

Bericht - Kurzfassung

Vertiefte Machbarkeitsstudie

radiale Radschnellverbindung

Münchner Innenstadt – Starnberg



Landeshauptstadt
München



Landratsamt
München

STA
Landratsamt Starnberg

Impressum

Herausgeber



Mobilität. Stadt. Dialog.

Dr.-Ing. Frehn, Steinberg & Partner
Stadt- und Verkehrsplaner
Gutenbergstraße 34
44139 Dortmund
www.planersocietaet.de

Caroline Huth
Gernot Steinberg
Dennis Stocksmeier



Planungsbüro VIA eG
Marspfortengasse 6
50667 Köln
www.viakoeln.de

Dahlia Busch
Lena Erler
Peter Gwiasda

Im Auftrag von



Landeshauptstadt
München

Referat für Stadtplanung und Bauordnung
Stadtentwicklungsplanung -
Abteilung Verkehrsplanung
Blumenstraße 31
80331 München

Silvia Englert
Annkatrin Jünger
Alexander Stark



Landratsamt
München

Landratsamt München
Mariahilfplatz 17
81541 München

Dominik Lyppe
Jens Diehr



Landratsamt Starnberg

Landratsamt Starnberg
Strandbadstraße 2
82319 Starnberg

Dr. Monika Schwarzhuber

Bildnachweis Titelseite: Planersocietät

Bei allen planerischen Projekten gilt es die unterschiedlichen Sichtweisen und Lebenssituationen aller Geschlechter zu berücksichtigen. In der Wortwahl des Berichtes werden deshalb geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich stets alle Geschlechter angesprochen.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
1 Einführung	6
2 Qualitätsstandards für die Region München	7
3 Bewertungsmethodik	9
4 Trassenbestimmung	11
4.1 Aufnahme und Bewertung möglicher Abschnitte (Stufe 1)	11
4.2 Variantenbildung und Bewertung der Varianten (Stufe 2)	12
5 Konzeption der Vorzugstrassen	17
5.1 Gesamtverlauf Variante 1	17
5.2 Gesamtverlauf Variante 2	18
5.3 Zusammenfassung	18
6 Kostenschätzung und Nutzen-Kosten-Analyse	19
6.1 Kostenschätzung der Vorzugsvarianten	19
6.2 Nutzen-Kosten-Analyse	20
7 Empfehlung einer Bestvariante	22
8 Effekte zur Luftqualität	28
9 Fazit	29
10 Ausblick zu Radschnellverbindungen im Großraum München	30
Anhang	31
Quellenverzeichnis	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf Bewertungsverfahren	9
Abbildung 2: Bewertungskriterien - Stufe 2	10
Abbildung 3: Abschnitte und Varianten der 2. Bewertungsstufe	12
Abbildung 4: Vorzugsvarianten	16
Abbildung 5: Gesamtverlauf Bestvariante	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Steckbrief Qualität Variante 1 Gesamtstrecke	17
Tabelle 2: Steckbrief Qualität Variante 2 Gesamtstrecke	18
Tabelle 3: Vergleich der Gesamtkosten von Variante 1 und 2	20
Tabelle 4: Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse	21
Tabelle 5: Steckbrief für die Bestvariante (Gesamtstrecke)	27
Tabelle 6: Kostenschätzung der Bestvariante (Gesamtstrecke)	27
Tabelle 7: Übersicht über Eingangsdaten und eingesparte NO _x -Emissionen	28
Tabelle 8: Steckbrief für die Bestvariante im Landkreis Starnberg	31
Tabelle 9: Kostenschätzung der Bestvariante im Landkreis Starnberg	31
Tabelle 10: Steckbrief für die Bestvariante im Landkreis München	32
Tabelle 11: Kostenschätzung der Bestvariante im Landkreis München	32
Tabelle 12: Steckbrief für die Bestvariante in der Landeshauptstadt München	33
Tabelle 13: Kostenschätzung der Bestvariante in der Landeshauptstadt München	33
Tabelle 14: Baum- und Stellplatzentfall im Landkreis Starnberg	34
Tabelle 15: Baum- und Stellplatzentfall im Landkreis München	34
Tabelle 16: Baum- und Stellplatzentfall in der Landeshauptstadt München	34

Abkürzungsverzeichnis

ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V.
B	Bundesstraße
Bsp.	Beispiel
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
E-Bike	elektrisch unterstütztes Fahrrad
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
ggf.	gegebenenfalls
HBEFA	Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IR	Verkehrswege innerhalb bebauter Gebiete
Kfz	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
km/h	Kilometer pro Stunde
m	Meter
MiD	Mobilität in Deutschland
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
RSV	Radschnellverbindung
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
St	Staatsstraße
TFL	Transport for London
u. a.	unter anderem
v. a.	vor allem
VCD	Verkehrsclub Deutschland e. V.
vgl.	vergleiche (siehe)
z. B.	zum Beispiel

1 Einführung

Der Radverkehr soll in den kommenden Jahren weiter gestärkt werden, nicht nur auf kommunaler, sondern auch auf nationaler Ebene. Um dies zu erreichen, wurden im Nationalen Radverkehrsplan acht Ziele verankert, die unter anderem dafür sorgen sollen, dass Deutschland zum Fahrradpendlerland wird. Das Fahrrad soll außerdem „im Zentrum moderner Mobilitätssysteme“¹ stehen. Radschnellverbindungen stellen ein Infrastrukturelement dar, mit dem folgende Zielsetzungen verbunden werden:

- Für Berufspendelnde soll das Radfahren, insbesondere durch hohe Reisegeschwindigkeiten, attraktiver werden.
- Durch die Verlagerung vom motorisierten Individualverkehr auf den Radverkehr sollen Staus und Kapazitätsengpässe auf den Straßen vermindert werden.
- Durch längere Reiseweiten im Radverkehr soll auch ein größerer Beitrag zur Treibhausgas- und Stickoxidminderung erreicht werden.
- Radschnellverbindungen sollen künftig das Rückgrat kommunaler und regionaler Radverkehrsnetze bilden.

Um diese Ziele zu erreichen, muss auf den Radschnellverbindungen zügiges, störungsarmes und nicht zuletzt sicheres Radfahren möglich sein.

In der Landeshauptstadt München und insbesondere im nahen Umland gibt es zahlreiche Pendlerbeziehungen, die aufgrund der Distanzen und vor dem Hintergrund einer weiten Marktdurchdringung von E-Bikes gut mit dem (E-) Fahrrad zurückgelegt werden können. Bereits im Jahr 2015 wurde eine Potenzialanalyse „Radschnellverbindungen in München und Umland“² erarbeitet. Darin wurde vor allem das Aufkommen an Pendelnden zwischen München und den Nachbarkommunen betrachtet und eine Abschätzung zum Potenzial in verschiedenen Korridoren für Radschnellverbindungen vorgenommen. Im Ergebnis wurden zunächst sechs Korridore empfohlen, die im Weiteren in einer detaillierten Machbarkeitsstudie vertieft untersucht werden sollten. Der Korridor 11 der Potenzialanalyse entspricht dem Untersuchungskorridor dieser Machbarkeitsstudie. Angetrieben wird die Förderung des Radverkehrs in der Landeshauptstadt München unter anderem auch durch den „Radentscheid München“, in welchem eine attraktive, leistungsfähige und sichere Radverkehrsinfrastruktur für München gefordert wird³. Auch in den Landkreisen wird der Radverkehr durch viele Projekte gefördert, die langfristig mit der hier untersuchten Radschnellverbindung zu verknüpfen sind und die feinräumige Verteilung des Radverkehrs in der Region übernehmen werden.

Parallel zu dieser Studie werden fünf weitere Radschnellverbindungen untersucht, die von zwei unterschiedlichen Planungskonsortien bearbeitet werden. Insgesamt werden fünf radiale

1 Website: BMVI, Zukunft Radverkehr

2 Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München, 2015

3 Beschluss der Forderungen am 24. Juli 2019 durch den Stadtrat

Verbindungen von der Landeshauptstadt in das Münchner Umland sowie eine tangentielle Verbindung auf dem Stadtgebiet der Landeshauptstadt (RSV-Ring) geprüft. Das Untersuchungsgebiet aller Verbindungen des Planungskonsortiums VIA eG und Planersocietät erstreckt sich über die Landeshauptstadt München sowie die Landkreise München, Starnberg und Ebersberg. Im Detail hat sich das Konsortium mit den folgenden Korridoren befasst:

- Los 2: Landeshauptstadt München – Kirchheim – Markt Schwaben
- Los 3: Landeshauptstadt München – Oberhaching
- Los 4: Landeshauptstadt München – Planegg – Starnberg

In dieser Studie wird die Verbindung von der Landeshauptstadt München über Planegg (Landkreis München) bis nach Starnberg (Landkreis Starnberg) untersucht. Bei der Projektvergabe wurde die Bearbeitungszeit auf rund 18 Monate festgelegt. Über den gesamten Bearbeitungszeitraum wurde das Projekt durch eine Projektgruppe begleitet. Durch die Coronapandemie im Jahr 2020 kam es zu Verzögerungen im Projektablauf. Dies betraf insbesondere die entscheidenden Abstimmungsprozesse mit der Projektgruppe zum Projektende hin. In insgesamt fünf Sitzungen wurden Vertretende der beteiligten Kommunen sowie unterschiedlicher Abteilungen der Landeshauptstadt (inklusive der Verkehrsbetriebe MVG) und der Landratsämter über Zwischenstände informiert. Sie berieten das Planer*innenkonsortium und konnten im Rahmen bzw. im Nachgang dieser einzelnen Projektgruppensitzungen, u.a. auch im Hinblick auf anstehende Entscheidungen über wichtige Meilensteine (z. B. Auswahl der Routen sowie der Bestvariante), dem Konsortium der Gutachtenden ihre entsprechenden Hinweise, Bedingungen, Kenntnisse und Vorbehalte in Form einer Stellungnahme mitteilen. Darüber hinaus erfolgten im Sommer 2019 Veranstaltungen für Politik und Verwaltung sowie für die Öffentlichkeit (Bürger*innen) in den beteiligten Landkreisen und der Landeshauptstadt München sowie im November 2019 eine Fachstellenbeteiligung im Landkreis Starnberg. Die Veranstaltungen dienten zur Vorstellung des Projekts und des vorgesehen Projektablaufs. In allen Veranstaltungen konnten konkrete Routenvorschläge in Karten eingezeichnet und in den weiteren Planungsprozess eingebracht werden.

2 Qualitätsstandards für die Region München

Die für die Region München entwickelten Qualitätsstandards für Radschnellverbindungen bauen auf den FGSV Standards⁴ auf und orientieren sich weitestgehend am Arbeitspapier „Empfehlungen zu Planung und Bau von Radschnellwegen in Bayern“⁵. Auf bebautem Gebiet und insbesondere in dichtbebauten Siedlungsgebieten stellen Nutzungs- und Flächenkonkurrenzen eine besondere Herausforderung dar. Folgende Führungsformen sind im Zuge einer Radschnellverbindung zulässig:

- Selbstständig geführte und straßenbegleitende Radwege (Breite im Einrichtungsverkehr: 3,00 m; Breite im Zweirichtungsverkehr: $\geq 4,00$ m)

4 FGSV 2014

5 Bayerisches Staatsministerium für Bauen, Wohnen und Verkehr 2019

- Radfahrstreifen (Breite: $\geq 3,00$ m) und Radfahrstreifen mit zugelassenem Linienbusverkehr (Breite: 3,25 m – 3,50 m)
- Fahrradstraßen (Breite: $\geq 4,00$ m)
- Mischverkehr auf der Fahrbahn bei Tempo 30 und Vorrang für den Radverkehr

Bei den aufgeführten Führungsformen sind grundsätzlich Sicherheitsabstände zur Fahrbahn und zum ruhenden Kfz-Verkehr zu berücksichtigen. Die Führung erfolgt separat vom Fußverkehr, so dass entweder bestehende Gehwege genutzt oder ggf. neue angelegt werden müssen. Zur Berücksichtigung der Belange des ÖPNV wurde auf dem Gebiet der Landeshauptstadt München bei den Maßnahmenvorschlägen auf Fahrradstraßen in Straßen mit Busverkehr verzichtet. In diesen Straßen erfolgt dann eine Führung im Mischverkehr. Auf eine Priorisierung der Führungsformen im Vorfeld, so wie sie im bayerischen Arbeitspapier vorgeschlagen wird, wird in dieser Studie verzichtet. Stattdessen wird je nach örtlicher Situation entschieden, um damit die Möglichkeit der Umsetzung im Bestand zu verbessern.

