



Erläuterungsbericht

Das Nürnberger Radvorrangroutennetz



Auftraggeberin
Stadt Nürnberg
Verkehrsplanungsamt
Lorenzer Str. 30
90402 Nürnberg

Impressum



Planersocietät

Mobilität. Stadt. Dialog.

Dr.-Ing. Frehn, Steinberg & Partner

Stadt- und Verkehrsplaner

Gutenbergstraße 34

44139 Dortmund

www.planersocietaet.de

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Gernot Steinberg

Johannes Pickert

Pia Lesch

Sabrina Wörmann



Planungsbüro VIA eG

Marspfortengasse 6

50667 Köln

www.viakoeln.de

Bearbeitung:

Lena Erler

Dahlia Busch

Anselm Weische

Im Auftrag von

Stadt Nürnberg

Verkehrsplanungsamt

Lorenzer Str. 30

90402 Nürnberg

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	6
2	Qualitätsstandards für das Radvorrangroutennetz der Stadt Nürnberg	9
2.1	Entwicklung der Qualitätsstandards	9
2.2	Führungsformen	12
3	Bestandsanalyse und Bewertung des Netzes	19
3.1	Anpassung des Radvorrangroutennetzes in Nürnberg	21
3.2	Ergebnisse der Bestandsanalyse	24
3.3	Status quo des untersuchten Nürnberger Radvorrangroutennetzes	27
4	Maßnahmenkonzept	28
4.1	Streckenmaßnahmen	29
4.2	Knotenmaßnahmen	29
4.3	Ergebnisse Maßnahmenplanung	30
4.4	Beleuchtung	40
5	Wegweisung	46
5.1	Beispielsammlung Ausstattung	46
5.2	Farb- und Markierungskonzept für Nürnberg	54
6	Beschilderung – Altbestandskataster	60
7	Umsetzungsstrategie	63
8	Fazit und Ausblick	67
	Anhang	68
	Anlage 1 – Maßnahmenkataster	68
	Anlage 2 – Altbestandskataster Beschilderung	68

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Quellen des Nürnberger Standards der Radvorrangrouten	10
Abbildung 2: Hochwertige selbstständig geführte (Geh- und) Radwege in Hürth und Wuppertal	12
Abbildung 3 Bevorrechtigte Querungen in Monheim am Rhein und Nordhorn	13
Abbildung 4: Fahrbahnbegleitende Radwege in Stockholm (Schweden) und Salem	14
Abbildung 5 Prinziplösung für bevorrechtigte Querung außerorts	15
Abbildung 6 Radfahrstreifen in Köln und Frankfurt	16
Abbildung 7 Beispiel einer Diagonalsperre zur Unterbindung von Durchgangsverkehr	17
Abbildung 8 Beispiele aus Ahaus - Bevorrechtigung des Radverkehrs (Hoher Weg/Ammelner Weg)	18
Abbildung 9 Radvorrangrouten und Radschnellverbindungen der Stadt Nürnberg	20
Abbildung 10 Netzanpassungen aufgrund schwieriger Umsetzungsperspektive	23
Abbildung 11 Art der Verbindung im Radvorrangroutennetz	25
Abbildung 12 Qualitäten des Radvorrangroutennetzes im Bestand	26
Abbildung 13 Erreichbare Qualitäten des Radvorrangroutennetzes (Planung)	33
Abbildung 14 Knoten mit und ohne Verlustzeit nach Planung	35
Abbildung 15 Handlungsaufwand entlang der Radvorrangrouten	37
Abbildung 16 Beispielquerschnitt Zweirichtungsradweg	39
Abbildung 17 Bestand der Beleuchtung auf dem Radvorrangroutennetz	41
Abbildung 18 Beleuchtungsrahmenkategorien im Radvorrangroutennetz	43
Abbildung 19 Beleuchtung – Vorgehensweise Maßnahmenplanung	44
Abbildung 20 Beschilderung auf der Radschnellverbindung Frankfurt – Darmstadt	47
Abbildung 21 Banderolen im RadNETZ Baden-Württemberg (Quelle: Planungsbüro VIA eG)	48
Abbildung 22 Randmarkierungen in Monheim am Rhein und Friedrichshafen	48
Abbildung 23 Individuelle Bodenmarkierungen	49
Abbildung 24 Bodenpiktogramme in Bottrop und Hannover	50
Abbildung 25 Platzierung der Bodenpiktogramme auf Radschnellverbindungen (Musterlösung für Hessen)	50
Abbildung 26 Markierungen an Knotenpunkten	51
Abbildung 27 Stelen in Enschede (NL) und Düsseldorf	51
Abbildung 28 Stelen am Cycle Superhighway in London (GB)	52
Abbildung 29 Zählstellen in Comacchio (IT) und Konstanz	53
Abbildung 30 Service-Station am Radschnellweg Düsseldorf in Monheim am Rhein	54
Abbildung 31 Spidermap "Bunt" (Farbvariante 1)	55
Abbildung 32 Spidermap "Grün plus Eins" (Farbvariante 2)	56
Abbildung 33 Bodenpiktogramme für das Radvorrangroutennetz Nürnberg	58
Abbildung 34 Übersichtskarte Standorte Altbestand Tafelwegweiser	61
Abbildung 35 Beispiel Altbestandsbogen	62

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Nürnberger Standard der Radvorrangrouten – Führungsformen inkl. Regel- und Mindestbreiten	11
Tabelle 2 Netzanpassungen aufgrund schwieriger Umsetzungsperspektive	21
Tabelle 3 Ergebnisse der Maßnahmenplanung (Quelle: Planersocietät Planungsbüro VIA eG)	31
Tabelle 4 Kriterien zur Umsetzung der Radvorrangrouten (Quelle: Planersocietät VIA)	63
Tabelle 5 Bewertungstableau der Radvorrangrouten mit Radschnellverbindungen (ausgegraut)	64
Tabelle 6 Gemittelte Umsetzungsdauer und benötigte Ressourcen	65

Abkürzungsverzeichnis

AFAS	Aufgeweiteter Aufstellstreifen
AGFK	Arbeitsgemeinschaft Fahrradfreundlicher Kommunen (Bayern)
BRK	Beleuchtungsrahmenklasse
ERA	FGSV Empfehlungen für Radverkehrsanlagen 2010 (neue Ausgabe 2022)
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
H RSV	FGSV Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten
Kfz	Kraftfahrzeug
LSA	Lichtsignalanlage (Ampel)
RVR	Radvorrangroute(n)
RIM	Radfahrstreifen in Mittellage (Zuwegung zur Ampel)
RSV	Radschnellverbindung(en)
VZeit	Verlustzeit an Knotenpunkten (Wartezeit für den Radverkehr)

