgebiet vorhanden sind oder errichtet werden sollen, bietet das „Verbundweite Konzept zur Errichtung von Mobilstationen". So sind insgesamt 630 potenzielle Standorte für Mobilstationen im gesamten VRR-Gebiet vorhanden[10].

Folgende Standorte liegen im Einzugsgebiet der Veloroute (vgl. **Bild 14**):

- Vohwinkel Bf (Wuppertal),
- Vohwinkel Schwebebahn (Wuppertal),
- Haan-Gruiten (Haan),
- Hochdahler Straße (Haan),
- Hochdahler Markt (Erkrath),
- Neuenhausplatz (Erkrath),
- Am Zault (Düsseldorf) sowie

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

- Gerresheim S (Düsseldorf).[11]

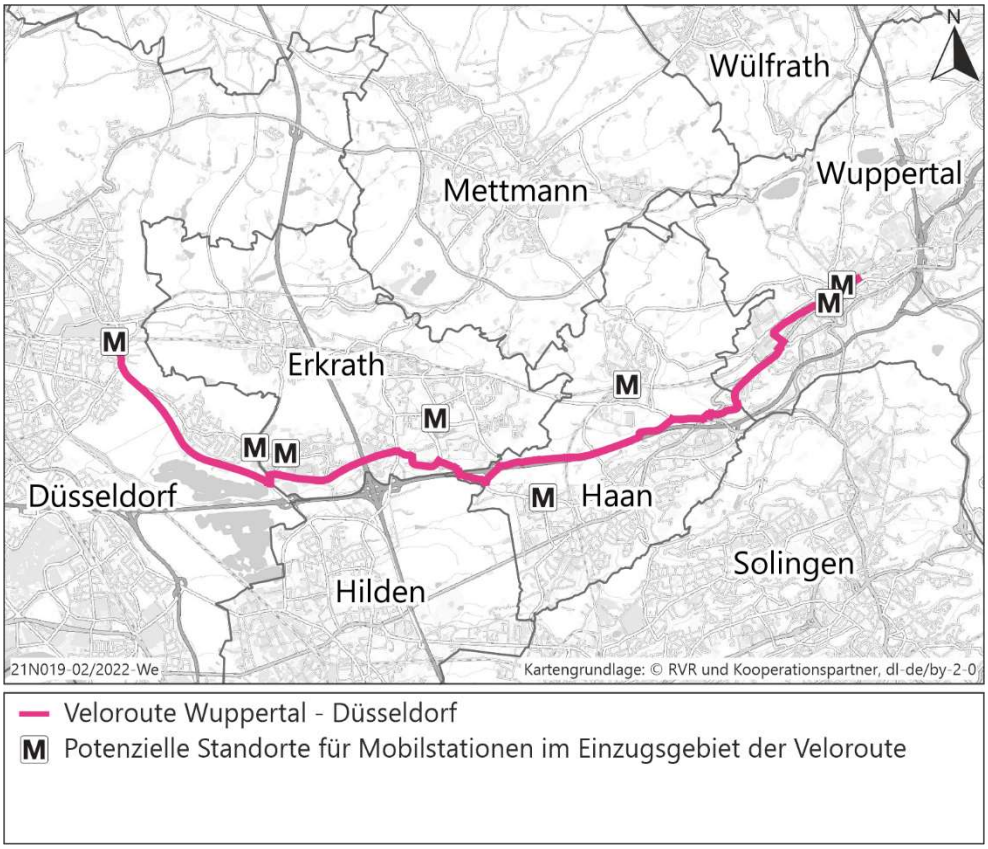

Bild 14: Potenzielle Standorte für Mobilstationen im Einzugsgebiet der Veloroute (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: Spieckermann GmbH Consulting Engineers, 2020, Verbundweites Konzept für die Errichtung von Mobilstationen; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.13)

Dabei verfolgen Mobilstationen den Zweck, einen möglichst einfachen Umstieg auf andere Verkehrsmittel sicherzustellen und darüber hinaus durch die Vielzahl der verschiedenen Verkehrsmittel ein individuelles und bedarfsgerechtes Angebot für jeden Einzelnen zu schaffen. In Bezug auf die Veloroute sind insbesondere die Einrichtungen und Serviceleistungen für das Verkehrsmittel Fahrrad relevant, die in **Kapitel 8.3** genauer erläutert werden.[12]

Im Rahmen des Mobilitätsplanes D, des Verkehrsentwicklungsplanes der Stadt Düsseldorf, wird aktuell ein eigenes Konzept für Mobilstationen ausgearbeitet. Dieses muss nach Fertigstellung zusätzlich betrachtet werden.