Weiterhin einigte sich die Projektgruppe auf folgende Ergänzungen:

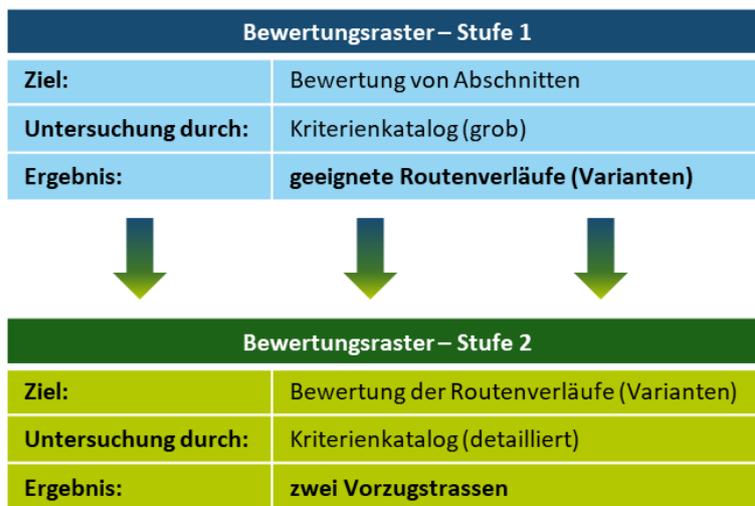
- Die Mindestlänge einer Radschnellverbindung (RSV) wird auf 5,00 km festgelegt, da sich die Wirkung einer RSV bereits in diesem Entfernungsbereich zeigt.
- Es wird vereinbart, wie vom Konsortium der Gutachtenden empfohlen, die Führung mit Zu Fuß Gehenden auf gemeinsamen Wegen außerorts zu ermöglichen, jedoch nicht in Bereichen der Naherholung und auf Wegen, wo u.a. viele Hundehalter zu erwarten sind. Ausgeschlossen ist die gemeinsame Führung innerorts. Darüber hinaus wird die Führung auf land- und forstwirtschaftlichen Wegen zulässig sein, um den zusätzlichen Flächenverbrauch zu reduzieren. Diese werden mit einer Breite von 4,00 m (landwirtschaftlicher Verkehr und Radverkehr) zzgl. 2,50 m für den Gehweg oder – bei geringem Fußverkehrsaufkommen – mit einer Breite von 5,00 m für alle Verkehrsteilnehmenden angelegt.
- Die Einhaltung der Qualitätsstandards wird grundsätzlich für die gesamte Streckenlänge angestrebt, es sollen aber mindestens 90 % sein.

Um auf einer Radschnellverbindung möglichst hohe Reisegeschwindigkeiten zu erreichen, wird außerdem festgelegt, dass die mittleren Zeitverluste je Kilometer in Folge von Knotenpunkten 30 Sekunden (innerorts) bzw. 15 Sekunden (außerorts) nicht überschreiten sollten. Dazu werden bevorzugt planfreie Lösungen (Brücken oder Unterführungen) oder Knotenpunkte mit Vorfahrt für die Radschnellschnellverbindung eingesetzt, unter Berücksichtigung des ÖPNV. Wenn keine planfreien Lösungen möglich sind oder Knotenpunkte mit ÖPNV-Linien und -Priorisierung betroffen sind, sollten die Kreuzungen so optimiert werden, dass der Radverkehr v. a. sicher und möglichst zügig passieren kann. Da es zu konkurrierenden Interessen zwischen ÖPNV-Priorisierung und den Standards von Radschnellverbindungen kommt, müssen Lösungen gesucht und dem Stadtrat zur Entscheidung vorgelegt werden. Die zeitlich parallel zu dieser Untersuchung festgelegten Inhalte des Münchner Radentscheids entsprechen nicht dem hohen Standard des Premiumprodukts Radschnellverbindung. Sie stehen für einen mittleren Standard, der als Zubringer zu den Radschnellverbindungen und für die Herstellung wichtiger Netzachsen sinnvoll sind, kommen aber nicht an den Standard einer Radschnellverbindung heran und sind somit getrennt davon zu betrachten und nicht zu vermischen.

3 Bewertungsmethodik

Um eine Radschnellverbindungstrasse zu identifizieren, ist es notwendig, zunächst Streckenvarianten aufzunehmen, im Anschluss zu analysieren und gegeneinander abzuwägen, um so am Ende einen favorisierten Streckenverlauf (Bestvariante) zu definieren. Es werden Bewertungskriterien entwickelt, die einen Vergleich verschiedener Routenverläufe ermöglichen, um eine solide Entscheidungsgrundlage zur Auswahl von zwei Vorzugsvarianten bilden zu können (vgl. Kapitel 4).

Abbildung 1: Ablauf Bewertungsverfahren



Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Zur Auswahl der späteren Routen wurde ein zweistufiges Bewertungsverfahren (vgl. Abbildung 1) entwickelt. Mit dieser zweistufigen Bewertungsmethodik werden schrittweise zwei Varianten erarbeitet, die innerhalb des Untersuchungskorridors am besten für die Realisierung einer Radschnellverbindung geeignet sind. Dazu werden zunächst die grundlegenden Rahmenbedingungen des Korridors analysiert und auf dieser Basis potenzielle Routenverläufe identifiziert. Für die Bewertung der Trassen werden quantifizierbare Kriterien, wie z. B. die Anzahl der Wohnbevölkerung und der Arbeits- und Schulplätze im unmittelbaren Einzugsgebiet der Trasse, herangezogen. Sie dienen als Indikatoren für das Nutzungspotenzial. Umwegfaktor und Reisezeitvergleiche geben Auskunft über die Attraktivität einer Trasse. Weiterhin fließen in die Bewertung bereits eine erste Abschätzung des Handlungsbedarfs und die Darstellung von Hemmnissen (z. B. Konfliktpunkte Natur und Landschaft, Grundstücksverfügbarkeit) mit ein. Daneben wirken sich auch qualitative Faktoren (Hemmnisse und befürwortende Faktoren) auf das Ergebnis aus. Die Auswahl aller heranzuziehenden Kriterien sowie deren Relevanz und Gewichtung in beiden Stufen sind Abstimmungsergebnis der Projektgruppe.

In der ersten Bewertungsstufe gilt es, innerhalb des Untersuchungskorridors mögliche Routenverläufe für Radschnellverbindungen zu identifizieren und festzulegen. Grundlage für die Auswahl möglicher Streckenverläufe sind die Rückmeldungen in den verschiedenen Beteiligungsformaten (vgl. Kapitel 1 und Kapitel 4.1) und eine sinnvolle gutachterliche Ergänzung von Strecken. Zur Bewertung der zahlreichen Streckenabschnitte werden zunächst die fünf Kriterien „Einhaltung der

Standards auf Strecken“, „Handlungsaufwand an Strecken“, Konflikte mit dem Natur- und Landschaftsschutz“, „Topographie“ und „Netzbedeutung“ genutzt. Im Fokus liegt die grobe Überprüfung der grundsätzlichen Nutzbarkeit der Abschnitte für eine Radschnellverbindung.

In einem zweiten Schritt werden die bewerteten Abschnitte vertieft analysiert und zu sinnvollen, durchgängigen Streckenvarianten zusammengefasst. Dabei werden auch kurze Abschnitte mit weniger guten Bewertungen übernommen, um die Durchgängigkeit einer Route zu gewährleisten. Die zweite Stufe dient dem detaillierten Vergleich der gebildeten Routenverläufe. Die Bewertungskriterien dieser Stufe teilen sich in die sechs übergeordneten Kategorien (farblich sortiert) auf: Handlungsaufwand, Attraktivität, Erschließungsfunktion, Konflikte, Eingriffe in den Bestand und qualitative Bewertungen durch befürwortende bzw. hemmende Faktoren (vgl. Abbildung 2).

Die Kriterien wurden unterschiedlich gewichtet. Höher gewichtet wurden Kriterien, die sich auf die Einhaltung der Qualitätsstandards beziehen (Zeitverluste, Umwegfaktor, etc.) oder Potenziale abbilden. Ebenfalls höher gewichtet wurden Konflikte mit dem ÖPNV und nachteilige Auswirkungen der Radschnellverbindung durch die Notwendigkeit zusätzlicher Versiegelungen sowie Eingriffe in den Baumbestand. Das Ergebnis der zweiten Bewertungsstufe ist die Auswahl von zwei Vorzugstrassen (vgl. Kapitel 4.2)

Abbildung 2: Bewertungskriterien - Stufe 2

Kosten für die Herstellung von Strecken	Kosten für die Herstellung von Knoten	Kosten für die Herstellung von Sonderbauwerken	Abschätzung des Grunderwerbs
Anzahl Knotenpunkte mit Zeitverlust	Umwegfaktor (Direktheit)	Soziale Sicherheit	Wohnbevölkerung im Korridor
Arbeitsplätze im Korridor	Schulplätze weiterführender Schulen im Korridor	Hochschulstandorte im Korridor	Verknüpfung SPNV
Reisezeitdifferenzen gegenüber Kfz-Verkehr	Reisezeitdifferenzen gegenüber ÖPNV	Konflikte mit fließendem und ruhendem Kfz-Verkehr	Konflikte mit Fußverkehr
Konflikte mit ÖPNV	Konflikte mit Städtebau und Denkmalschutz	Konflikte mit Freizeit- und Erholungsverkehr	Konflikte mit Forst- und Landwirtschaftsverkehr
Zerschneidungswirkung	zusätzliche Versiegelung	Baumbestand	Weitere befürwortende Faktoren / Weitere Hemmnisse

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

4 Trassenbestimmung

4.1 Aufnahme und Bewertung möglicher Abschnitte (Stufe 1)

Die möglichen Routenverläufe im Korridor Münchner Innenstadt – Planegg – Starnberg wurden in Abstimmung mit der Projektgruppe sowie durch Beteiligung von Politiker*innen und Bürger*innen der Landeshauptstadt München, des Landkreises München und des Landkreises Starnberg identifiziert. Im Kern wurden dabei auf allen Veranstaltungen Strecken aufgezeigt und diskutiert, die sich nach Vorstellung der Teilnehmenden für eine mögliche Führung einer Radschnellverbindung eignen. Als Start-/Zielpunkt wurden in Starnberg der Bahnhof Starnberg See (mit S- und Regionalbahnanschluss) und in der Landeshauptstadt München der Altstadttring definiert.

Im Landkreis Starnberg konzentrieren sich die meisten Routenvorschläge im Korridor Starnberg – Gauting – Krailling auf die Staatsstraße St 2063 sowie auf bahnparallele Wege und Straßen. In den Ortslagen ergeben sich weiterhin verschiedene Parallelführungen durch das Nebennetz. Außerorts stehen abschnittsweise mehrere parallel verlaufende Forstwege zur Verfügung. Eine direkte Verbindung zwischen Starnberg und München entlang der A 952 und A 95 wurde ebenfalls in die weitere Betrachtung aufgenommen, da am Autobahndreieck Starnberg ein neues Gewerbegebiet entstehen soll. Die Trassenführung würde über die Olympiastraße oder durch den Forstenrieder Park verlaufen. Im Weiteren konnten als vielversprechende mögliche Routenführungen im Landkreis München die Führungen entlang der Würm, der Würmtalstraße, Münchner Straße, Röntgenstraße, Lena-Christ-Straße und eine Weiterführung südlich des Biocampus Martinsried identifiziert werden.

In der Landeshauptstadt München ergaben sich aufgrund der Vielzahl potenzieller Verbindungen deutlich mehr mögliche Routenführungen. Im Übergang zwischen dem Landkreis München und der Landeshauptstadt München sind hier die Würmtalstraße und die Führung südlich des Klinikums Großhadern mit Weiterführung über die Pfingstrosenstraße hervorzuheben. Darüber hinaus stellt die Führung entlang der Bundesautobahnen A 96 im Norden und A 95 im Süden eine denkbare Verbindung zwischen der Landeshauptstadt München und dem Landkreis München dar. Stadteinwärts wurden Trassenverläufe über die Lindwurmstraße und den Westpark besonders häufig durch Beteiligte genannt. Zusätzlich zu den Auswertungen der Beteiligungsveranstaltungen wurde eine Ergänzung durch Streckennennungen der Interessensgruppe MunichWays⁶ vorgenommen (mit Stand der Daten März 2019).