1 Einführung

Radschnellverbindungen (RSV) und Radvorrangrouten (RVR) machen das Radfahren schneller und sicherer. Die deutliche Verbesserung der Qualität der Radverkehrsinfrastruktur durch diese neuen Routen soll mehr Fahrten des Kfz-Verkehrs auf das Fahrrad verlagern. Das Straßennetz wird dadurch spürbar entlastet. Schnelle Radverbindungen zielen darauf ab, hauptsächlich in einem Entfernungsbereich bis etwa 20 km und auch darüber hinaus ein zügiges, attraktives und sicheres Radfahren zu gewährleisten. So sollen mehr alltägliche Fahrten zur Arbeit, zur Ausbildung oder zum Einkaufen mit dem Fahrrad gefahren werden. Radvorrangrouten bilden gemeinsam mit Radschnellverbindungen das Rückgrat der Radverkehrsinfrastruktur und fördern den Radverkehr auch bei längeren Wegestrecken entscheidend. Sie sind in ihrer Verkehrsfunktion den klassifizierten Straßen gleichzusetzen.

Ausgangslage und Zielsetzung

Nürnberg ist Gründungsmitglied der Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Kommunen (AGFK) in Bayern und trug als erste Kommune in Bayern den Titel „Fahrradfreundliche Kommune“. Ebenfalls als erste Kommune wurde die Stadt 2020 nach sieben Jahren als fahrradfreundlich rezertifiziert. Diese Auszeichnung ist für Nürnberg Ansporn und Verpflichtung zugleich, um die Bedingungen für den Radverkehr weiter signifikant zu verbessern.

Ein wichtiger Bestandteil der Radverkehrsförderung ist ein gesamtstädtisches Radnetz, das durch Radvorrangrouten und Radschnellverbindungen mit hohen Qualitätsstandards definiert wird. Für letztere liegt bereits eine Machbarkeitsstudie aus dem Jahr 2017¹ vor. Diese Studie ergab, dass sieben Trassen für Radschnellverbindungen in der Metropolregion geeignet sind, deren Realisierung zum Teil bereits begonnen hat. Fünf davon beginnen bzw. enden im Nürnberger Stadtgebiet. Die Radschnellverbindungen werden durch weitere Alltagsrouten ergänzt, um alle wichtigen Ziele zu erreichen und eine gute Verknüpfung in das restliche Stadtgebiet zu ermöglichen.

Das 2020 beschlossene Radvorrangroutennetz mit einer Gesamtlänge von rund 135 km² (einschließlich der Radschnellverbindungen) ist ein wichtiger Baustein zur Förderung des Radverkehrs. Das Netz wurde in Abstimmung mit dem „Runden Tisch Radverkehr“³ entwickelt und anschließend vom Stadtrat beschlossen. Die Radvorrangrouten sollen zukünftig ein Netz an Radrouten bilden mit einem hohen Qualitätsstandard bei Ausbau und Wegweisung. Die vorliegenden Konzepte für Radschnellverbindungen, Fahrradstraßen oder übergeordnete Freiraumverbindungen wurden berücksichtigt und zu einem sinnvollen und vor allem durchgängig befahrbaren Radroutennetz ergänzt.

¹ Machbarkeitsstudie für Radschnellverbindungen im Großraum Nürnberg 2017

² 135 km Gesamtlänge beziehen sich auf eine erste Schätzung. Die finale Netzlänge weicht von der ersten Schätzung ab, da die Radvorrangrouten auf manchen Abschnitten beidseitig geführt werden und sich somit die Netzlänge erhöht.

- Netz der Radvorrangrouten insgesamt 131 km
- Gesamtnetz incl. Radschnellverbindungen etwa 165 km

³ Der Runde Tisch setzt sich aus Vertreterinnen und Vertretern der Mobilitäts- und Umweltverbände, der IHK, der TH Nürnberg, der VAG, der Verwaltung und den verkehrspolitischen Sprechern der Parteien zusammen

Geplante Lückenschlüsse im Netz sollen zukünftig prioritär entlang dieser Routen ausgebaut werden. Außerdem soll auf Basis der bestehenden, bundesweit einheitlichen Systematik der Wegweisung eine möglichst intuitive Führung auf diesen zentralen Radrouten etabliert werden.

Im Stadtratsbeschluss für die Radvorrangrouten wurden folgende Kriterien definiert:

- Sie werden auf bedeutsamen Radialen mit Ziel Zentrum und auf wichtigen Tangentialverbindungen im Stadtgebiet geführt.
- Die in der Machbarkeitsstudie definierten Radschnellverbindungen bzw. Radhauptverbindungen sind Teil der Vorrangrouten mit einer nochmals herausgehobenen Bedeutung.
- Radvorrangrouten haben ein hohes Nutzendenpotenzial, d. h. sie befinden sich dort, wo heute schon besonders viele Radfahrende fahren oder wo durch die qualitative Verbesserung ein Anstieg an Radfahrenden zu erwarten ist.

Das vorliegende Konzept beinhaltet eine Untersuchung des Umsetzungsaufwandes des Radvorrangroutennetzes und der damit verbundenen Umsetzungsperspektive. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind die Grundlage für die nachvollziehbare Priorisierung der einzelnen Maßnahmen. Ziel ist es, Netzlücken entlang der Routen zu erkennen und geeignete Maßnahmenvorschläge zur Schließung der Lücken zu entwickeln sowie die Vorrangrouten in ihrer Ausgestaltung zu qualifizieren. Die Untersuchung umfasst neben der Bestandsanalyse und einer umfassenden Maßnahmenentwicklung für das Radvorrangroutennetz auch die Aufstellung eines Wegweisungs- und Beschilderungskonzeptes für die Vorrangrouten.