[11] Vgl. Spieckermann GmbH Consulting Engineers, 2020, Verbundweites Konzept für die Errichtung von Mobilstationen
[12] Vgl. Spieckermann GmbH Consulting Engineers, 2020, Verbundweites Konzept für die Errichtung von Mobilstationen

Car+Bike-Anlagen

Neben der Verknüpfung des ÖPNV mit dem Radverkehr besteht auch in der Verknüpfung des Pkws mit dem Radverkehr weiteres Potenzial an Nutzenden der Veloroute. Gerade für Pendelnde in die Großstädte Düsseldorf und Wuppertal bietet sich durch die Veloroute eine Alternative zum täglichen innerstädtischen Stau und der Parkplatzsuche bzw. den Parkgebühren. Car&Bike-Anlagen bieten dabei Pendelnden die Möglichkeit von ihrem Kfz auf ihr Fahrrad umzusteigen. Dabei kann das Fahrrad entweder mit dem Kfz zum Parkplatz transportiert werden oder dort dauerhaft in einer abschließbaren Fahrradbox untergebracht werden. Eine weitere Möglichkeit den Umstieg zwischen Kfz und Fahrrad zu erleichtern, ist das Errichten von Fahrradverleihstationen an den Car+Bike-Anlagen.

8.3 Handlungsempfehlungen für begleitende Maßnahmen

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

- Wetterschutz.[13]

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.

Für die Mobilstationen auf Düsseldorfer Stadtgebiet werden im Rahmen des Mobilitätsplanes D, des Verkehrsentwicklungsplanes der Stadt Düsseldorf, eigene Standards festgelegt.

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 FGSV[14] sowie die Hinweise für die Planung von Fahrrad-Abstellanlagen des ADFC[15] zu beachten. Insbesondere die zunehmende Zahl an Lastenrädern und Pedelecs ist dabei zu berücksichtigen.

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 dargestellt.

---

[13] Vgl. Spieckermann GmbH Consulting Engineers, 2020, Verbundweites Konzept für die Errichtung von Mobilstationen
[14] Vgl. FGSV, 2012, Hinweise zum Fahrradparken
[15] Vgl. ADFC, 2010, Hinweise für die Planung von Fahrrad-Abstellanlagen

Informationen zum Ausbau von Lademöglichkeiten sind den Empfehlungen zum Umgang mit Elektrofahrrädern des ADFC[16] zu entnehmen.

[16] Vgl. ADFC, 2015, Umgang mit Elektrofahrrädern

9 Kostenschätzung

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

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

Zusätzlich entstehende Kosten durch Radabstellanlagen, Lademöglichkeiten für Elektrofahrräder oder ähnliches werden hier nicht betrachtet.

Die Planungskosten werden gemäß der Methodik des Bundesverkehrswegeplanes (BVWP) mit 16,2 % der Höhe der Baukosten berechnet. Zusätzlich werden 20.000 Euro für Öffentlichkeitsarbeit und Marketingmaßnahmen sowie 15.000 Euro für die Wegweisung einkalkuliert. Für die Grunderwerbskosten werden pauschal 10% der Baukosten angesetzt. Die Kosten für den Fahrweg selbst werden aus den erforderlichen Maßnahmen zur Überführung des Ist-Zustandes in den Soll-Zustand ermittelt. Hierzu werden 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. Das im Zuge der Vorzugsvariante erforderliche Ingenieurbauwerk über die Ellscheider Straße kann im Zuge der Machbarkeitsstudie nur grob geschätzt werden. Dies stellt daher den größten Unsicherheitsfaktor im Zuge der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung dar, beeinflusst das Nutzen-Kosten-Ergebnis jedoch nicht erheblich. Mit der Komponente Betriebstechnik werden die jährlichen Betriebskosten, die für die neugebauten Lichtsignalanlagen und Beleuchtung anfallen, zusammengefasst. Hierfür werden ebenfalls pauschale Kostensätze angesetzt. Für den Unterhalt der Veloroute fallen weitere Kosten an. Diese begründen sich durch Räumdienst, Winterdienst, Instandhaltung und Pflege und sind abhängig von der Länge der zu unterhaltenden Strecke.