Zusammenfassend entstanden in den verschiedenen Beteiligungsformaten und durch Ergänzung der Gutachtenden potenzielle Routenverläufe mit insgesamt rund 330 km Länge, die im Anschluss mit dem Fahrrad befahren und auf die Umsetzbarkeit einer Radschnellverbindung hin geprüft wurden. Basierend auf den Ergebnissen der Befahrungen sowie weiterer Erhebungsergebnisse wurde dann die Bewertung – Stufe 1 der Streckenabschnitte anhand der in Kapitel 3 beschriebenen Methodik und deren Kriterien vorgenommen. Einige Streckenabschnitte konnten in diesem Arbeitsschritt bereits ausgeschlossen werden. Dies war vor allem dann der Fall, wenn eine Umsetzbarkeit

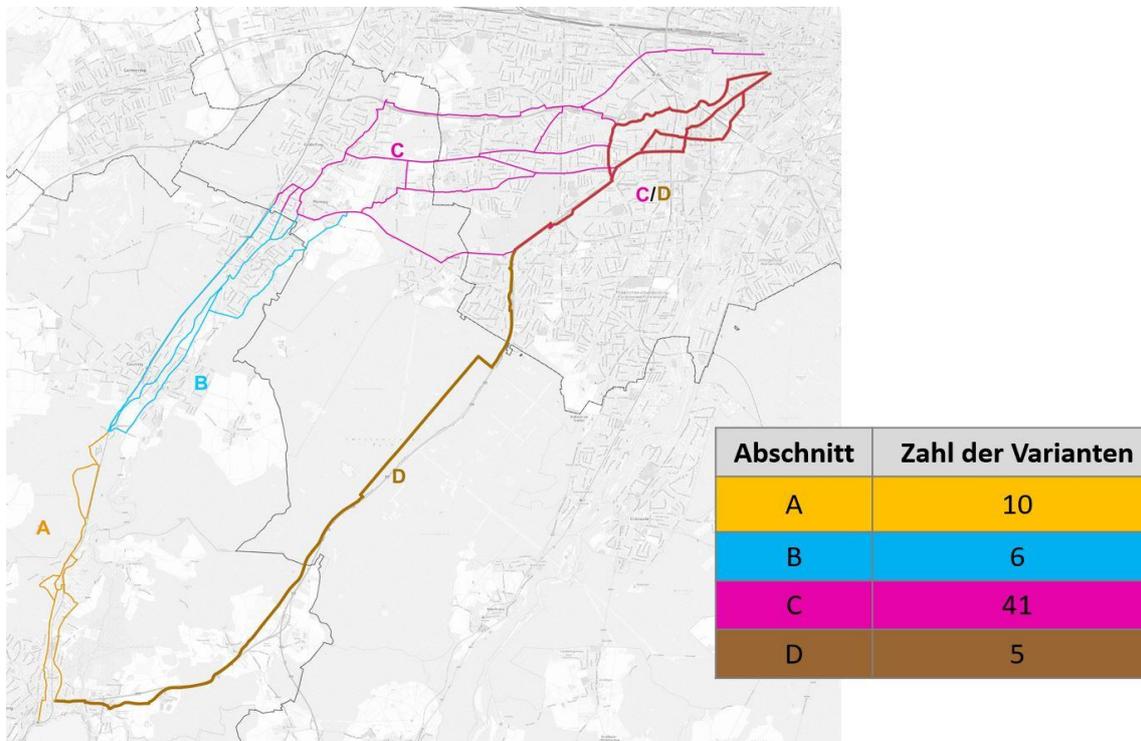
6 Website [munichways](https://www.munichways.de)

des Radschnellverbindungsstandards bereits bei der Bewertung als unwahrscheinlich eingestuft wurde. Gründe dafür konnten neben den baulichen Rahmenbedingungen (z. B. Straßenraumbreite) auch naturschutzrechtliche oder topographische Voraussetzungen sein. Im Ergebnis wurden Streckenabschnitte identifiziert, die eine hohe bis mittlere Umsetzungswahrscheinlichkeit aufweisen.

4.2 Variantenbildung und Bewertung der Varianten (Stufe 2)

Aus den vielen kleinteiligen Streckenabschnitten der ersten Bewertungsstufe wurden anschließend durchgehende Varianten entwickelt. Um einen zielgerichteten Vergleich dieser Varianten zu ermöglichen, wurde der ca. 30 km lange Korridor in vier Abschnitte (A-D) gegliedert (vgl. Abbildung 3). Insgesamt wurden 62 Varianten untersucht, die in der zweiten Stufe (vgl. Kapitel 3) anhand der entsprechenden Kriterien bewertet wurden.

Abbildung 3: Abschnitte und Varianten der 2. Bewertungsstufe



Quelle: Planungsbüro VIA eG auf Kartengrundlage des © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2020, Datenquellen: https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf

Im Rahmen der Projektgruppensitzung wurden die Varianten sowie deren Bewertung vorgestellt und diskutiert. Auf Basis der Bewertung wurden in Abstimmung mit den Mitgliedern der Projektgruppe weitere Möglichkeiten und Führungsänderungen diskutiert, die planerisch geprüft wurden.

Im Abschnitt A (Landkreis Starnberg) erzielten die Varianten über Maximilianstraße, Leutstettener Straße, Riedener Weg, und direkt über den Golfplatz die besten Ergebnisse. Die guten Ergebnisse beruhen, trotz Ausbauehemnissen im Bereich des Golfplatzes, auf der Direktheit der Führung sowie der möglichen Führung über Fahrradstraßen im Vorfeld. Die Varianten mit Führungen entlang

der Gautinger Straße erreichen, wegen des großen Anteils von Grunderwerb und möglichen Konflikten mit dem ÖPNV, eine eindeutig niedrigere Punktzahl. Im Abschnitt A wurde der Wunsch geäußert eine am westlichen Rand des Golfplatzes verlaufende Führung erneut zu prüfen, die sich jedoch im Nachgang in Abstimmung mit der Stadt Starnberg als nicht umsetzbar erwies. Die Führung über die Maximilianstraße als Einkaufsstraße bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h wurde als ungeeignet eingestuft und die Idee einer Ringführung über die Wittelsbacherstraße, Josef-Jägerhuber-Straße, Kaiser-Wilhelm-Straße und dem Bahnhofplatz im Gegenzug vorgeschlagen. Hierdurch können die Konflikte mit dem Einkaufsverkehr auf der Maximilianstraße umgangen und durch die Ringführung die Eignung (z. B. der Kaiser-Wilhelm-Straße als Teil einer Radschnellverbindung) hergestellt werden. Da die Radschnellverbindung hier nur in eine Richtung geführt werden kann, halbiert sich die Zusatzbelastung und die notwendigen Breiten verringern sich. Als Alternativführung auf Starnberger Stadtgebiet wurde eine Führung über Perchastraße, Uhdestraße, Gautinger Straße und den östlichen Teil des Golfplatzes ausgewählt.

Im Abschnitt B (Landkreis Starnberg) erzielten die Varianten über Königswieser Straße, Hangstraße, durch den Forst des Barons, Waldstraße, Waxensteinstraße, Zugspitzstraße, Mitterweg, Margaretenstraße und/oder Luitpoldstraße die besten Ergebnisse. Die Führung westlich entlang der Bahn erzielt wegen des hohen baulichen Aufwands (Neubau) zusammen mit der Führung über Staatsstraße (und an der östlichen Siedlungsgrenze von Stockdorf und Krailling entlang) wegen höherer Kosten, nötigem Grunderwerb, Entfall vieler Bäume, zusätzlicher Versiegelung und etwas geringerer Erschließungswirkung (Bevölkerung und Arbeitsplätze) die schlechtesten Ergebnisse. Einzelne Geometrie Anpassungen im Verlauf des Abschnitts B wurden übernommen, da die Führung durch den Forst des Barons nicht zielführend sein würde. Zudem wurden einige Konfliktpunkte genannt (Brücke Schulerweg in Stockdorf, Querung Bahnhofstraße in Gauting). Es wurde beschlossen, die Führung entlang der Bahntrasse aufgrund der schwierigen Grundstücksverhältnisse nicht weiter zu verfolgen. Die Führung geht durch Bannwald und ist deshalb ebenfalls schwierig. Zudem wurde sich wegen Sicherheitsaspekten und aufgrund fehlender Ausbaumöglichkeiten für eine Umfahrung der sehr steilen und engen Königswieser Straße (über die Zugspitzstraße und Ammersee Straße mit einem kurzen Abschnitt über die Bahnhofstraße) entschieden.

Die Führung durch den Forst südlich von Stockdorf wurde im weiteren Abstimmungsverlauf wieder mit in die Variantenführung aufgenommen, um weiterhin auf diesem Abschnitt eine Alternativführung betrachten zu können und sich zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten nicht direkt zu verschließen. Aufgrund der schlechten Bewertungsergebnisse wurde in enger Abstimmung mit der Gemeinde Krailling von der Siedlungsrandführung Abstand genommen und zwei Variantenführungen durch das Siedlungsgebiet (höhere Potenziale, geringere Eingriffe in Natur, etc.) über Bergstraße, Margaretenstraße und Luitpoldstraße festgelegt, auch wenn dies die Führung über eine Langsamfahrstrecke (Planungen zur Aufwertung des Unterzentrums Margaretenstraße nahe Pentenrieder Straße mit Natursteinpflasterung) beinhaltet. Gegen eine Weiterführung auf der Margaretenstraße sprach zusätzlich, dass die Gemeinde Krailling zu dem Zeitpunkt die Pflasterung mit Natursteinen eines weiteren Abschnitts der Margaretenstraße (südlich der Elisenstraße) diskutierte. Zudem verkehren Linienbusse auf der Margaretenstraße.

Im Abschnitt C (Landkreis München und Landeshauptstadt München) erzielten Varianten vier Varianten die besten Ergebnisse. Die Führungen durch den Westpark wurden wegen der Konflikte mit

der Naherholung und dem Fußverkehr ab diesem Zeitpunkt nicht weiterverfolgt. Eine weitere Variante entfiel wegen fehlendem Anschlusspunkt zum Abschnitt B. Weiterhin betrachtet wurde eine Variante über Würmtalstraße – Gräfelfingerstraße – Stiftsbogen – Kurparkstraße – Fürstenrieder Straße – Stegener Weg – Westendstraße – Schwanthaler Straße. Die Variante über Martinsried, Waldfriedhofstraße, Lindwurmstraße, die sich in der Bewertung im Mittelfeld positioniert, war eine der am häufigsten genannten Trassenverläufe in den Beteiligungsveranstaltungen und wurde daher als zweite Vorzugsvariante aufgenommen.

Im Landkreis München wurde in der Folge der Routenänderungen auf dem Gemarkungsgebiet Krailling (Anschlussstellen Bergstraße und Luitpoldstraße) sowie nach einer Neubewertung der Führung über die Bahnhofstraße in Planegg (Hauptzubringer des Bahnhofes und des Busverkehrs) mit den gleichzeitig schwierigen Querungssituationen an der Pasinger und Münchener Straße in Zusammenarbeit mit der Gemeinde Planegg eine notwendige Alternativführung entwickelt. Neben der Führung entlang der Würm und Würmtalstraße verläuft die Alternativführung über die bestehende Fußgängerbrücke in Höhe der Zweigstraße, Pasinger Straße, Semmelweisstraße nach Norden über Gräfelfing weiter nach Martinsried (Röntgenstraße, Lena-Christ-Straße), um dann südlich am Bio-campus entlang zu führen. Diese Führung wurde als Alternativführung zur Würmtalstraße aufgenommen.