Vorgehensweise

Die vorliegende Untersuchung wurde ab Juni 2021 innerhalb eines halben Jahres gemeinsam von der Verwaltung und den beauftragten Planungsbüros Planersocietät und VIA erarbeitet. Eine verwaltungsinterne Arbeitsgruppe hat den Prozess durchgängig begleitet und in regelmäßigen digitalen Sitzungen Arbeitsinhalte diskutiert und festlegt. Wesentliche Arbeitsschritte:

1. Abstimmung der finalen Qualitätsstandards unter Beachtung der Vorgaben des Stadtratsbeschlusses und vorliegender Regelwerke mit der Arbeitsgruppe
2. Befahrung der vorgegebenen Trassen und möglicher Alternativstrecken zur Ermittlung des vorliegenden Bestands
3. Systematische Analyse des erhobenen Netzes, um den erforderlichen Aufwand für die Erstellung des vollständigen Radvorrangroutennetzes im gewünschten Ausbaustandard zu ermitteln
4. Entwicklung von Maßnahmen zur Ertüchtigung der Vorrangroute für die jeweiligen Abschnitte und Zusammenfassung in Steckbriefen und einem Maßnahmenkataster. Viele Maßnahmen, die bereits durch die Stadt Nürnberg geplant werden oder sich in Umsetzung befinden, wurden im Konzept berücksichtigt und können zu einer Beschleunigung in der Umsetzung beitragen.
5. Kostenschätzung zur Herstellung des Qualitätsstandards für Strecken- wie auch für Knotenmaßnahmen und Priorisierung der Strecken

Die gute Wahrnehmbarkeit der geplanten Strecken soll zukünftig durch eine einheitliche Wegweisung und Beschilderung gewährleistet werden. Beispielhaft wird aufgezeigt, welche Ausstattungsmöglichkeiten sich für Radvorrangrouten bieten. Weiterhin wird ein Farb- und Markierungskonzept vorgeschlagen, das zur schnellen Orientierung und intuitiven Erfassbarkeit der Routen durch die Nutzenden beitragen soll. Für die Beschilderung wurden 24 Schilderstandorte erfasst und verortet, die nicht FGSV-Konform sind. Dieser Altbestand wird in einem Kataster dargestellt (Anlage 2). Um eine hohe Qualität der Infrastruktur der Radvorrangrouten zu gewährleisten, enthält das vorliegende Konzept außerdem eine Bestandserfassung der bestehenden Beleuchtung entlang der Routen sowie Empfehlungen für die zukünftige Ausgestaltung.

2 Qualitätsstandards für das Radvorrangroutennetz der Stadt Nürnberg

Radvorrangrouten sind auch bekannt unter dem Namen Radpendlerroute, Radpendlerverbindung, Radhauptverbindung oder Veloroute. Trotz unterschiedlicher Namen ist das Ziel immer ähnlich: das Fahrradfahren soll durch sie schneller, komfortabler und sicherer werden, um mehr Menschen für die Nutzung des Fahrrades zu begeistern. Dazu wird eine insgesamt hohe Qualität für den Radverkehr angestrebt. Breite Radwege, möglichst kurze Wartezeiten an Kreuzungen und höhere Fahrgeschwindigkeiten als auf heutigen Radwegen sind wesentliche Merkmale von Radvorrangrouten. Sie sollen insbesondere den Alltagsradverkehr ansprechen und einen Zuwachs des Radverkehrsanteils im Modal Split bei gleichzeitiger Entlastung der Kfz-Infrastruktur bewirken.

Im Gegensatz zu Radschnellverbindungen haben Radvorrangrouten allerdings geringere Anforderungen an Radwegebreiten, Wartezeiten und die Trennung vom Fuß- und Kfz-Verkehr und weiteren Standards. Dadurch lassen sich Radvorrangrouten einfacher auch in bestehende Stadträume integrieren und schneller umsetzen.

Viele dieser Strecken sind bundesweit in Planung. Einige sind bereits (zum Teil) umgesetzt, z. B.:

- Stadtregion Bonn⁴
- Stadt Hannover⁵
- Stadt Kiel⁶
- Stadtregion Münster⁷

Die Grundlagen und Anforderungen für Planung, Entwurf, Betrieb und anzuwendende Standards sowie Qualitäten von Radvorrangrouten gehen aus den Hinweisen zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten (H RSV) der FGSV hervor. Das Hinweispapier wurde im Sommer 2021 veröffentlicht, es bietet konkrete Hilfestellung für die Praxis und wurde auch für die vorliegende Untersuchung beachtet. Es ist geplant, dass die Inhalte dieses Papiers in 2022 in die Neufassung der Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) integriert werden.

2.1 Entwicklung der Qualitätsstandards

Für die Radvorrangrouten wurden eigens an die Stadt Nürnberg angepasste Qualitätsstandards entwickelt, indem die vorliegenden Regelwerke sowie der Stadtratsbeschluss hinzugezogen wurden. Sie gehen aus insgesamt drei Quellen hervor, den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen der FGSV

⁴ <https://bonn-rhein-sieg.adfc.de/artikel/zukuenftige-radpendler Routen>

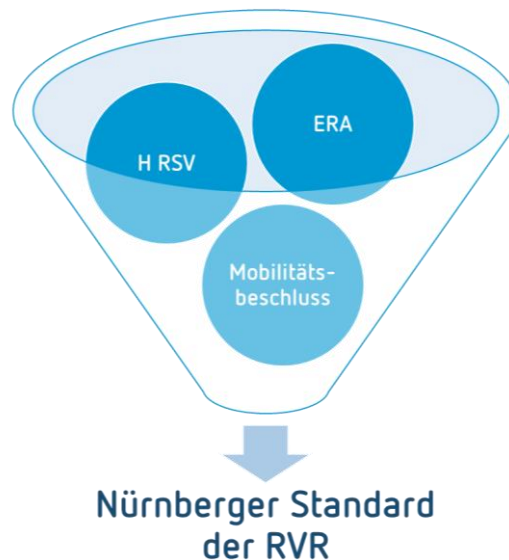
⁵ <https://stadtreporter.de/hannover/news/verschiedenes/stadt-macht-velorouten-sichtbar>

⁶ https://www.kiel.de/de/umwelt_verkehr/fahrrad/velorouten.php

⁷ <https://www.veloregion.de/>

(ERA), den Hinweisen zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten der FGSV (H RSV) sowie aus dem Mobilitätsbeschluss der Stadt Nürnberg (27.01.2021) (s. Abbildung 1). Sie wurden zu Beginn des Projekts zwischen der Auftraggeberin und der Arbeitsgruppe abgestimmt und wesentliche Merkmale und Standards tabellarisch als Grundlage der weiteren Bearbeitung festgehalten (s. Tabelle 1).