Es ergeben sich die in **Tabelle 5** dargestellten groben Kosten.

Kostenkomponente	Kosten
Planung	€ 1.300.000,-
Marketing	€ 20.000,-
Grunderwerb	€ 210.000,-
Fahrweg	€ 4.400.000,-
Ingenieurbauwerke	€ 200.000,-
Betriebstechnik (pro Jahr)	€ 80.000,-
Unterhalt (pro Jahr)	€ 13.000,-
Gesamtkosten (ohne jährliche Kosten für Betriebstechnik und Unterhalt)	€ 6.130.000,-

Tabelle 5: Kostenschätzungen für die Veloroute (Quelle: eigene Darstellung)

Damit liegen die reinen Bau- und Planungskosten bei ca. 6.130.000 Euro. Die jährlichen Kosten für die neue Betriebstechnik sowie den Unterhalt der Veloroute belaufen sich auf ca. 93.000 Euro pro Jahr.

Aufgeteilt auf die verschiedenen beteiligten Baulastträger ergeben sich die Kosten in **Tabelle 6**. Dabei bestehen die Baukosten aus den Kosten für Grunderwerb, Fahrweg und Ingenieurbauwerke. Die pauschal angesetzten Wegweisungs- und Marketingkosten werden anteilig auf die Baulastträger umgerechnet.

Abweichungen zwischen **Tabelle 5** und **Tabelle 6** sind durch Rundungen zu erklären.

Baulastträger	Planungskosten	Baukosten
Stadt Düsseldorf	€ 115.000,-	€ 605.000,-
Stadt Erkrath	€ 165.000,-	€ 855.000,-
Stadt Haan	€ 320.000,-	€ 1.145.000,-
Stadt Wuppertal	€ 30.000,-	€ 90.000,-
Kreis Mettmann	€ 105.000,-	€ 295.000,-
Land NRW	€ 555.000,-	€ 1.815.000,-

Tabelle 6: Kostenschätzungen für die Veloroute unterschieden nach Baulastträgern (Quelle: eigene Darstellung)

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

10 Nutzen-Kosten-Analyse

10.1 Methodik

Bei der Nutzen-Kosten-Analyse erfolgt eine Gegenüberstellung der Nutzen der neuen Infrastruktur und den Planungs- und Baukosten. Die Berechnung der Nutzen-Komponenten erfolgt dabei auf Grundlage der Empfehlungen der BASt.[17] Damit ist eine gute Vergleichbarkeit mit anderen Projekten zu Radvorrangrouten gegeben. In den folgenden **Kapiteln 10.2** und **10.3** ist die Berechnung der Nutzen- und Kostenkomponenten beschrieben.

10.2 Beschreibung der Nutzenkomponenten

In der folgenden **Tabelle 7** 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.
Fahrzeugbetriebs-kosten	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.

[17] Vgl. BASt, 2019, Einsatzbereiche und Entwurfselemente von Radschnellverbindungen

Nutzenkomponente	Erläuterung
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 regelmäßiger 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.

Nutzenkomponente	Erläuterung
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 angesprochen. 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 7: 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.[18]

10.3 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 berücksichtigten:

[18] Vgl. BASt, 2019, Radschnellverbindungen – Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse

- Planungskosten und Marketing,
- Grunderwerb,
- Fahrweg,
- Ingenieurbauwerke sowie
- Betriebstechnik.[19]

Die Kosten von Infrastrukturmaßnahmen werden auf jährliche Kosten über den Zeitraum der Nutzungsdauer umgerechnet und dem jährlichen Nutzen gegenübergestellt (vgl. **Tabelle 8**).