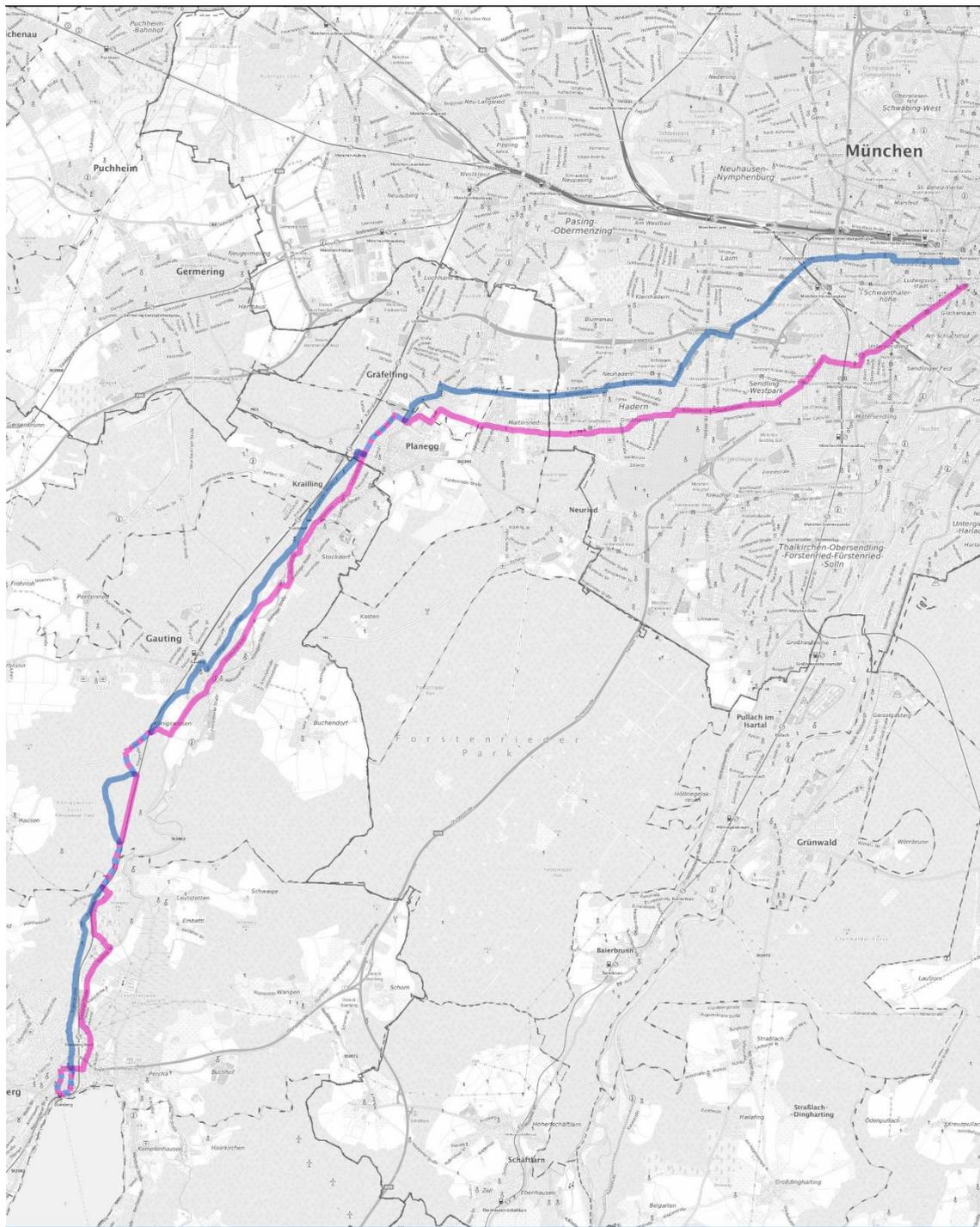
Auf dem Gebiet der Landeshauptstadt München wurde im Zuge der Maßnahmenplanung noch eine abgestimmte Netzänderung bei der nördlichen Führungsvariante (Würmtalstraße – Gräfelfinger Straße – Kurparkstraße – Westendstraße – Schwanthalerstraße) zwischen Fürstenrieder Straße und Westendstraße vorgenommen. Die Führung der potenziellen Radschnellverbindung wurde wegen den Planungen zur Tram-Westtangente schon kurz nach der Kurparkstraße vom Stegener Weg (in Abschnitten fehlende Ausbaumöglichkeiten) auf die Gerty-Spies-Straße verlegt und die Autobahn A 96 dann über die Brücke Westendstraße gequert (vorherige Führungsvariante über die Brücke Fürstenrieder Straße mit neuer Tramhaltestelle zu eng). Zusätzlich kann durch diese Verlegung der geplante Bildungscampus südlich der Gerty-Spies-Straße gut angebunden werden. Eine Abwägung der Führungsmöglichkeiten bei den südlichen Varianten (Pfingstrosenstraße - Waldfriedhofstraße - Lindwurmstraße) zwischen Partnach- und Goetheplatz führte in Absprache mit der Landeshauptstadt München zu einer Festlegung der Linienführung über Zillertal-, Ortler-, Margaretenstraße und Margaretenplatz (hier ist eine Führung ohne große Zeitverluste möglich). Anschließend verläuft die Route auf die bereits markierten Radfahrstreifen auf der Plinganserstraße und in der Weiterführung auf die Lindwurmstraße bis zum Sendlinger Tor. Auf der Lindwurmstraße ist derzeit noch keine geeignete Radverkehrsführung vorhanden, diese soll aber im Rahmen der Umsetzung des Radentescheides eingerichtet werden. Die ebenso geprüfte Alternativführung über die Oberländerstraße hätte den Umbau einer Treppe erforderlich gemacht, was aufgrund der beengten Raumverhältnisse dort nicht umsetzbar ist. Diese Alternativführung entfiel daher. In der Landeshauptstadt München wurden somit eine nördliche und eine südliche Führung ausgewählt. Die nördliche Führung (V1) verläuft über die Würmtalstraße - Waldwiesenstraße - Gräfelfinger Straße - Stiftsbogen - Kurparkstraße - Fürstenrieder Straße - Gerty-Spies-Straße - Westendstraße - Theresienhöhe - Schwanthalerstraße. Die südliche Variante (V2) verläuft über die Strecke südlich des Klinikums Großhadern - Max-Lebsche-Platz - Pfingstrosenstraße - Kornwegerstraße - Waldfriedhofstraße - Albert-Roßhaupter-Straße - Partnachplatz - Zillertalstraße - Ortlerstraße - Margaretenstraße - Margaretenplatz - Plinganserstraße – Lindwurmstraße.

Abschnitt D nimmt eine Sonderstellung ein (etwas kräftigere Darstellung als die anderen Abschnitte in Abbildung 3). Hier wurden auf Wunsch von Bürger*innen fünf Verbindungen von Starnberg bis zum Münchner Altstadtring entwickelt und bewertet. Es zeigt sich, dass die direkte Verbindung zwar einen deutlichen Zeitvorteil aufweist, aber im Gegenzug das Potenzial, das sich durch die Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte, Schul- und Hochschulstandorte und Verknüpfungspunkte zum ÖPNV im Würmtal ergibt, nicht ausgeschöpft werden kann. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass die notwendige Mindestauslastung für eine Radschnellverbindung auf dieser Strecke nicht erreicht werden kann. Dennoch wird empfohlen die Eignung einer Radvorrangroute in diesem Abschnitt zu prüfen. Die Führungen im Abschnitt D wurden in der Studie nicht weiterverfolgt.

Basierend auf den Abstimmungen und Erhebungen wurde dann die Bewertung – Stufe 2 anhand der in Kapitel 3 beschriebenen Methodik und deren Kriterien vorgenommen, um zwei Vorzugsvarianten für die Maßnahmenplanung festzulegen. Die Linienführung beider Vorzugsvarianten (vgl. Abbildung 4) wurden weiter ausgearbeitet und in ein Maßnahmenkataster überführt.

Im Landkreis Starnberg fand nach der Festlegung der Vorzugstrassen zusätzlich eine Beteiligung der Fachstellen (Polizei, Staatliches Bauamt Weilheim) sowie der Interessensgruppen Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V. (ADFC) Kreisverband Starnberg, Verkehrsclub Deutschland e. V. (VCD) Kreisverband Fürstfeldbruck-Starnberg und Bund Naturschutz Kreisgruppe Starnberg statt, in der in Vorbereitung der Entscheidung für eine Bestvariante die Vorteile und Herausforderungen der beiden Vorzugstrassen diskutiert wurden.

Abbildung 4: Vorzugsvarianten



Landeshauptstadt München - Landkreis München - Landkreis Starnberg
 Vertiefte Machbarkeitsstudie für eine Radschnellverbindung
 von der Münchner Innenstadt in Richtung Starnberg

Verlauf der Trasse

- Vorzugsvariante 1
- Vorzugsvariante 2
- gemeinsamer Streckenverlauf Variante 1 und 2

- Gemeindegrenze
- Landkreisgrenze

5 Konzeption der Vorzugstrassen

5.1 Gesamtverlauf Variante 1

Auf einer Gesamtlänge von 29,3 km kann bei Variante 1 auf 84 % der Strecke der hohe Radschnellverbindungsstandard hergestellt werden. Dies wird hauptsächlich über Fahrradstraßen und einem Ausbau bestehender Wege sowie zu einem kleineren Teil durch Markierungen von Radfahrstreifen erzielt. Die durchschnittliche Verlustzeit kann innerorts mit maximal 54 Sek./km angegeben werden. Außerorts sind es lediglich 5 Sek./km. Bei einer Umsetzung würden nach der vorgenommenen Planung ca. 1.290 Parkplätze und ca. 290 Bäume (zuzüglich Abschnitte durch Wälder) entfallen.

Tabelle 1: Steckbrief Qualität Variante 1 Gesamtstrecke

Qualität im Längsverkehr			
Länge der Gesamtstrecke:	29,3	km	
... davon Radschnellverbindung:	24,7	km	84%
... davon Radvorrangroute:	1,3	km	5%
... davon im Basis-Standard (ERA):	3,3	km	11%
Qualität im Querverkehr			
Zeitverluste durch Warten und Anhalten - 0 Sekunden:	142	Knotenpunkte	
Zeitverlust durch Warten und Anhalten - < 20 Sekunden:	10	Knotenpunkte	
Zeitverlust durch Warten und Anhalten - ≥ 20 Sekunden:	35	Knotenpunkte	
Zeitverlust in Folge von Knotenpunkten (innerorts):	53	Sek./km	
Zeitverlust in Folge von Knotenpunkten (außerorts):	5	Sek./km	
Handlungsbedarf			
Neubau an Strecken:	0,0	km	
Ausbau an Strecken:	10,7	km	
Einrichtung von Fahrradstraßen:	10,5	km	
Markierung von Schutz- oder Radfahrstreifen (ohne bauliche Anpassungen):	3,4	km	
Sonstiger Handlungsbedarf an Strecken:	4,7	km	
Neu- oder Umbau von Sonderbauwerken:	0	Stück	
Weiterer Handlungsbedarf an Knotenpunkten:	144	Stück	

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

5.2 Gesamtverlauf Variante 2

Mit einer Gesamtlänge von 29,2 km ist Variante 2 minimal kürzer als Variante 1. Auf dieser Variante kann auf 91 % der Strecke der hohe Radschnellverbindungsstandard hergestellt werden. Der Anteil mit ERA-Standard (minimaler Standard) der restlichen Streckenführung ist bei Variante 2 etwas niedriger. Im Vergleich zu Variante 1 ist der Anteil des Neubaus und des Ausbaus an Strecken etwas höher. Aber auch bei dieser Variante sind Fahrradstraßen neben Radfahrstreifen ein wichtiges Führungselement. Die durchschnittliche Verlustzeit kann innerorts mit maximal 48 Sek./km angegeben werden und fällt geringer als bei Variante 1 aus. Außerorts sind es lediglich 3 Sek./km. Bei einer Umsetzung würden nach der vorgenommenen Planung ca. 1.410 Parkplätze und ca. 570 Bäume (zuzüglich Abschnitte durch Wälder) entfallen.

Tabelle 2: Steckbrief Qualität Variante 2 Gesamtstrecke

Qualität im Längsverkehr		
Länge der Gesamtstrecke:	29,2 km	
... davon Radschnellverbindung:	26,5 km	91%
... davon Radvorrangroute:	0,7 km	2%
... davon im Basis-Standard (ERA):	2,0 km	7%
Qualität im Querverkehr		
Zeitverluste durch Warten und Anhalten - 0 Sekunden:	189	Knotenpunkte
Zeitverlust durch Warten und Anhalten - < 20 Sekunden:	13	Knotenpunkte
Zeitverlust durch Warten und Anhalten - ≥ 20 Sekunden:	33	Knotenpunkte
Zeitverlust in Folge von Knotenpunkten (innerorts):	48	Sek./km
Zeitverlust in Folge von Knotenpunkten (außerorts):	3	Sek./km
Handlungsbedarf		
Neubau an Strecken:	1,1	km
Ausbau an Strecken:	11,7	km
Einrichtung von Fahrradstraßen:	8,4	km
Markierung von Schutz- oder Radfahrstreifen (ohne bauliche Anpassungen):	4,4	km
Sonstiger Handlungsbedarf an Strecken:	3,6	km
Neu- oder Umbau von Sonderbauwerken:	3	Stück
Weiterer Handlungsbedarf an Knotenpunkten:	194	Stück

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

5.3 Zusammenfassung

Auf beiden möglichen Streckenführungen können die Radschnellverbindungsstandards weitestgehend eingehalten werden (Variante 1: 84 %; Variante 2: 91 %). Die Gründe für das Unterschreiten des Standards sind auf den relativ wenigen Abschnitten von unterschiedlicher Natur. Zum einen existieren zum Beispiel im Landkreis Starnberg Abschnitte, bei denen eine Ausbaumöglichkeit nicht

gegeben ist (Golfplatz um das Gut Rieden, Führung durch Königswiesen, Abschnitte der Starnberger Straße in der Ortsdurchfahrt Gauting bei Variante 2). So kommt es, dass wegen fehlender Alternativführungen auch Streckenabschnitte mit Führung im Mischverkehr bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h mit gleichzeitiger Nutzung durch Linienbusverkehr Bestandteil der Varianten sind. In der Landeshauptstadt München wurden beispielsweise erst vor kurzem auf der Plinganserstraße (Teilabschnitt Variante 2) Radfahrstreifen markiert und unterschreiten auf diese Weise den gewünschten Radschnellverbindungsstandard, der in diesem Fall 3,00 m betragen muss.