Abbildung 1 Quellen des Nürnberger Standards der Radvorrangrouten



Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Qualitätsanspruch der Radvorrangrouten (Stadtratsbeschluss vom 24.09.2020)

- Vorrangrouten erlauben ein komfortables, zügiges und sicheres Radfahren auch über längere Distanzen
- In der Abwägung der Verkehrsplanung ermöglichen sie einen besonderen Vorrang für den Radverkehr, insbesondere gegenüber dem Kfz-Verkehr und nicht zu Lasten der Verkehrsmittel des Umweltverbundes
- Vorrangrouten werden so weit wie möglich separat geführt (kein gemeinsamer Geh-/Radweg)
- Sie sind in Tempo 30-Zonen vorfahrtsberechtigt mittels Fahrradstraßen
- Sie haben durchgängig eine hohe Belagsqualität (Asphalt); an allen Kreuzungen sind möglichst Absenkungen auf 0 cm realisiert
- Eine durchgängig rote Markierung (soweit erforderlich) kennzeichnet die Vorrangrouten
- Vorrangrouten sind mit guter Anbindung in ein dichtes Radverbindungsnetz und in das Wegweisungssystem integriert
- Sie werden mit höchster Priorität beim Winterdienst entsprechend der Prioritätsstufe 1 berücksichtigt

- Sie haben Priorität bei der Umsetzung des Radwegeplanungs- und Bauprogramms.

Tabelle 1 Nürnberger Standard der Radvorrangrouten – Führungsformen inkl. Regel- und Mindestbreiten

	Regelbreite	Mindestbreite
--	-------------	---------------

Selbstständig geführt außerhalb bebauter Gebiete und/oder in Grünanlagen

Getrennter Radweg mit Zweirichtungsverkehr	≥ 3,0 m	≥ 2,5 m
Gemeinsamer Geh-/Radweg mit Zweirichtungsverkehr	4,0 - 5,0 m je nach Nutzungsintensität	≥ 2,5 m

Straßenbegleitend außerhalb bebauter Gebiete an Hauptverkehrsstraßen

Gemeinsamer Geh-/Radweg mit Einrichtungsverkehr	≥ 2,5 m + Trennung	
Gemeinsamer Geh-/Radweg mit Zweirichtungsverkehr	3,0 - 4,0 m + Trennung je nach Nutzungsintensität	≥ 2,5 m + Trennung

Straßenbegleitend innerhalb bebauter Gebiete an Hauptverkehrsstraßen

Getrennter Radweg Einrichtung	≥ 2,5 m + 0,5 m	≥ 1,6 m + 0,5 m
Getrennter Radweg Zweirichtung	≥ 3,0 m + 0,75 m	≥ 2,25 m + 0,75 m
Gemeinsamer Geh-/Radweg mit Einrichtungsverkehr	nur im Sonderfall/Einzelfallprüfung	
Gemeinsamer Geh-/Radweg mit Zweirichtungsverkehr		
Radfahrstreifen	2,0 m + 0,25 m + 0,5m	≥ 1,6 m + 0,25 m + 0,5 m

Innerhalb bebauter Gebiete

Fahrradstraßen	4,0 m - 6,0 m	≥ 3,5 m + 0,5 m
Gemeinsamer Geh-/Radweg mit Zweirichtungsverkehr	3,0 m - 4,0 m je nach Nutzungsintensität	≥ 2,5 m

Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn oder zum Parken im Längsverkehr
Markierung - Trennung von Radstreifen und Fahrbahn mit Z 295 Breitstrich

0,5 m/0,75 m
0,25 m

Quelle: Stadt Nürnberg

2.2 Führungsformen

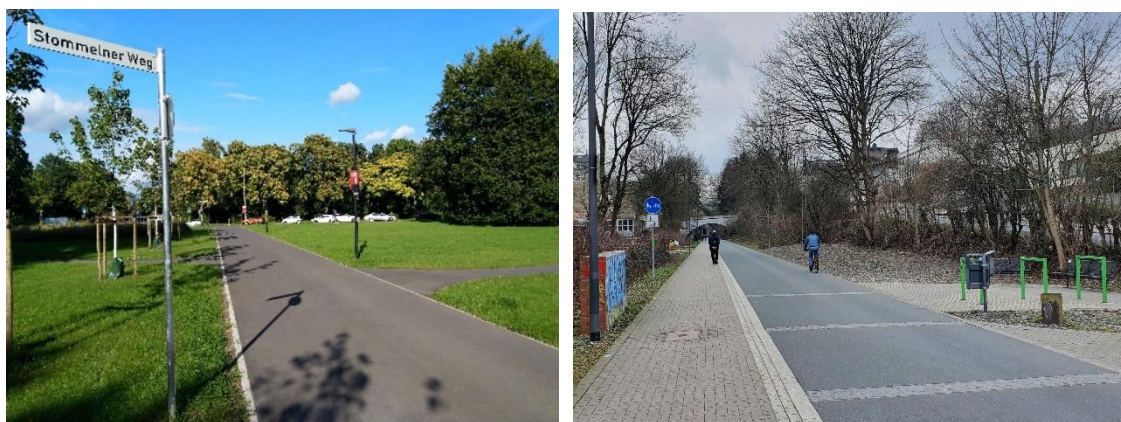
Radvorrangrouten setzen sich ortsbezogen, nach verfügbarem Raumangebot und Situation des Straßenraums aus verschiedenen Führungsformen zusammen. Regelführungsformen (H RSV S. 17 f):

- selbstständig geführte Radwege
- fahrbahnbegleitende Ein- oder Zweirichtungsradwege
- Radfahrstreifen innerorts
- Fahrradstraßen