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

10.4 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 2,43. Durch eine geringe Zahl an Ingenieurbauwerken 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 15 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

[19] Vgl. BASt, 2019, Radschnellverbindungen – Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse

Nutzen-Kosten-Verhältnis einfließen können. 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 nahräumigen Bereich ebenfalls von der schnellen Radverbindung. Es erfolgt die Bewertung +1.

Nutzen-Kosten-Analyse

Veloroute Wuppertal - Düsseldorf

Variante 2

Nutzen / Jahr	952,70 T€/Jahr
Kosten / Jahr	391,54 T€/Jahr
Nutzen-Kosten-Verhältnis	**2,43**

Nutzenberechnung — Summe 952,70 T€/Jahr

Nutzenkomponente	Messgröße	Messwert	Dimension	Kostensatz [€/Einheit]	Dimension	Nutzen [T€/Jahr]
Betriebskosten der Infrastruktur	Baukosten	6.775.000,00	€	-0,025	€/Jahr	-169,38
Fahrzeugbetriebskosten	Eingesparte Pkw-km/Jahr	2,68	Mio Pkw-km	0,20	€/Pkw-km	536,36
Einsparung im Gesundheitswesen	Veränderung der Anzahl aktiver Personen / Jahr	429	Aktive Personen	320,16	€/aktiver Person	137,29
Reduzierung der Sterblichkeitsrate aktiver Personen	Veränderung der Pkm aktiver Personen / Jahr	2,46	Mio. Pkm	0,036	€/km	88,43
Reisezeitveränderung	Reisezeitveränderung	53	Tausend h	4,27	€/h	227,68
Umweltkosten	Eingesparte Pkw-km/Jahr	2,68	Mio. Pkw-km	0,049	€/Pkw-km	132,30

Kostenberechnung — Summe 391,54 T€/Jahr

Kostenkomponente	Nutzungsdauer [Jahre]	Wert [€]	Annuitäten-faktor	Diskontierungs-rate	Kostenanteil	Kosten [T€/Jahr]
Planungskosten	25	1.307.250,00	0,04943	1,70%	16,2%	64,62
Grunderwerb	Unbegrenzt	210.000,00	0,03000	-	2,6%	6,30
Fahrweg	25	4.365.000,00	0,04943	1,70%	54,0%	215,78
Ingenieurbauwerke	50	200.000,00	0,02985	1,70%	2,5%	5,97
Betriebstechnik	25	2.000.000,00	0,04943	1,70%	24,7%	98,87

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 15: Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses (Quelle: eigene Darstellung; vgl. Anlage 1.14)

11 Fördermöglichkeiten

Für die Realisierung der geplanten Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf 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.

Insbesondere das Vorhaben des Landes, zeitnah ein flächendeckende Radvorrangroutennetz mit landesweiten Verbindungen zu realisieren, wird der Finanzierung der Veloroute neue Möglichkeiten schaffen.

Es wird empfohlen, die Veloroute als Gesamtplanung fördern zu lassen. Eine Förderung von Einzelmaßnahmen wird als nicht sinnvoll erachtet, da dabei die Einheitlichkeit der Veloroute nicht sichergestellt werden kann. Für eine gesamte Förderung der Veloroute sind viele neue Fördermöglichkeiten angekündigt, aber noch nicht veröffentlicht. Hier ist zu einem späteren Zeitpunkt eine vertiefende Betrachtung von möglichen Förderzugängen notwendig.

Die folgenden Fördermöglichkeiten stellen lediglich eine Auswahl dar.