Um naturräumlichen Belangen entsprechen zu können (Baumentfall vermeiden), wurden Führungsformen möglichst auf bereits versiegelten Flächen vorgesehen, sodass Fahrstreifen sowie Flächen des ruhenden Verkehrs zu Gunsten des Radverkehrs umverteilt wurden. Auch in Wohnstraßen musste an vielen Abschnitten der ruhende Kfz-Verkehr aus dem Straßenraum entfernt werden, da andernfalls der geringe Straßenquerschnitt nicht zur Umsetzung des Radschnellverbindungsstandards ausreicht.

Obwohl die geforderten durchschnittlichen Zeitverluste pro Kilometer (< 30 s innerorts, < 15 s außerorts) gemäß der Standards nach FGSV überschritten werden, können die Radfahrenden auf beiden Varianten den Großteil der Knotenpunkte gänzlich ohne Zeitverluste passieren. An großen Knotenpunkten kann bei beiden Varianten nur eine fahrradfreundlichere Gestaltung in Verbindung mit einer auf die Radschnellverbindung optimierten Steuerung der Lichtsignalanlagen unter Berücksichtigung des ÖPNV als Möglichkeit in Betracht kommen.

6 Kostenschätzung und Nutzen-Kosten-Analyse

6.1 Kostenschätzung der Vorzugsvarianten

Basierend auf dem Maßnahmenkataster wurden die Maßnahmen mit Kostensätzen hinterlegt. Die Herleitung der Kostensätze baut auf dem Leitfaden „Radschnellverbindungen in Hessen: Leitfaden Kostenschätzung Band III“ (2019) des Landes Hessen auf und wurde in Abstimmung mit dem Baureferat und dem Referat für Stadtplanung und Bauordnung der Landeshauptstadt München auf die örtlichen Gegebenheiten und Preise angepasst. Aufbauend auf den Erfahrungen der Referate wurden hier deutlich höhere Kostenansätze gewählt als in vergleichbaren Studien üblich. Diese spiegeln zum einen die aktuelle Baupreissituation wieder, berücksichtigen verschiedene Nebenkosten und Risikopauschalen und stellen weiterhin das Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse auf eine fundierte Basis. Es wurde außerdem eine Angleichung an die Kostensätze der anderen untersuchten Korridore erzielt. Bei der vorliegenden Machbarkeitsstudie handelt es sich um eine konzeptionelle Ebene der Planung. Erfahrungsgemäß können sich im weiteren Verlauf der HOAI-Planungsphasen weitere Veränderungen bei den Gesamtkosten ergeben.

Die angesetzte Untersuchungstiefe ermöglicht eine grobe Abschätzung der Gesamtkosten, die für den Vergleich der Trassenvarianten untereinander und zu anderen Radschnellverbindungs-Projekten herangezogen werden. Darüber hinaus fließen die ermittelten Kosten als Ausgangswert in die Nutzen-Kosten-Analyse ein.

Tabelle 3: Vergleich der Gesamtkosten von Variante 1 und 2

Kosten	Variante 1	Variante 2
Kosten für Maßnahmen an Streckenabschnitten	18,6 Mio. €	17,1 Mio. €
Kosten für Maßnahmen an plangleichen Knotenpunkten	21,1 Mio. €	21,5 Mio. €
Kosten für Maßnahmen an Sonderbauwerken	0,0 Mio. €	3,6 Mio. €
Kosten für zusätzliche Beleuchtung	0,0 Mio. €	0,1 Mio. €
Kosten für Grunderwerb	0,3 Mio. €	0,6 Mio. €
Planungskosten (20 %)	8,1 Mio. €	8,6 Mio. €
MwSt (19 %)	9,2 Mio. €	9,8 Mio. €
Risikopauschale (10 %)	5,8 Mio. €	6,1 Mio. €
Kosten (brutto)	63,4 Mio. €	67,3 Mio. €
Kosten pro Kilometer	2,2 Mio. €	2,3 Mio. €

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Im Vergleich beider Varianten ist Variante 2 etwas teurer. Hier wirken sich Kosten für Sonderbauwerke (Bsp. Brückenbauwerk über die Würm in Planegg Höhe Zweigstraße) inklusive höherer Planungskosten negativ aus.

6.2 Nutzen-Kosten-Analyse

Hohe Investitionsvolumen, die durch Radschnellverbindungen entstehen, machen auch im Radverkehr eine Nutzen-Kosten-Analyse erforderlich. Die Bundesanstalt für Straßenwesen hat hierzu einen Methodik-Leitfaden (Radschnellverbindungen: Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse⁷) entwickelt, der sich inhaltlich an bekannte Verfahren aus dem Straßenbau und dem ÖPNV anlehnt. Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie stellt die Nutzen-Kosten-Analyse außerdem ein Kriterium für die Wahl der Bestvariante dar. Die Ermittlung der positiven Wirkungen (Nutzen), die sich durch die Realisierung der Radschnellverbindung einstellen werden, erfolgt durch den Vergleich des Verkehrsgeschehens mit Radschnellverbindung („Mit-Fall“) und ohne Radschnellverbindung („Ohne-Fall“). Für diesen Vergleich wurde das Verkehrsmodell der Landeshauptstadt München zu Grunde gelegt. Das Modell für den Großraum München basiert auf dem Analysejahr 2015 und liegt für den Prognosehorizont bis 2030 vor. Verkehrliche und siedlungsstrukturelle Entwicklungen, die bis dahin realisiert sein sollen, waren demnach Bestandteil der Betrachtung.

7 bast 2019

Da das Verkehrsmodell den Radverkehr nicht abbildet, wurde zunächst das Radverkehrsaufkommen für den Ohne-Fall ermittelt. Der Leitfaden liefert für die Ermittlung des Radverkehrsaufkommens auf Basis der Pkw-Nachfrage eine Standardverteilung, die unter Berücksichtigung der Mobilität in Deutschland (MID) 2017 auf die lokalen Verhältnisse angepasst wurde. Durch den Bau einer Radschnellverbindung verschiebt sich die Verteilung aufgrund der Annahme, dass in gleicher Zeit längere Distanzen zurückgelegt werden können. Im Bereich zwischen 2 und 15 km ist das Verlagerungspotenzial besonders hoch und nimmt dann bis zu einem Entfernungsbereich von ca. 30 km stetig ab. Resultierend daraus setzt sich das Potenzial der Gesamtstrecke, d. h. die Mindestauslastung von mehr als 2.000 Radfahrenden pro Tag, zum einen aus Verlagerungen in längeren Entfernungsbereichen (z. B. für die Relation München – Starnberg) und zum anderen aus vielen Verlagerungen in den kurzen und mittleren Entfernungsbereichen zusammen (z. B. Relation München – Planegg oder Planegg – Starnberg). Aufbauend auf der ermittelten Radverkehrsnachfrage für den Ohne-Fall wurden anschließend die verkehrlichen Veränderungen durch Realisierung der Radschnellverbindung untersucht. Dies geschah unter der Annahme, dass sich infolge der verbesserten Infrastruktur bei gleichbleibender Fahrzeit längere Distanzen zurücklegen lassen und somit mehr Menschen auf das Fahrrad umsteigen. Die tagesbezogenen Ergebnisse wurden unter der Annahme, dass die Radschnellverbindung in der Regel 220 Tage im Jahr genutzt wird, auf einen Jahreswert hochgerechnet. Auf Basis dieser Werte wurde anschließend das Einsparpotenzial der Varianten mit Hilfe verschiedener Indikatoren monetarisiert: Betriebskosten der Infrastruktur, Fahrzeugbetriebskosten, gesundheitliche Auswirkungen in Folge erhöhter Aktivität, Reduzierung der Sterblichkeitsrate, Reisezeit, Umweltkosten.

Dem Nutzen gegenüber stehen die Baukosten der jeweiligen Radschnellverbindung (vgl. Kapitel 6.1). Das Nutzen-Kosten-Verhältnis einer Maßnahme gibt Auskunft über deren Effizienz. Ist der Wert größer als 1,0, so ist ihr gesamtwirtschaftlicher Nutzen größer als die zuvor notwendigen Investitionsmaßnahmen.

Tabelle 4: Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse

Ergebnis	Variante 1	Variante 2
Nutzen-Kosten-Verhältnis	1,47	1,51

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Die Nutzen-Kosten-Verhältnisse für die untersuchten Vorzugsvarianten (vgl. Tabelle 4) liegen über 1,0, d. h. die Wirtschaftlichkeit konnte damit für beide Varianten nachgewiesen werden.

7 Empfehlung einer Bestvariante

Die beiden untersuchten Vorzugstrassen im Korridor München – Planegg – Starnberg weisen ein ähnlich gutes Nutzen-Kosten-Verhältnis auf. Die Auswahl der Bestvariante erfolgte daher in enger Abstimmung mit den beteiligten Gebietskörperschaften und unter Berücksichtigung umsetzungsbezogener Kriterien. Da Variante 1 und 2 an verschiedenen Punkten aufeinander treffen, auf gemeinsamen Abschnitten verlaufen oder durch geeignete Verbindungen miteinander kombiniert werden können, wurde eine Kombination der beiden Varianten als Bestvariante definiert (vgl. Abbildung 5).

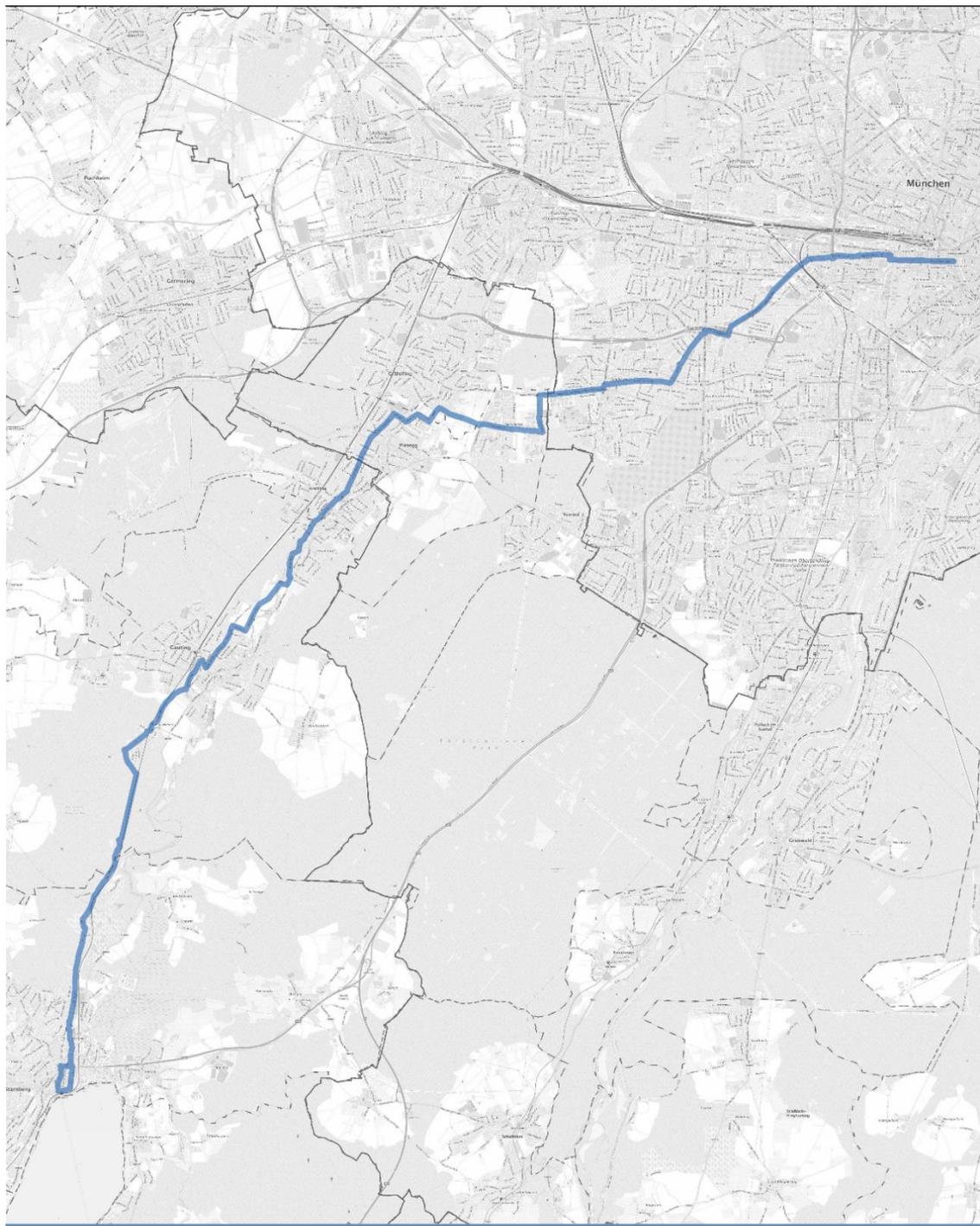
Die Realisierung einer Radschnellverbindung im städtischen Raum, an den bereits heute schon die verschiedensten Nutzungsansprüche (ÖPNV, MIV, Stadtgrün, zu Fuß Gehende, etc.) gestellt werden, muss sich in bestehende Strukturen einpassen. Dieser Vorgang kann nicht geschehen ohne andere Nutzungen in ihrer heutigen Ausprägung einzuschränken. Bereits bei der Auswahl der beiden Vorzugsvarianten wurde in Form einer gewichteten Bewertung eine Rangfolge bei der Abwägung zwischen verschiedenen Nutzungsansprüchen getroffen. Eine besondere Bedeutung erhielt hier der Erhalt des Grün- und Baumbestandes. Die gewählten Trassen sparen Bereiche der Naherholung (z. B. den Westpark) weitgehend aus. Durch die Wahl geeigneter Maßnahmen (z. B. durch Wahl von Zweirichtungsführungen) wird der Entfall von Bäumen auf ein Minimum reduziert.