Selbstständig geführte Radwege

Ein Teil der Radvorrangrouten wird unabhängig vom motorisierten Verkehr auf selbstständigen Trassen geführt. Dieser Wegetyp ist häufig durch eine starke Freizeitnutzung durch Zufußgehende und Radfahrende gekennzeichnet. Um potenzielle Konflikte zwischen den Gruppen zu entschärfen, weisen diese Wege oft großzügige Breiten auf (siehe Abbildung 2). Eine Trennung zwischen Rad- und Fußverkehr ist anzustreben. Die Ausgestaltung der Trennung ist abhängig von der Flächenverfügbarkeit. Grundsätzlich ist eine deutliche Trennung, z. B. in Form eines Grünstreifens, anzustreben. Ist die räumliche Trennung zwischen Radvorrangroute und Gehweg nicht möglich, empfiehlt sich das Anlegen einer taktilen Trennung (Breite: 0,30 - 0,60 m). Eine weitere Möglichkeit könnte darin bestehen, Zufußgehende auf bestehenden Parallelverbindungen zu führen. Gehwege sind in der Regel mit einer befestigten Oberfläche auszustatten, da Zufußgehende mit Mobilitätshilfen oder bei schlechten Witterungsverhältnissen sonst häufig den Radweg mitnutzen. Für eine gute Unterscheidbarkeit empfiehlt sich der Einsatz von unterschiedlichen Oberflächenbelägen z. B. Asphalt für den Radweg und Pflaster für den Gehweg. Die unterschiedlichen Oberflächenbeläge der Gehwege in Grünanlagen sollten auch hinsichtlich des Landschaftsbilds geprüft werden, bei Einsatz von Pflasterung oder Asphaltierung könnten z.B. helle Farben verwendet werden. Die Gehwegbreite sollte mindestens 2,50 m betragen, bei höherem Fußverkehrsaufkommen auch mehr.

Abbildung 2: Hochwertige selbstständig geführte (Geh- und) Radwege in Hürth und Wuppertal



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Selbstständig geführte Radwege sollten an innerörtlichen Querungsstellen mit Straßen bevorrechtigt geführt werden, die eine Verkehrsstärke von 2.000 Kfz/Tag und eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h nicht überschreiten. An außerörtlichen Querungsstellen ist die Bevorrechtigung bei Verkehrsstärken bis zu 1.000 Kfz/Tag und 50 km/h empfehlenswert. Im Ausnahmefall ist eine Bevorrechtigung auch bei Verkehrsstärken bis zu 3.500 Kfz/Tag (innerorts) und bis zu 1.500 Kfz/Tag (außerorts) möglich. Bevorrechtigte Querungen im Zuge von Radvorrangrouten müssen grundsätzlich für alle Verkehrsteilnehmenden gut einsehbar und die Verkehrsführung eindeutig erkennbar sein. Zusätzliche Ausstattungselemente, die über die erforderliche verkehrsrechtliche Anordnung hinausgehen, tragen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit an diesen Knotenpunkten bei. Dazu gehören beispielsweise Fahrbahnanhebungen und Roteinfärbungen (s. Abbildung 3). An Querungsstellen, an denen keine Bevorrechtigung der Radvorrangroute möglich ist, sollten die Wartezeiten durch großzügige Aufstellflächen und Querungshilfen weitgehend verringert werden.

Abbildung 3 Bevorrechtigte Querungen in Monheim am Rhein und Nordhorn



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Fahrbahnbegleitende Ein- oder Zweirichtungsradwege

Werden Radvorrangrouten an Hauptverkehrsstraßen geführt, ist in Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden Straßenraumbreiten grundsätzlich eine Trennung vom Kfz-Verkehr vorgesehen. Innerhalb bebauter Gebiete sollte eine Trennung von Rad- und Fußverkehr auf fahrbahnbegleitenden Wegen vorgesehen werden. Die Breite des Radwegs beträgt mindestens 2,50 m bei richtungsbezogener Führung und mindestens 3,0 m bei einer Zweirichtungsführung. Der Gehweg sollte durch einen taktilen Trennstreifen abgegrenzt werden und eine Mindestbreite von 2,50 m aufweisen. Bei starker Frequentierung können entsprechend höhere Breiten angesetzt werden. Zur Abgrenzung zur Fahrbahn oder zum ruhenden Kfz-Verkehr müssen Sicherheitsabstände bei der Querschnittsgestaltung berücksichtigt werden. Innerorts ist aus Gründen der Verkehrssicherheit eine richtungsbezogene Führung zu bevorzugen. Zweirichtungsradwege können dann eingesetzt werden, wenn eine hohe Trennwirkung an der Straße besteht und es nur wenige und (ggf. gesicherte) Querungsmöglichkeiten gibt. Einmündungen und Grundstückszufahrten im Zuge von angebauten

innerörtlichen Zweirichtungsradwegen bergen in der Unfallforschung ein deutlich erhöhtes Unfallrisiko, weshalb Zweirichtungsführungen an Straßen mit vielen Einmündungen zu vermeiden sind⁸.

Außerhalb bebauter Gebiete ist die Führung im Zweirichtungsverkehr wegen des geringeren Flächenverbrauchs der Regelfall. Üblicherweise ist die Knotenpunktdichte an außerörtlichen Streckenabschnitten geringer und das Unfallrisiko wird reduziert. Darüber hinaus ist die Fußverkehrsstärke fahrbahnbegleitender Wege vergleichsweise gering, weshalb eine Trennung zwischen Rad- und Fußverkehr in der Regel nicht erforderlich ist und gemeinsame Geh-/Radwege im Radvorrangnetz Nürnberg mit einer Breite von 2,50 m (Einrichtungsverkehr) oder 4,0 bis 5,0 m (Zweirichtungsverkehr) angelegt werden sollten. Auch bei außerörtlichen Streckenabschnitten sind Sicherheitstreifen zur Fahrbahn zu berücksichtigen (Regelfall: 1,75 m).