Förderrichtlinien Nahmobilität (FöRi-Nah)	
Rechtsgrundlage:	Richtlinien zur Förderung der Nahmobilität in den Städten, Gemeinden und Kreisen des Landes Nordrhein-Westfalen (Förderrichtlinien Nahmobilität FöRi-Nah)
Wer wird gefördert?	▪ Gemeinden und Gemeindeverbände, ▪ privatrechtlich organisierte Unternehmen mit kommunaler Mehrheitsbeteiligung, die satzungsgemäß Verkehrsinfrastrukturaufgaben wahrnehmen, sowie ▪ sonstige kommunale Zusammenschlüsse wie Vereine, Stiftungen oder ähnliche Institutionen des Privatrechts, die satzungsgemäß die Förderung der

Förderrichtlinien Nahmobilität (FöRi-Nah)	
	Nahmobilität verfolgen und deren Mitgliedskommunen als fußgänger- und fahrradfreundlich anerkannt worden sind.
Was wird gefördert?	▪ Radverkehrsanlagen, ▪ Fußverkehrsanlagen, ▪ Fahrradstationen, ▪ Fahrradabstellanlagen im öffentlichen Verkehrsraum und ▪ sonstige Maßnahmen wie Öffentlichkeitsarbeit zur Förderung der Nahmobilität, Modal-Split-Erhebungen und Dauerzählstellen für den Radverkehr.
Sonstiges:	Rad- und Gehwege an verkehrswichtigen Straßen sind aus Mitteln der Nahmobilität nur dann förderfähig, wenn sie nicht im Zusammenhang mit dem Aus- und Umbau verkehrswichtiger Straßen nach den Förderrichtlinien kommunaler Straßenbau förderfähig sind.
Ziel des Förderprogramms:	▪ Mit den Maßnahme muss dazu beigetragen werden, sicheren Rad- und Fußverkehr zu gewährleisten und motorisierten Individualverkehr auf den Rad- und Fußverkehr zu verlagern. ▪ Mit den Maßnahme muss der Vernetzung mit dem öffentlichen Personenverkehr angemessen Rechnung getragen werden
Finanzierungstyp:	Der Bund beteiligt sich an der Finanzierung der förderfähigen Maßnahmen befristet bis zum 31. Dezember 2021 mit einem Regelfördersatz von bis zu 80 Prozent (ab 2022: 75 Prozent) und bei strukturschwachen Gebieten mit einem Höchstsatz von bis zu 90 Prozent der förderfähigen Ausgaben.

Förderrichtlinien Nahmobilität (FöRi-Nah)	
	Die Bundesmittel werden durch eine ergänzende Landesförderung aufgestockt. Der Gesamtfördersatz beträgt somit bei strukturschwachen Gebieten 95 Prozent und ansonsten 90 Prozent.
Link:	https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Land/NRW/nahmobilitaet.html

Förderung von Klimaschutzprojekten Förderung besteht bis: 31.12.2023	
Rechtsgrundlage:	Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „Kommunalrichtlinie“ vom 22. Juli 2020 (BAnz AT 14.08.2020 B7)
Inhaltliche Eingrenzung:	Erhöhung des Radverkehrsanteils und somit eine Minderung von Treibhausgasemissionen als Ziel
Maßnahmenträger:	Kommunen, kommunale Unternehmen und Hochschulen (u.U. weitere öffentliche und sonstige Einrichtungen)
Sonstige Hinweise:	auch Förderung von Mobilitätsstationen, kommunalen Netzwerken und Klimaschutzkonzepten für klimafreundliche Mobilität; Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz (SK:KK) berät zu Fördermöglichkeiten (Tel. 030 39001-170, E-Mail skkk@klimaschutz.de)
Antragstellung bei:	Projektträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH, Geschäftsbereich Kommunaler Klimaschutz (KKS), Zimmerstraße 26-27, 10969 Berlin, Telefon: 0 30/2 01 99-5 77, E-Mail: ptj-ksi@fz-juelich.de
Finanzierungstyp:	Förderung
Links:	https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/foerderfibel/baden-wuerttemberg-bayern-berlin-brandenburg/foerderung-von-klimaschutzprojekten https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMU/foerderaufruf-klimaschutz-durch-radverkehr.html