Mit dem Ziel nicht nur den Radverkehr allein, sondern den gesamten Umweltverbund zu stärken wurden zwei Vorzugstrassen gewählt, die nur wenige Konflikte zwischen dem ÖPNV und dem Radverkehr hervorrufen. Gleichwohl ließ sich eine gemeinsame Führung oder eine Begegnung im Querverkehr nicht immer vermeiden. Darüber hinaus kann die sinnvolle Verknüpfung zwischen den beiden Verkehrsmitteln zur Stärkung des Umweltverbundes beitragen. Mit der Prämisse das Stadtgrün zu schonen, den ÖPNV nicht einzuschränken und darüber hinaus keine Konflikte zum Fußverkehr bzw. zur Naherholung zu schaffen, werden zwangsläufig Einschränkungen für den fließenden und ruhenden Kfz-Verkehr erforderlich, d.h. bei der Realisierung der Radschnellverbindung werden eher Stellplätze als Bäume und eher Fahrstreifen als Grünstreifen oder Gehwege entfallen.

Bei der Auswahl der Bestvariante spielte häufig die Abwägung zwischen möglichen Nutzungskonflikten eine bedeutende Rolle. Im Folgenden werden die Abwägungsprozesse anhand des Trassenverlaufs erläutert:

In der Stadt Starnberg beginnt die Bestvariante in einer Art Ringsystem (Trassenverlauf beider Varianten identisch), das die Radschnellverbindung zum einen direkt in das Stadtzentrum führt und zum anderen eine direkte Verknüpfung zum Schienenpersonennahverkehr (SPNV) herstellt. Hier wird durch die Wahl geeigneter Führungsformen (teilweise Mischverkehrs- und Führung des Radverkehrs in Einrichtungsverkehr und Lenkung in eine Hauptrichtung) die Leistungsfähigkeit des Busverkehrs und des Quell- und Zielverkehrs durch die innerstädtischen Geschäfte sichergestellt. Zwischen Starnberg und Gauting verläuft die Bestvariante hauptsächlich auf Forstwegen westlich der Bahntrasse (Variante 1), welche zur Ertüchtigung als Radschnellverbindung verbreitert werden müssen. Um Eingriffe in den Baumbestand weitgehend zu vermeiden, wurde an diesem Abschnitt eine Ausbaubreite von 5,00 m angesetzt. Dies ist im Rahmen der abgestimmten Qualitätsstandards zulässig, da die Begegnungshäufigkeit zwischen Fuß- und Radverkehr als gering eingeschätzt wird.

Abbildung 5: Gesamtverlauf Bestvariante



Landeshauptstadt München - Landkreis München - Landkreis Starnberg
Vertiefte Machbarkeitsstudie für eine Radschnellverbindung
von der Münchner Innenstadt in Richtung Starnberg

Verlauf der Trasse

- Bestvariante
- Gemeindegrenze
- Landkreisgrenze



Quelle: Planungsbüro VIA eG auf Kartengrundlage des © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2020, Datenquellen: https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf

Bei der Abwägung zwischen einer Führung über den Golfplatz um das Gut Rieden oder einer etwas umwegigeren Führung fiel die Wahl trotz etwaiger Nutzungskonflikte auf die direkte Führung über

den Golfplatz. Eine Verbreiterung erfolgt in diesem Abschnitt jedoch nicht. Innerhalb der Gemeinde Gauting verläuft die Bestvariante auf der Variante 1, da diese weitgehend die Einhaltung der geforderten Qualitätsstandards ermöglicht. Eine Führung über Variante 2 wäre grundsätzlich ebenfalls möglich, würde aber aufgrund der Nutzung der Staatsstraße zu Einschränkungen in den Führungsformen (Schutzstreifen und Mischverkehr) und höheren Zeitverlusten führen. Zwischen dem Gautinger Ortskern und dem Ortsteil Stockdorf führt die Bestvariante über die Grubmühlerfeldstraße (Variante 2), da in diesem Abschnitt die Möglichkeit für den notwendigen Ausbau höher eingeschätzt wurde als auf der Variante 1, die parallel dazu über einen Privatweg (Verlängerung der Hangstraße) führt.

In den Ortslagen führt die Bestvariante im Landkreis Starnberg häufig über Nebenstraßen, in denen die Einrichtung von Fahrradstraßen vorgesehen ist. Die Freigabe für den fließenden Kfz-Verkehr bleibt auf diesen Straßen für die Erreichbarkeit der Anwohnende erhalten. Im Gegensatz dazu müssen auf einigen Abschnitten Stellplätze des ruhenden Verkehrs entfallen. Dies dient zum einen der Herstellung der notwendigen Breiten für den Radverkehr (mind. 4,00 m Fahrgasse), insbesondere dann, wenn die erforderlichen Sicherheitsabstände zu den parkenden Fahrzeugen (mind. 0,75 m) nicht eingehalten werden können. Zum anderen mussten in einigen Straßen, die im heutigen Zustand keinen Gehweg aufweisen, Flächen für den Fußverkehr bereitgestellt werden. Bei der Maßnahmenkonzeption wurde die angrenzende Bebauungsweise bereits hinsichtlich möglicher Verlagerungsmöglichkeiten des ruhenden Verkehrs geprüft. An den meisten der beschriebenen Nebenstraßen befinden sich beispielsweise Einfamilienhäuser mit eigenen Garagen und Zufahrten, so dass die Verlagerung des ruhenden Verkehrs auf diese Grundstücke als wahrscheinlich eingeschätzt wird. Dennoch wird empfohlen, im Rahmen der anstehenden Planungsphasen eine begleitende Parkraumanalyse durchzuführen und ggf. Ausweichmöglichkeiten auf öffentlichen Flächen (Quartiersgaragen) einzurichten.

Im Laufe des Abwägungsprozesses wurden von der Gemeinde Krailling Bedenken hinsichtlich der Führung der Bestvariante über die Luitpoldstraße (Variante 1) geäußert und eine Alternative über die Margaretenstraße bzw. Bräuhausstraße im Landkreis München vorgeschlagen. Diese Alternative, die bereits bei der Variantenauswahl geprüft und verworfen wurde, würde deutliche höhere Nutzungskonflikte aufweisen als eine Trasse über die Luitpoldstraße. Dazu gehören die geplante Takterhöhung des dort verkehrenden Busverkehrs, die mögliche Ausstattung eines weiteren Abschnitts mit Natursteinpflasters (Langsamfahrstrecke im Zuge der Radschnellverbindung) sowie mehrere komplexe Knotenpunkte (Querung der Germeringer Straße). Aus diesen Gründen wird in der vorliegenden Machbarkeitsstudie der planerische Vorschlag zur Führung der Bestvariante über die Luitpoldstraße beibehalten. Eine erneute Trassenprüfung in den anschließenden Planungsphasen, welche sich insbesondere auf die Lösung der genannten Konfliktpunkte fokussiert, ist dennoch nicht ausgeschlossen.

Im Landkreis München durchläuft die geplante Radschnellverbindung die Gemeinden Planegg und Gräfelfing. In diesem Abschnitt wurde die Variante 2 als Bestvariante gewählt, da mit dieser Trassenführung der Campus Martinsried und die geplante neue U-Bahn-Station Martinsried direkt angebunden werden können. Außerdem zeigte der Vergleich beider Varianten, dass auf dieser Strecke deutlich geringere Zeitverluste erzielt werden können, als bei einer Führung entlang der Würmtalstraße (Variante 1). Die Straße „Am Klopferspitz“ verbindet die beiden Vorzugstrassen zwischen

dem Landkreis München und der Landeshauptstadt. Mit einem durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) von ca. 2.000 Kfz/Tag hätte die Straße das Potenzial für die Einrichtung einer Fahrradstraße. Seitens der Gemeinde Planegg wurde im Zuge dieser Maßnahme außerdem die Verschmälerung der Fahrbahn angeregt. Diese Flächen könnten dann für die Einrichtung eines zusätzlichen Gehwegs oder die Pflanzung von Bäumen vorgesehen werden.

Innerhalb der Landeshauptstadt München standen eine Führung über die Würmtalstraße, den U-Bahnhof Großhadern, Gräfelinger Straße, Westendstraße und Schwanthaler Straße (Variante 1) sowie eine Führung südlich des Klinikums Großhadern, über den U-Bahnhof Klinikum Großhadern, Pflingstrosenstraße, Waldfriedhofstraße und Lindwurmstraße (Variante 2) zur Auswahl, welche sich in der Einhaltung des Radschnellverbindungsstandards und Kosten kaum unterscheiden. Bei der Festlegung der Bestvariante wurde u.a. berücksichtigt, dass die Lindwurmstraße (Variante 2) auf Basis des Münchner Radentscheids in den nächsten Jahren zu Gunsten des Radverkehrs umgestaltet werden soll. Durch die Ertüchtigung der Variante 1 als Radschnellverbindung würden infolgedessen zwei bedeutende Achsen für den Radverkehr eingerichtet werden. Darüber hinaus steht die Einrichtung einer Radschnellverbindung über den Partnachplatz (Variante 2) in Kontrast zu den Plänen an dieser Stelle einen verkehrsberuhigten Geschäftsbereich auszuweisen. Daher wurde Variante 1 als Bestvariante ausgewählt. In den vorgesehenen Fahrradstraßen müssen zu Gunsten des Radverkehrs Stellplätze auf der Fahrbahn entfallen. Es wird empfohlen, im Zuge der anschließenden Planungsphasen ein begleitendes Parkraumkonzept zu erarbeiten und ggf. notwendige Ausweichflächen (z. B. Quartiersgaragen) zur Verfügung zu stellen. Um die Steigerung des Kfz-Durchgangsverkehrs in Folge der Bevorrechtigung an Knotenpunkten zu vermeiden, wurde in den Fahrradstraßen die Einrichtung von Durchfahrsperrern berücksichtigt. Die Lage dieser Sperren ist ggf. im Nachgang zu konkretisieren.

Ein weiterer Abwägungsprozess ergab sich im Verlauf der Westendstraße zwischen A 96 und Tübinger Straße (Variante 1). Zur Trennung der Radschnellverbindung vom fließenden Kfz-Verkehr kommen zum einen bauliche Radwege und zum anderen markierte Radfahrstreifen in Frage. Die bestehenden baulichen Radwege sind als Radschnellverbindung ungeeignet, da sie zu schmal sind. Ein Ausbau bedeutet entweder die Gehwege zu verschmälern oder sämtliche Bäume zu fällen. Aus diesem Grund wurden die Radfahrstreifen als Führungsform gewählt und der Entfall der Stellplätze in Kauf genommen.

Nachteile für den fließenden Verkehr ergeben sich auf den Abschnitten, bei denen Fahrstreifen zu Gunsten des Radverkehrs umverteilt werden. Dies betrifft auf Münchner Stadtgebiet insbesondere die Schwanthaler Straße. Im Rahmen der vorliegenden Studie konnte bereits aufgezeigt werden, dass die Verkehrsqualitäten bei gleichbleibender Verkehrsstärke an den Knotenpunkten im Zuge des Streckenabschnitts voraussichtlich beeinträchtigt sein werden. Daher wird empfohlen im Rahmen der anschließenden Planungsphasen eine detaillierte Prüfung der Signalplanung an diesen Knotenpunkten und ggf. an Knotenpunkten im Umfeld vorzunehmen. Die Koordination der Signalanlagen lässt sich am besten über eine Mikrosimulation darstellen. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die Flächenumverteilung zu Gunsten des Radverkehrs ebenso wie die neu geplante Buslinie (ab Dezember 2021) langfristig zu einer Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs führen wird und damit auch mit einer Entlastung der Schwanthaler Straße zu rechnen ist. Die weitere Planung sollte die Belange der geplanten Buslinien berücksichtigen. Durch die Umgestaltung des

Straßenquerschnitts der Schwanthaler Straße wird sich auch ihr gesamter Charakter verändern. Wird die Radschnellverbindung umgesetzt, so werden ca. 150 Stellplätze entfallen, die ggf. nicht an anderer Stelle kompensiert werden können. Ein begleitendes Parkraumkonzept kann helfen, zwischen den Langzeitparkenden und den Kurzzeitparkenden zu unterscheiden und ein spezifisches Angebot herzustellen (für Kurzzeitparkende in den Seitenstraßen, für Langzeitparkende weiter entfernte Angebote in Parkhäusern, wo Verhandlungen mit den Eigentümern auch zu Win-Win-Situationen führen können). Zudem kann die Realisierung der Radschnellverbindung auch einen Anreiz zum Abschaffen des eigenen Autos erzeugen, denn die Alternativen sind vorhanden oder können geschaffen werden. Durch die Radschnellverbindung wird auch der gesamte Straßenraum und die Aufenthaltsqualität attraktiver und macht diesen luftiger, klarer, einladender. Die reduzierte Kfz-Verkehrsstärke verringert den Verkehrslärm und verbessert die Luftqualität. Auch der Einzelhandel kann von der gezielten Stärkung des Radverkehrs profitieren: Eine internationale Studie⁸ zeigt, dass Kundschaft, die mit dem Fahrrad kommt, zwar pro Einkauf weniger kauft, dafür aber häufiger kommt und somit insgesamt sogar mehr einkauft als die motorisierte Kundschaft. Neue Lieferkonzepte (z. B. mit Lastenrädern) findet man auch zunehmend in anderen Großstädten.