Abbildung 4: Fahrbahnbegleitende Radwege in Stockholm (Schweden) und Salem

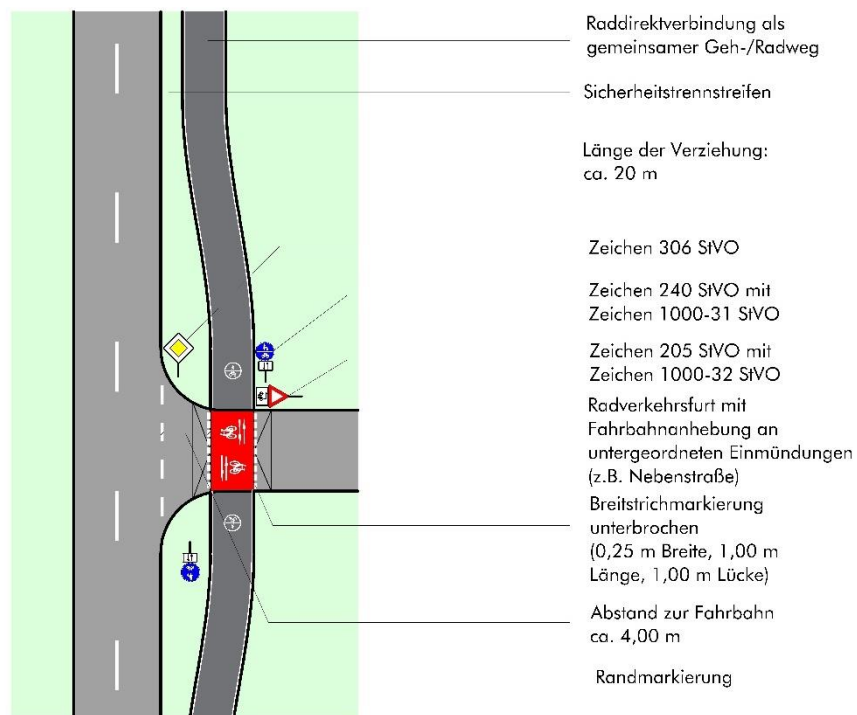


Quelle: Planungsbüro VIA eG

An nicht signalisierten Einmündungen werden fahrbahnbegleitende Radwege innerorts grundsätzlich bevorrechtigt geführt. Auf außerörtlichen Streckenabschnitten ist das bis zu einer Verkehrsstärke von 3.000 Kfz/Tag auf der einmündenden Straße der Regelfall. Einrichtungsradwege werden dabei möglichst nah an der Hauptfahrbahn geführt. Eine Anhebung der Fahrbahn im Bereich der Radverkehrsfurt sowie deren Roteinfärbung wird zur Steigerung der Sicherheit empfohlen. Die Querungen im Zuge von Zweirichtungsradwegen rufen im Vergleich zu denen im Zuge von Einrichtungsradwegen veränderte Unfallkonstellationen hervor, weshalb sich auch die Empfehlungen zur Ausgestaltung voneinander unterscheiden: Zweirichtungsradwege sollten ca. 4 m von der Hauptfahrbahn abgesetzt geführt werden und sind standardmäßig mit Fahrbahnanhebungen, Roteinfärbungen und Piktogrammen mit Pfeilen auszustatten.

⁸ https://nationaler-radverkehrsplan.de/sites/default/files/forschung_radverkehr/for-a-06.pdf

Abbildung 5 Prinziplösung für bevorrechtigte Querung außerorts



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Radfahrstreifen

Radfahrstreifen bieten eine gute Lösung für den innerörtlichen, richtungsbezogenen Radverkehr, da sich die Radfahrenden immer im Blickfeld der Kraftfahrenden befinden und somit potenziellen Konflikten an Knotenpunkten vorgebeugt wird. Mit einer guten Markierung und ggf. baulichen Gestaltung von Knotenpunkten und einer guten Signalisierung können Radfahrstreifen auch in Knotenpunkten sicher und vorteilhaft für den Radverkehr geführt werden. Im Zuge von Radvorrangrouten sind Radfahrstreifen in der Regelbreite von 2,25 m, einschließlich Markierung, vorgesehen. Zu Längsparkständen wird ein Sicherheitstrennstreifen vorgesehen; Schräg- oder Querparkstände sollten im Zuge von Radvorrangrouten vermieden werden. In der Praxis sind auch die Kombination von baulichen Radwegen (Einrichtungsverkehr) auf der einen Seite und Radfahrstreifen auf der anderen Seite innerhalb eines Querschnitts möglich. Radfahrstreifen werden immer mit dem Zeichen 237 StVO als benutzungspflichtig beschildert.

Radfahrstreifen können auch durch vertikale Trennelemente (Poller o. ä.) zur Fahrbahn hin abgegrenzt werden. Im Ausland wird diese Führungsform oft als „protected bike lane“ bezeichnet. In Deutschland hat sich der Begriff geschützter Radweg/Radfahrstreifen etabliert. Ihr Einsatz kann dort sinnvoll sein, wo z. B. in Folge von hohem Parkdruck oder Ausweichverkehre bei Rückstaus das Risiko zur missbräuchlichen Nutzung der Radfahrstreifen durch Kfz entsteht (siehe Maßnahme 1-S34). Bei dem Einsatz vertikaler Trennelemente müssen entsprechende Abstände zwischen Fahrbahn und Radfahrstreifen eingeplant werden.

Abbildung 6 Radfahrstreifen in Köln und Frankfurt



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Fahrradstraßen

In Erschließungsstraßen mit vorwiegendem Anliegerverkehr durch Kfz werden die Radvorrangrouten weitestgehend in Form von Fahrradstraßen geführt. Sie tragen dazu bei, dass der Radverkehr auf wichtigen Achsen im Radverkehrsnetz bevorzugt, gebündelt und beschleunigt wird. Fahrradstraßen sind laut StVO Fahrbahnen, die ausschließlich Radfahrenden vorbehalten sind. Gekennzeichnet werden sie durch das Verkehrszeichen 244.1 StVO. Es gilt die Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h. Anderer Verkehr, wie allgemeiner Kfz-Verkehr oder Kfz-Anliegerverkehr, kann per Zusatzbeschilderung in Fahrradstraßen ausnahmsweise zugelassen werden. Durch die Zustimmung des Bundesrats zur Anpassung der VwV-StVO wird die Einrichtung von Fahrradstraßen zukünftig maßgeblich vereinfacht. Diese dürfen nun auch dort angeordnet werden, wo aufgrund der Netzbedeutung für den Radverkehr eine gute Radverkehrsinfrastruktur erforderlich ist.

Auf dem Zielnetz der Radvorrangrouten in Nürnberg gibt es zum Zeitpunkt der Konzepterstellung bereits fünf Fahrradstraßen. Diese sind Teil der ersten Stufe des kommunalen Fahrradstraßenkonzepts. Es wurde am 28.06.2018 vom Verkehrsausschuss beschlossen und die Verwaltung mit der Planung beauftragt. Die Fahrradstraßen der ersten Ausbaustufe sind überwiegend umgesetzt. Am 14. Oktober 2021 beschloss der Verkehrsausschuss der Stadt Nürnberg daher die zweite Stufe des Gesamtkonzepts Fahrradstraßen und beauftragte die Verwaltung mit der Planung der einzelnen Straßenzüge. Bei der Entwicklung der 2. Stufe des Fahrradstraßenkonzepts wurde darauf geachtet, dass eine Anbindung an vorhandene Fahrradstraßen und/oder geplante Radvorrangrouten entsteht, um ein möglichst zusammenhängendes Netz für den Radverkehr zu entwickeln. Weitere Kriterien sind die Gesamtverkehrsmenge sowie der bestehende Radverkehrsanteil in den einzelnen Straßen.