Radwege an Bundesfernstraßen	
Rechtsgrundlage:	Grundsätze für Bau und Finanzierung von Radwegen im Zuge von Bundesstraßen in der Baulast des Bundes (BMVI 21.04.2020)
Inhaltliche Eingrenzung:	nur an Bundesstraßen in der Baulast des Bundes bzw. Nutzung anderer Straßen und Wege im Nahbereich der Bundesstraße
Sonstige Hinweise	Kommunen können Ergänzungswünsche der Bauprogramme gegenüber dem Landesbetrieb Straßenbau NRW formulieren (Schriftform, kommunale Willensbekundung durch Ratsbeschluss o.ä. darlegen)
Finanzierungstyp:	Finanzierung
Link Förderfibel:	https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/foerderfibel/nordrhein-westfalen/radwege-bundesfernstrassen

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
Inhaltliche Eingrenzung:	nur an Landesstraßen in der Baulast des Landes sowie Radschnellverbindungen des Landes
Sonstiges:	Kommunen können Ergänzungswünsche der Bauprogramme gegenüber dem Landesbetrieb Straßenbau NRW formulieren (Schriftform, kommunale Willensbekundung durch Ratsbeschluss o.ä. darlegen)
Finanzierungstyp:	Finanzierung
Link Förderfibel:	https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/foerderfibel/nordrhein-westfalen/radwege-landesstrassen-und-radschnellverbindungen

Sonderprogramm "Stadt und Land"	
Rechtsgrundlage:	Landeshaushaltsordnung NRW (LHO NRW) Förderrichtlinien Nahmobilität (FöRi-Nah)
Ziel des Förderprogramms:	„Aufbau eines nachhaltigen und lückenlosen Radverkehrsnetzes. Das Fahrradfahren soll sowohl in urbanen als auch in ländlichen Räumen sicherer und attraktiver für die Radfahrenden gestalten werden. Mehr Menschen sollen vom Kraftfahrzeug auf das Fahrrad umsteigen."
Wer wird gefördert?	▪ straßenbegleitenden, vom motorisierten Individualverkehr möglichst getrennten Radverkehrsanlagen, ▪ eigenständigen Radwegen, ▪ Fahrradstraßen und Fahrradzonen, ▪ Radwegebrücken oder -unterführungen zur höhenfreien Querung anderer Verkehrswege, ▪ Knotenpunkte, die die Komplexität reduzieren, die Verkehrsströme trennen, eine vollständig gesicherte Führung des Radverkehrs vorsehen und/oder Sichthindernisse konsequent beseitigen, ▪ Schutzinseln und/oder vorgezogenen Haltelinien oder ▪ Anlagen des ruhenden Verkehrs für Fahrräder und Lastenräder, wie Abstellanlagen und Fahrradparkhäuser eingesetzt werden.
Antragstellung bei:	Der Antrag ist bei der zuständigen Bewilligungsbehörde zu stellen. Alle Bezirksregierungen sind unter dem folgenden Link aufgeführt.
Links:	https://www.agfs-nrw.de/aktuelles/news/sonderprogramm-stadt-und-land https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BMVI/investitionen-radverkehr-stadt-land.html

Vernetzte Mobilität und Mobilitätsmanagement Förderung besteht bis: 31.12.2023	
Rechtsgrundlage:	Richtlinien zur Förderung der vernetzten Mobilität und des Mobilitätsmanagements (FöRi-MM), Runderlass des Ministeriums für Verkehr – IV B 3 vom 3. Mai 2019 (MBl. NRW. 2019 S. 198)
Inhaltliche Eingrenzung:	kommunale Vorhaben, die insbesondere zur stärkeren Vernetzung der Verkehrsmittel beitragen (u.a. Mobilitätskonzepte und Studien, Digitalisierung, Mobilstationen entsprechend „Handbuch Mobilstationen NRW", Mobilitätsmanagement)
Maßnahmenträger:	Kreise, kreisangehörige und kreisfreie Städte und Gemeinden, Gemeindeverbände, Aufgabenträger des SPNV, z.T. auch Hochschulen und andere Körperschaften des öffentlichen Rechts
Finanzierungstyp:	Förderung
Sonstige Hinweise:	Aufnahme in das Programm bzw. Erlass des für Verkehr zuständigen Ministeriums nötig
Antragstellung bei:	Bezirksregierung
Link Förderfibel:	https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/foerderfibel/nordrhein-westfalen/vernetzte-mobilitaet-und-mobilitaetsmanagement