Angrenzend an den Gehweg entlang der Schwanthaler Straße werden die Radfahrer auf breit angelegten Radfahrstreifen geführt. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurde ebenfalls der Bau von baulichen Radwegen geprüft, dies musste aber wieder verworfen werden, da diese Breiten (3,00 m Radweg zzgl. 0,75 m Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn) im vorhandenen Straßenraum nicht umgesetzt werden können. Zukünftig werden Busse auf diesem Streckenabschnitt verkehren, welche die Mobilitätskapazitäten zusätzlich erhöhen. Um Konflikte zwischen Radfahrenden und ein- bzw. aussteigenden Personen zu vermeiden, bietet sich auch aus diesem Grund die fahrbahnseitige Führung der Radschnellverbindung an. Eine Ausweitung des Fahrradabstellplatzangebots kann den Umstieg für die Anwohnenden noch attraktiver machen.

Am Knoten Schwanthalerstraße/Bavariaring/Martin-Greif-Straße trifft die Bestvariante dieses Korridors auf die ebenfalls als Radfahrstreifen geführte Bestvariante des Ringkorridors (RSV-Ring).

Insgesamt ist festzuhalten, dass beide Vorzugsvarianten ein ähnliches – positives – Nutzen-Kosten-Verhältnis aufweisen. Die Auswahl der Bestvariante erfolgte daher durch Abwägung zwischen den Nutzungskonflikten, die zwangsläufig entstehen, wenn eine Radschnellverbindung im städtischen Raum realisiert wird und sich in bestehende Nutzungsstrukturen einpassen muss. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis der Bestvariante, die sich aus der Variante 1 und 2 zusammensetzt, beträgt 1,99 und liegt damit deutlich höher als die Nutzen-Kosten-Quotienten der beiden Einzelvarianten. Dies ist insbesondere auf die Kombination von Abschnitten, die einerseits kostengünstig herzustellen sind und gleichzeitig eine hohe Verlagerungswirkung aufweisen, zurückzuführen. Der wirtschaftliche Nutzen einer Umsetzung der ausgewählten Bestvariante ist somit gegeben.

Im Zuge der Umsetzung würden nach heutiger Planung ca. 1.360 Parkplätze und ca. 140 Bäume (zuzüglich Abschnitte durch Wälder) entfallen.

In den folgenden Tabellen sind die Kenndaten sowie die Kosten der Bestvariante für die Gesamtstrecke aufgeführt (gebietsbezogene Tabellen s. Anhang):

8 Haubold 2013

Tabelle 5: Steckbrief für die Bestvariante (Gesamtstrecke)

Qualität im Längsverkehr			
Länge der Gesamtstrecke:	29,6	km	
... davon Radschnellverbindung:	25,8	km	87%
... davon Radvorrangroute:	1,6	km	5%
... davon im Basis-Standard (ERA):	2,2	km	8%
Qualität im Querverkehr			
Zeitverluste durch Warten und Anhalten - 0 Sekunden:	167	Knotenpunkte	
Zeitverlust durch Warten und Anhalten - < 20 Sekunden:	14	Knotenpunkte	
Zeitverlust durch Warten und Anhalten - ≥ 20 Sekunden:	34	Knotenpunkte	
Zeitverlust in Folge von Knotenpunkten (innerorts):	45	Sek./km	
Zeitverlust in Folge von Knotenpunkten (außerorts):	10	Sek./km	
Handlungsbedarf			
Neubau an Strecken:	0,0	km	
Ausbau an Strecken:	9,3	km	
Einrichtung von Fahrradstraßen:	10,9	km	
Markierung von Schutz- oder Radfahrstreifen (ohne bauliche Anpassungen):	3,3	km	
Sonstiger Handlungsbedarf an Strecken:	6,1	km	
Neu- oder Umbau von Sonderbauwerken:	2	Stück	
Weiterer Handlungsbedarf an Knotenpunkten:	169	Stück	

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Tabelle 6: Kostenschätzung der Bestvariante (Gesamtstrecke)

Kosten für Maßnahmen an Streckenabschnitten:	13,9 Mio. €
Kosten für Maßnahmen an plangleichen Knotenpunkten:	18,3 Mio. €
Kosten für Maßnahmen an Sonderbauwerken:	1,0 Mio. €
Kosten für zusätzliche Beleuchtung:	0,1 Mio. €
Kosten für Grunderwerb:	0,3 Mio. €
Planungskosten (20%):	6,7 Mio. €
MwSt (19%):	7,7 Mio. €
Risikopauschale (10%):	4,8 Mio. €
Kosten (brutto):	52,9 Mio. €
Kosten pro Kilometer:	1,8 Mio. €

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

8 Effekte zur Luftqualität

Hinsichtlich der Effekte zur Luftqualität wurde sich an dem Berechnungsverfahren zur CO₂-Reduktion im Rahmen der Nutzen-Kosten-Analyse orientiert. Dabei wurde für die verschiedenen Trassen angenommen, wie viele Pkw-km pro Tag bzw. Jahr eingespart werden⁹. Um nun auf die Effekte zur Luftqualität schließen zu können, wurden im Weiteren die potenziellen Einsparungen an Stickoxiden (NO₂) betrachtet. Damit wurde ein ähnliches Vorgehen, wie auch im Rahmen der Erstellung der Masterpläne „Green City“¹⁰, die explizit zur Verbesserung der Luftqualität aufgestellt wurden, verwendet. Datengrundlage für die Ermittlung der Emissionen stellt das Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA)¹¹ und die Zulassungsdaten des Kraftfahrtbundesamtes des Jahres 2020¹² dar. Für den Korridor Starnberg – Planegg – Landeshauptstadt München bedeutet dies, dass pro Tag rund 72.800 Pkw-km eingespart werden können, was fast 16 Millionen Pkw-km pro Jahr entspricht. Bei einem durchschnittlichen Ausstoß von 897 mg/km der Fahrzeuge in der Landeshauptstadt München und in den Landkreisen München und Starnberg entspricht dies einem Einsparpotenzial von 65,4 Millionen mg NO_x pro Tag oder rund 14,4 t NO_x pro Jahr.

Tabelle 7: Übersicht über Eingangsdaten und eingesparte NO_x-Emissionen

Eingangsdaten	
NO _x / Pkw-km (in mg und im Durchschnitt in der Landeshauptstadt München, dem Landkreis München und dem Landkreis Starnberg)	897
Eingesparte Pkw-km pro Tag	72.805
Eingesparte Pkw-km pro Jahr	16.017.100
Eingesparte Emissionen	
NO _x /d (in mg)	65.384.979
NO _x /y (in t)	14,38

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG nach eigenen Berechnungen sowie auf Basis von Daten des KBA und des HBEFA

Problematisch im Umgang mit der Luftreinhaltung ist vor allem, dass Immissionsgrenzwerte stets in µg/m³ Luft angegeben werden. Dabei handelt es sich um lokale Grenzwerte, die je nach Einflussfaktoren (umgebende Bebauung, Bäume und Sträucher in der Nähe des Messpunkts, Durchlüftung, etc.) stark abweichen können. Aussagen hierzu können im Rahmen dieser Studie nicht geleistet werden. Zum Monitoring bzw. für nachfolgende Planungsschritte können hierfür Messstellen zur Luftqualität an den entsprechenden Straßenabschnitten aufgestellt werden. Darüber hinaus müssen zur weiteren genauen Bestimmung bzw. Berechnung Mikrountersuchungen für unterschiedliche Straßenzüge vorgenommen werden. Darauf aufbauend können dann lokale, straßenzugbezogene Aussagen getroffen werden.

9 Da sich Radschnellverbindungen vornehmlich an Alltagsradler*innen richten und sich vor allem auch über eine Nutzung im Alltag Pkw-km einsparen lassen, wurde bei der Hochrechnung auf das Jahr die durchschnittliche Anzahl an Arbeitstagen in Deutschland (220) verwendet.

10 BMVI, Masterpläne „Green City“

11 INFRAS 2019

12 Website: Kraftfahrtbundesamt, Monatliche Neuzulassungen 2020

9 Fazit

Die vorliegende Machbarkeitsstudie zeigt, dass die Umsetzung einer Radschnellverbindung im Korridor München – Planegg – Starnberg nicht nur technisch umsetzbar, sondern auch wirtschaftlich sinnvoll ist. Die Studie wurde in einem ca. 1,5-jährigen Prozess in Zusammenarbeit zwischen den beauftragten Planungsbüros und Vertreter*innen der Kommunen und Landkreise sowie unter Beteiligung der Politik, der Fachverbände und der Öffentlichkeit erarbeitet. Aufbauend auf einem umfangreichen Auswahlverfahren wurden zwei Vorzugstrassen vertieft untersucht. Die ausgewählte Bestvariante stellt eine Kombination der zwei Vorzugstrassen dar und vereint diejenigen Abschnitte, die voraussichtlich die geringsten Hemmnisse in der Umsetzung aufweisen. Gleichzeitig werden mit der Bestvariante kostengünstige Maßnahmen umgesetzt und hohe Verlagerungswirkungen erzielt, wodurch sie ein höheres Nutzen-Kosten-Verhältnis aufweist, als die beiden Vorzugstrassen.

Gleichwohl zeigen die Ergebnisse der Untersuchung, dass die Umsetzung der anspruchsvollen Standards einer Radschnellverbindung gerade in den verdichteten Ballungsräumen eine große Herausforderung darstellt. Während die Herstellung des geforderten Standards auf vielen Abschnitten möglich ist, müssen in anderen Teilbereichen Umverteilungen des öffentlichen Raumes zu Gunsten des Radverkehrs vorgenommen werden. Auch im Nachgang zu dieser Machbarkeitsstudie müssen bestehende Konflikte politisch wie gesellschaftlich zum Diskurs gestellt werden. Vor allem geht es hierbei um die Straßenraumaufteilung des städtischen Raums. So muss auf verschiedenen Streckenabschnitten in weiten Teilen das straßenbegleitende Parken entfallen. Für Anwohnende wie auch Gewerbetreibende zieht dies Umstellungen und Umgewöhnungsprozesse nach sich. Punktuell müssen darüber hinaus in folgenden Planungsschritten weitere spezielle Lösungsmöglichkeiten, zum Beispiel für Lieferverkehre oder Anwohnerparken, gefunden werden.

Auf 87 % der Bestvariante lässt sich der Standard einer Radschnellverbindung umsetzen. Obwohl die geforderten durchschnittlichen Zeitverluste pro Kilometer gemäß der Standards nach FGSV überschritten werden, können die Radfahrenden auf der Bestvariante einen Großteil der Knotenpunkte (167 Knotenpunkte ohne Zeitverlust, 14 Knotenpunkte < 20 Sek. Verlustzeit, 34 Knotenpunkte > 20 Sek. Verlustzeit) ohne Zeitverluste passieren. Die Herstellung der Bestvariante kostet insgesamt rund 53 Mio. Euro. Damit liegen die Kosten für eine Radschnellverbindung im städtischen Raum in einem üblichen Rahmen. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis beläuft sich auf 1,99. Neben der damit erwiesenen Wirtschaftlichkeit des Vorhabens bestehen auch weitere positive Aspekte im Hinblick auf die Luftqualität sowie die Ausrichtung der Landeshauptstadt München hinsichtlich einer nachhaltigen und zukunftsorientierten Verkehrsplanung. Die gewählte Streckenführung verbindet entlang der Route verschiedene Quellen und Ziele wie Arbeitsplätze und Schulen und stellt damit in unterschiedlichen lokalen und regionalen Maßstäben sowohl intrakommunal als auch interkommunal einen Mehrwert für nachhaltige Mobilität dar.