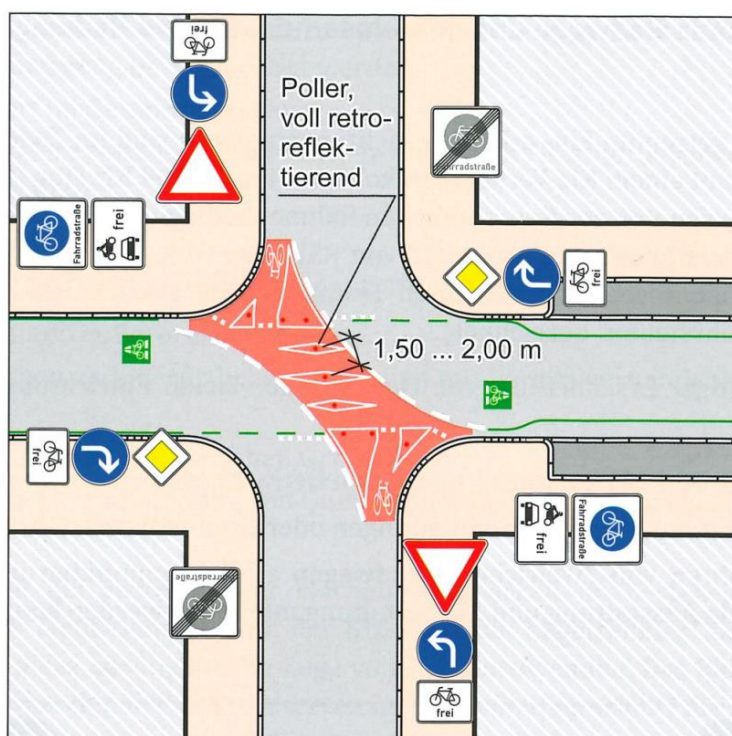
Derzeit sind alle bestehenden Fahrradstraßen auf den Radvorrangrouten und im weiteren Stadtgebiet durch das Zusatzzeichen „Kraftfahrzeuge frei“ (eine Kombination aus den ZZ 1022-12 und 1024-10) freigegeben. Abgesehen von Knoten mit Hauptverkehrsstraßen haben die bestehenden Fahrradstraßen an allen anderen Knotenpunkten weitgehend Vorrang. Dieser Vorrang ist durch Beschilderung, Aufpflasterung, Gehwegüberfahrten, Einengungen oder Markierungen eindeutig erkennbar gemacht. Knotenpunktbereiche im Verlauf der Fahrradstraßen sind rot eingefärbt und

Fahrradpiktogramme mit gegenläufigen Pfeilmarkierungen aufgebracht. Darüber hinaus ist in Knotenpunktbereichen das Vorschriftszeichen 244.1 „Beginn einer Fahrradstraße“ angebracht und auf der Fahrbahn markiert. An verschiedenen Stellen sind im Zuge der bestehenden Fahrradstraßen bereits Diagonalsperren eingesetzt, um den Kfz-Durchgangsverkehr zu unterbinden.

Die bestehenden Fahrradstraßen auf den Radvorrangrouten zeichnen sich weitgehend dadurch aus, dass in den Seitenbereichen geparkt wird. Insbesondere der Hummelsteiner Weg und die Humboldtstraße sind Wohn- und Geschäftsstraßen, in denen es viele Parkwechselforgänge gibt. In dem Fall ist aus planerischer Sicht die Notwendigkeit gegeben, ausreichend Sicherheitsräume zu schaffen. Es wird die Markierung eines Sicherheitstrennstreifens empfohlen, sofern sich der Sicherheitsraum nicht aus der baulichen Ausgestaltung ergibt. Dazu kann zum Beispiel die grüne Linie zur Kennzeichnung der Radschnellverbindungen/ Radvorrangrouten neben den Parkstandsmarkierungen aufgebracht werden. Die H RSV empfehlen zu Längsparkständen mindestens einen Sicherheitsabstand von 0,75 m (0,5 m in Wohnstraßen mit seltenen Parkwechselforgängen) und zu Senkrecht- oder Schrägaufstellung ein Sicherheitstrennstreifen von 1,0 m (0,75 m in Ausnahmefällen). Nach Möglichkeit sollten Senkrecht- und Schrägparkstände in Fahrradstraßen aber vermieden werden. Insbesondere in Abschnitten mit beidseitigen Senkrecht- oder Schrägparkständen wird empfohlen, das Parken im Zuge der Einrichtung einer Fahrradstraße mindestens einseitig neu zu ordnen.

Da die Bevorrechtigung des Radverkehrs an Knoten auch für den Kfz-Verkehr gilt, besteht die Gefahr, dass dieser damit ebenfalls beschleunigt wird. Dies kann vermieden werden, indem der Durchgangsverkehr in Fahrradstraßen durch Diagonalsperren für den Kfz-Verkehr unterbunden wird (s. Abbildung 7). Aber auch Änderungen im Verkehrssystem, wie z. B. Einbahnregelungen oder Abbiegegebote, tragen zur Verkehrsberuhigung bei.