12 Fazit

Ein Ziel der Machbarkeitsstudie war es, eine verlässliche Aussage zu erhalten, ob und in welchem Umfang eine Wegestrecke parallel zur A 46 oder Alternativen im Korridor zu den im Radroutenplaner ausgewiesenen Routenvorschlägen geeignet sind, zu einer schnellen Radverbindung ausgebaut zu werden. Darüber hinaus sollte eine belastbare Grundlage für die Städte Düsseldorf und Wuppertal sowie für den Kreis Mettmann und seine kreisangehörigen Kommunen erarbeitet werden, auf der die weitere Planung und Umsetzung einer Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf möglich ist.

Die Machbarkeitsstudie kommt zu dem Ergebnis, dass im betrachteten Korridor zwischen Wuppertal und Düsseldorf ein hohes Potenzial für die Umsetzung einer Veloroute vorhanden ist. In Abstimmung mit dem Projektbeirat wurde als Vorzugsvariante der als Südroute bezeichnete Streckenverlauf 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 den Nutzen, die die Veloroute mit sich bringt, gesetzt. Das daraus resultierende Nutzen-Kosten-Verhältnis von 2,43 zeigt, dass das Projekt der Veloroute als sehr wirtschaftlich eingestuft werden kann. Der Nutzen, der durch die Veloroute entsteht, übersteigt deutlich die dafür notwendigen Kosten.

Die Koordination für Planung und Bau aus möglichst einer Hand unabhängig von Baulast und Eigentum ist für eine durchgängig 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 Düsseldorf, der dem Kreis Mettmann angehörigen Kommunen Erkrath und Haan sowie dem Land NRW umzusetzen.

Neuss, 14.06.2022

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: Untersuchungsgebiet für die Machbarkeitsstudie einer Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf mit den entlang der Strecke gelegenen Städten (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.1).....5
Bild 2: Trassenvarianten für die Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.2).....6
Bild 3: Alternative Führung der Veloroute im Bereich Elberfelder Straße / Gräfrather Straße in Haan (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.3)..... 10
Bild 4: Alternative Führungen der Veloroute im Bereich zwischen Haan und Düsseldorf (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.4)..... 11
Bild 5: Abgestimmte Trasse der Veloroute von Wuppertal nach Düsseldorf (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.5)..... 13
Bild 6: Berechnungsvorschrift für das Verlagerungspotenzial (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: BASt, 2019, Radschnellverbindungen – Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse)..... 18
Bild 7: Radverkehrspotenziale Planfall [Radfahrten/Tag] (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: PTV/Here; vgl. Anlage 1.6)..... 20
Bild 8: Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsamen Radrouten im Bereich Wuppertal (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.7)..... 27
Bild 9: Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsamen Radrouten im Bereich Haan (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.8)..... 28
Bild 10: Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsamen Radrouten im Bereich Erkrath (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.9)..... 29
Bild 11: Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsamen Radrouten im Bereich Hilden (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.10)..... 30