10 Ausblick zu Radschnellverbindungen im Großraum München

Mit der Vergabe der Machbarkeitsstudien für Radschnellverbindungen wurde der Grundstein für einen innovativen Ansatz zur Förderung des regionalen Radverkehrs in der Metropolregion München gelegt. Für das weitere Vorgehen ist es von Bedeutung, den Austausch zwischen den beteiligten Kommunen beizubehalten und weiter zu fördern. Nur durch eine intensive Zusammenarbeit kann eine einheitliche und durchgehend nutzbare Infrastruktur umgesetzt werden. Die kommunale und landkreisübergreifende Kooperation legt es nahe, dass sich eine zentrale Stelle findet (oder gegründet wird), die den weiteren Planungs- und Umsetzungsprozess moderiert. Dabei werden die Aufgaben im Bereich der Kommunikation und der Koordination liegen. Es gilt zunächst die noch offenen Fragen zu klären:

- Wird ein durchgehender Radschnellverbindungsstandard angestrebt?
- Welche Trasse wird letztendlich ausgewählt bzw. in welcher Priorisierung und welcher zeitlichen Reihenfolge werden die Projekte fortgeführt?
- Welche Unterstützung ist für das Projekt in der Kommunalpolitik und der Bevölkerung zu erwarten?

Nach dieser ersten öffentlichen Diskussion und der Entscheidung zu den heute noch offenen Fragen sind folgende Schritte zu gehen:

- In einem „Letter of Intent“, also einer ersten Selbstverpflichtung, bekräftigen die beteiligten Gebietskörperschaften ihre Absicht die Vorhaben zu realisieren.
- Mit den Zuwendungsgebern, dem Land Bayern und dem Bund werden Verhandlungen über die Finanzierung geführt. Gegebenenfalls sind weitere Untersuchungen notwendig, um die Förderbedingungen zu erfüllen (z. B. Darstellung der Potenziale entlang der Routen).
- Es sind entsprechende Bau- und Finanzierungsabschnitte zu definieren, um die Fördermittel des Bundes, sowie die komplementären Fördermittel des Landes zu nutzen.

Da bereits die Planungskosten durch Bundesmittel gefördert werden können, ist eine zügige Überleitung von der Konzeptphase in die Bauplanung (gemäß den Leistungsphasen der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)) möglich.

Anhang

Tabellarische Darstellung der gebietsbezogenen Steckbriefe der Bestvariante:

Tabelle 8: Steckbrief für die Bestvariante im Landkreis Starnberg

Qualität im Längsverkehr		
Länge der Gesamtstrecke:	15,5 km	
... davon Radschnellverbindung:	13,4 km	86%
... davon Radvorrangroute:	1,3 km	9%
... davon im Basis-Standard (ERA):	0,8 km	5%
Qualität im Querverkehr		
Zeitverluste durch Warten und Anhalten - 0 Sekunden:	84 Knotenpunkte	
Zeitverlust durch Warten und Anhalten - < 20 Sekunden:	6 Knotenpunkte	
Zeitverlust durch Warten und Anhalten - ≥ 20 Sekunden:	9 Knotenpunkte	
Zeitverlust in Folge von Knotenpunkten (innerorts):	29 Sek./km	
Zeitverlust in Folge von Knotenpunkten (außerorts):	3 Sek./km	
Handlungsbedarf		
Neubau an Strecken:	0,0 km	
Ausbau an Strecken:	6,3 km	
Einrichtung von Fahrradstraßen:	3,9 km	
Markierung von Schutz- oder Radfahrstreifen (ohne bauliche Anpassungen):	0,3 km	
Sonstiger Handlungsbedarf an Strecken:	5,1 km	
Neu- oder Umbau von Sonderbauwerken:	1 Stück	
Weiterer Handlungsbedarf an Knotenpunkten:	70 Stück	

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Tabelle 9: Kostenschätzung der Bestvariante im Landkreis Starnberg

Kosten für Maßnahmen an Streckenabschnitten:	8,4 Mio. €
Kosten für Maßnahmen an plangleichen Knotenpunkten:	2,9 Mio. €
Kosten für Maßnahmen an Sonderbauwerken:	0,5 Mio. €
Kosten für zusätzliche Beleuchtung:	0,0 Mio. €
Kosten für Grunderwerb:	0,2 Mio. €
Planungskosten (20%):	2,4 Mio. €
MwSt (19%):	2,7 Mio. €
Risikopauschale (10%):	1,7 Mio. €
Kosten (brutto):	18,9 Mio. €
Kosten pro Kilometer:	1,2 Mio. €

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Tabelle 10: Steckbrief für die Bestvariante im Landkreis München

Qualität im Längsverkehr		
Länge der Gesamtstrecke:	5,2 km	
... davon Radschnellverbindung:	4,3 km	83%
... davon Radvorrangroute:	0 km	0%
... davon im Basis-Standard (ERA):	0,9 km	17%
Qualität im Querverkehr		
Zeitverluste durch Warten und Anhalten - 0 Sekunden:	38 Knotenpunkte	
Zeitverlust durch Warten und Anhalten - < 20 Sekunden:	5 Knotenpunkte	
Zeitverlust durch Warten und Anhalten - ≥ 20 Sekunden:	4 Knotenpunkte	
Zeitverlust in Folge von Knotenpunkten (innerorts):	30 Sek./km	
Zeitverlust in Folge von Knotenpunkten (außerorts):	-	
Handlungsbedarf		
Neubau an Strecken:	0,0 km	
Ausbau an Strecken:	1,7 km	
Einrichtung von Fahrradstraßen:	2,6 km	
Markierung von Schutz- oder Radfahrstreifen (ohne bauliche Anpassungen):	0,3 km	
Sonstiger Handlungsbedarf an Strecken:	0,6 km	
Neu- oder Umbau von Sonderbauwerken:	1 Stück	
Weiterer Handlungsbedarf an Knotenpunkten:	41 Stück	

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Tabelle 11: Kostenschätzung der Bestvariante im Landkreis München

Kosten für Maßnahmen an Streckenabschnitten:	2,6 Mio. €
Kosten für Maßnahmen an plangleichen Knotenpunkten:	2,9 Mio. €
Kosten für Maßnahmen an Sonderbauwerken:	0,5 Mio. €
Kosten für zusätzliche Beleuchtung:	0,1 Mio. €
Kosten für Grunderwerb:	0,1 Mio. €
Planungskosten (20%):	1,3 Mio. €
MwSt (19%):	1,4 Mio. €
Risikopauschale (10%):	0,9 Mio. €
Kosten (brutto):	9,8 Mio. €
Kosten pro Kilometer:	1,9 Mio. €

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Tabelle 12: Steckbrief für die Bestvariante in der Landeshauptstadt München

Qualität im Längsverkehr			
Länge der Gesamtstrecke:	8,9	km	
... davon Radschnellverbindung:	8,2	km	92%
... davon Radvorrangroute:	0,2	km	2%
... davon im Basis-Standard (ERA):	0,5	km	6%
Qualität im Querverkehr			
Zeitverluste durch Warten und Anhalten - 0 Sekunden:	45	Knotenpunkte	
Zeitverlust durch Warten und Anhalten - < 20 Sekunden:	3	Knotenpunkte	
Zeitverlust durch Warten und Anhalten - ≥ 20 Sekunden:	21	Knotenpunkte	
Zeitverlust in Folge von Knotenpunkten (innerorts):	70	Sek./km	
Zeitverlust in Folge von Knotenpunkten (außerorts):	-		
Handlungsbedarf			
Neubau an Strecken:	0,0	km	
Ausbau an Strecken:	1,3	km	
Einrichtung von Fahrradstraßen:	4,4	km	
Markierung von Radfahrstreifen (ohne bauliche Anpassungen):	2,8	km	
Sonstiger Handlungsbedarf an Strecken:	0,4	km	
Neu- oder Umbau von Sonderbauwerken:	0	Stück	
Weiterer Handlungsbedarf an Knotenpunkten:	58	Stück	

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Tabelle 13: Kostenschätzung der Bestvariante in der Landeshauptstadt München

Kosten für Maßnahmen an Streckenabschnitten:	2,9 Mio. €
Kosten für Maßnahmen an plangleichen Knotenpunkten:	12,5 Mio. €
Kosten für Maßnahmen an Sonderbauwerken:	0,0 Mio. €
Kosten für zusätzliche Beleuchtung:	0,0 Mio. €
Kosten für Grunderwerb:	0,0 Mio. €
Planungskosten (20%):	3,1 Mio. €
MwSt (19%):	3,5 Mio. €
Risikopauschale (10%):	2,2 Mio. €
Kosten (brutto):	24,2 Mio. €
Kosten pro Kilometer:	2,7 Mio. €

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Im Rahmen dieser Studie wurde auf Grundlage von Luftbildern und Befahrungsfotos eine Abschätzung des Entfalls von Bäumen und Parkplätzen vorgenommen. Im Falle einer Umsetzung beziehungsweise weiteren Ausarbeitung kann es zu Abweichungen von diesen Werten kommen. Der Baum- und Stellplatzentfall ist in tabellarischer Form für die Bestvariante, unterschieden nach Gebietskörperschaften, dargestellt:

Tabelle 14: Baum- und Stellplatzentfall im Landkreis Starnberg

Baum- und Stellplatzentfall	
Baumentfall	nicht bezifferbar
Stellplatzentfall	ca. 395 Stück

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Tabelle 15: Baum- und Stellplatzentfall im Landkreis München

Baum- und Stellplatzentfall	
Baumentfall	ca. 35 Stück
Stellplatzentfall	ca. 83 Stück

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Tabelle 16: Baum- und Stellplatzentfall in der Landeshauptstadt München

Baum- und Stellplatzentfall	
Baumentfall	ca. 77 Stück
Stellplatzentfall	ca. 885 Stück

Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Quellenverzeichnis

BAST 2019 – BUNDESANSTALT FÜR STRAßENWESEN (2019): Radschnellverbindungen - Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse, Bergisch-Gladbach. Abrufbar unter:

https://www.bast.de/BAST_2017/DE/Publikationen/Medien/Dokumente/Radschnellverbindungen.pdf?blob=publicationFile&v=3 (letzter Abruf: 05.08.2020)

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR BAUEN, WOHNEN UND VERKEHR (2019): Arbeitspapier - Empfehlungen zu Planung und Bau von Radschnellwegen in Bayern, München.

FGSV 2014 – FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN UND VERKEHRSWESEN (FGSV, 2014): Arbeitspapiers zu Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen, Köln.

HAUBOLD, H.: Shopping by bike: Best friend of your city centre (Cycling and local economies). European Cyclists Federation (Hrsg.), Brüssel, 2013

INFRAS 2019: Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA), Bern.

PLANUNGSVERBAND ÄUßERER WIRTSCHAFTSRAUM MÜNCHEN (2015): Radschnellverbindungen in München und Umland, München

Websites

BICYCLE DUTCH, F35 HIGH-SPEED CYCLE ROUTE TWENTE: <https://bicycledutch.wordpress.com/2013/03/14/f35-high-speed-cycle-route-twente/>

BMVI, MASTERPLÄNE "GREEN CITY": <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Sofortprogramm-SaubereLuft/Masterplaene-Green-City/masterplaene.html>

BMVI, ZUKUNFT RADVERKEHR: <https://zukunft-radverkehr.bmvi.de/bmvi/de/home/info/id/15>

COPENHAGENIZE, CYKELSUPERSTIER: <http://www.copenhagenize.com/search/label/cykelsuperstier>

FIETSSNELLEWEG 35, STAND VAN ZAKEN: <http://www.fietssnelwegf35.nl/stand-van-zaken/>

KRAFTFAHRTBUNDESAMT (KBA), MONATLICHE NEUZULASSUNGEN 2020: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/MonatlicheNeuzulassungen/monatl_neuzulassungen_node.html

MUNICHWAYS: <https://www.munichways.com/>

SNELFIETSRUTESGELDERLAND, VISION-AND-POLICY: <https://www.snelfietsroutesgelderland.nl/arnhemnijmegencycling/Vision-and-policy.html>

STADT WIEN, QUALITÄTSKRITERIEN FÜR RAD-LANGSTRECKEN: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/radwege/langstrecken/qualitaetskriterien.html>

STADT WIEN, KONZEPT FÜR RAD-LANGSTRECKEN: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/verkehrsplanung/radwege/langstrecken/>

SUPERCYKELSTIER: <https://supercykelstier.dk/about/>

TFL, CYCLE-SUPERHIGHWAY-4: <https://tfl.gov.uk/travel-information/improvements-and-projects/cycle-superhighway-4>

TFL, CYCLE-SUPERHIGHWAY-9: <https://tfl.gov.uk/travel-information/improvements-and-projects/cycle-superhighway-9>

TFL, STREETSPACE FOR LONDON: <https://tfl.gov.uk/travel-information/improvements-and-projects/streetspace-for-london>