Bild 12: Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsamen Radrouten im Bereich Düsseldorf (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.11)).... 31
Bild 13: Vorhandene SPNV-Haltepunkte und ausgewählte Haltestellen im Einzugsgebiet der Veloroute (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.12) 32
Bild 14: Potenzielle Standorte für Mobilstationen im Einzugsgebiet der Veloroute (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: Spieckermann GmbH Consulting Engineers, 2020, Verbundweites Konzept für die Errichtung von Mobilstationen; Kartengrundlage: © RVR und Kooperationspartner, dl-de/by-2-0; vgl. Anlage 1.13)..... 34
Bild 15: Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses (Quelle: eigene Darstellung; vgl. Anlage 1.14) 46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Netzbedeutung von Radverkehrsnetzen der einzelnen Städte und Kreise (Quelle: eigene Darstellung) 3
Tabelle 2: Angepasste Parameter der Modal-Split-Funktion (Quelle: eigene Darstellung) 19
Tabelle 3: Grundlegende Standards für RVR (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: FGSV, 2021, H RSV) 21
Tabelle 4: Übersicht der für RVR mögliche Führungsformen sowie der Regelbreiten und Untergrenzen an Engstellen (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: FGSV, 2021, H RSV) 24
Tabelle 5: Kostenschätzungen für die Veloroute (Quelle: eigene Darstellung) 39
Tabelle 6: Kostenschätzungen für die Veloroute unterschieden nach Baulastträgern (Quelle: eigene Darstellung) 40
Tabelle 7: Beschreibung der Nutzen-Komponenten (Quelle: eigene Darstellung; Grundlage: BASt, 2019, Radschnellverbindungen – Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse) ... 43
Tabelle 8: Angesetzte Nutzungsdauern der Kostenkomponenten und dazugehörige Annuitätenfaktoren (Quelle: eigene Darstellung) 44

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Ausgewählte Darstellungen des Berichtes
Anlage 1.1	Untersuchungsgebiet für die Machbarkeitsstudie einer Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf (Bild 1)
Anlage 1.2	Trassenvarianten für die Veloroute zwischen Wuppertal und Düsseldorf (Bild 2)
Anlage 1.3	Alternative Führung der Veloroute im Bereich Elberfelder Straße / Gräfrather Straße in Haan (Bild 3)
Anlage 1.4	Alternative Führung der Veloroute im Bereich zwischen Haan und Düsseldorf (Bild 4)
Anlage 1.5	Abgestimmte Trasse der Veloroute Wuppertal – Düsseldorf (Bild 5)
Anlage 1.6	Radverkehrspotenziale Planfall (Bild 7)
Anlage 1.7	Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsame Radrouten im Bereich Wuppertal (Bild 8)
Anlage 1.8	Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsame Radrouten im Bereich Haan (Bild 9)
Anlage 1.9	Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsame Radrouten im Bereich Erkrath (Bild 10)
Anlage 1.10	Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsame Radrouten im Bereich Hilden (Bild 11)
Anlage 1.11	Anschlüsse an regional und nahräumig bedeutsame Radrouten im Bereich Düsseldorf (Bild 12)
Anlage 1.12	Vorhandene SPNV-Haltepunkte im Einzugsgebiet der Veloroute (Bild 13)
Anlage 1.13	Potenzielle Standorte für Mobilstationen im Einzugsgebiet der Veloroute (Bild 14)
Anlage 1.14	Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses (Bild 15)
Anlage 2	Kartendarstellungen der Bestandsdaten
Anlage 2.1	Führungsformen
Anlage 2.2	Befahrbarkeit
Anlage 2.3	Breiten der Radverkehrsanlagen
Anlage 2.4	Oberflächenart
Anlage 2.5	Beleuchtung
Anlage 3	Maßnahmenblätter
Anlage 4	Streckensteckbrief der Veloroute
Anlage 4.1	Karte der angestrebten Führungsformen
Anlage 4.2	Karte der angestrebten Standards

Anhangsverzeichnis

Anhang 1	Übersichtskarten im Maßstab 1:5.000
Anhang 1.1	Gefälle und Steigung entlang der Strecke
Anhang 1.2	Erforderliche infrastrukturelle Maßnahmen
Anhang 2	Karten zu ausgewählten infrastrukturellen Maßnahmen auf Ebene von Vorentwurfsplanungen
Anhang 2.1	Kreuzung Elberfelder Straße / Gräfrather Straße / Gruitener Straße
Anhang 2.2	Kreuzung Gruitener Straße / Obgruiten
Anhang 2.3	Kreuzung Brill / Ellscheider Straße
Anhang 2.4	Querung Flurstraße
Anhang 2.5	Kreuzung Bergische Allee / Sandheider Straße / Kemperdick / Max-Planck-Straße
Anhang 2.6	Kreuzung Glashüttenstraße / Rothenbergstraße / Vennhauser Allee
Anhang 2.7	Kamper Weg / Glashüttenstraße / Gödinghover Weg

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