Abbildung 7 Beispiel einer Diagonalsperre zur Unterbindung von Durchgangsverkehr



Quelle: H RSV 2021 (S. 31)

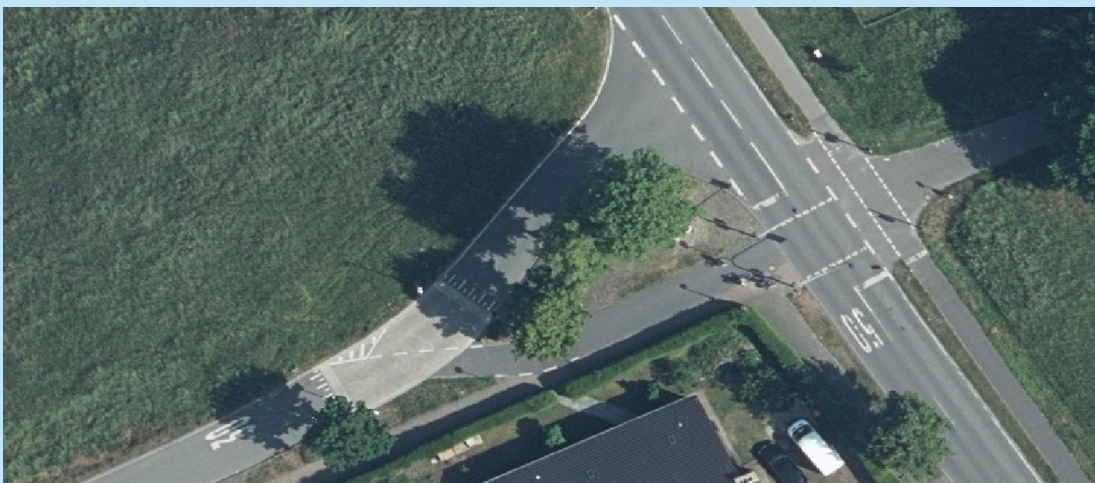
Best Practice: Knotenpunktgestaltung – „Ahauser Modell“

Ein Qualitätsanspruch an die Radvorrangrouten ist, dass sie (in Abwägung mit der Verkehrsplanung) einen besonderen Vorrang für den Radverkehr, insbesondere gegenüber dem Kfz-Verkehr und nicht zu Lasten der Verkehrsmittel des Umweltverbundes bieten. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, braucht es verkehrsplanerische Gestaltungselemente, die dies ermöglichen. Eine Möglichkeit, um den Radverkehr an Knoten zu bevorzugen, stammt aus den Niederlanden und wurde von der nordrhein-westfälischen Stadt Ahaus bereits umgesetzt (s. Abbildung 8). Im vorliegenden Beispiel wurde der Knotenpunktbereich aufgepflastert und der Vorrang für den Radverkehr darüber hinaus durch Markierungen sowie Beschilderung verdeutlicht. Es kann zum Beispiel dort angewendet werden, wo der Radverkehr von der Fahrbahn auf einen selbstständig geführten Radweg übergeleitet werden muss.

Abbildung 8 Beispiele aus Ahaus - Bevorrechtigung des Radverkehrs (Hoher Weg/Ammelner Weg)



Quelle: Planersocietät



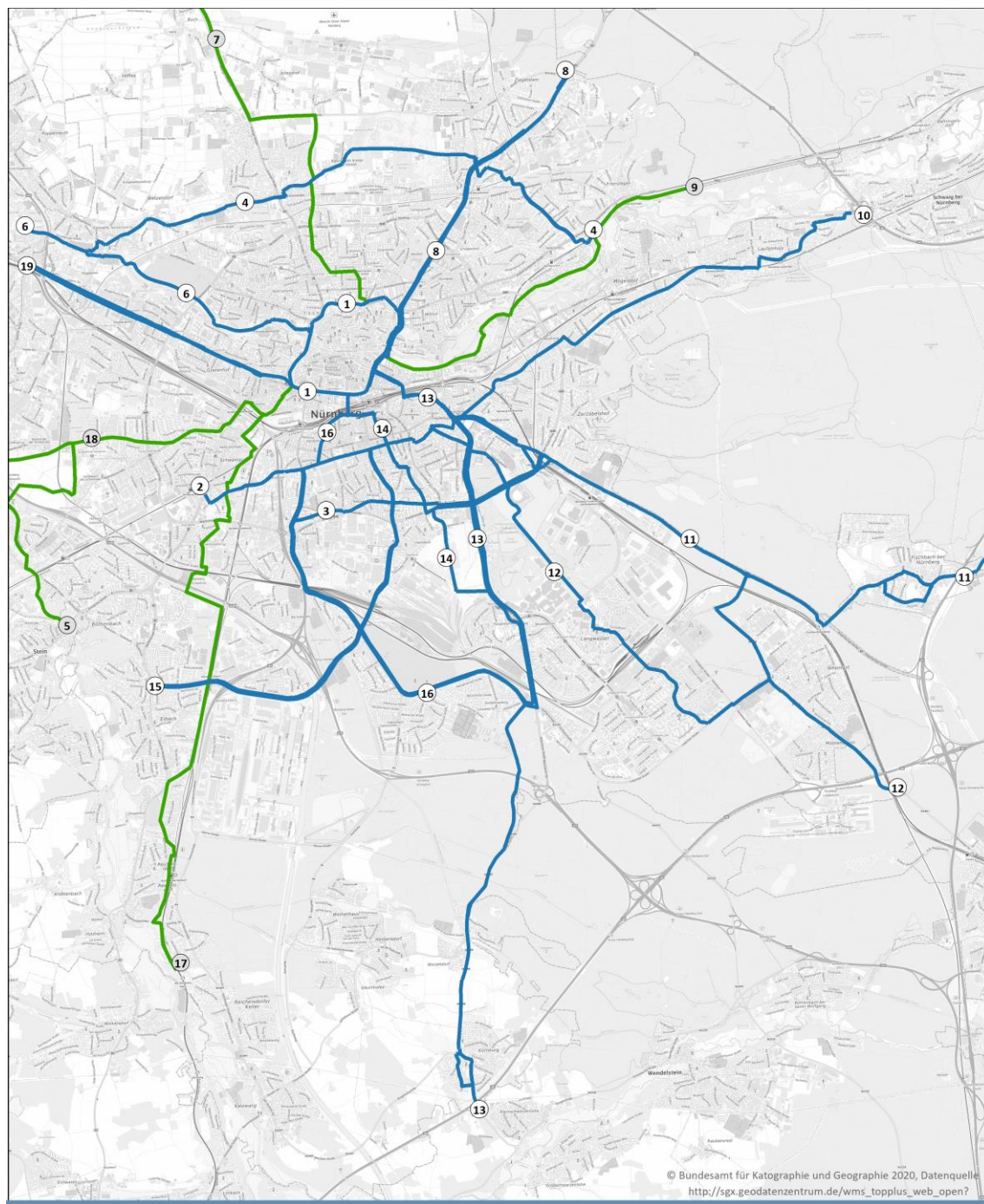
Quelle: Amtliche Geobasisdaten für NRW. TIM-online.

Es wird empfohlen, diese Knotenpunktvariante bei der Umgestaltung einiger Knotenpunkte im Radvorrangroutennetz der Stadt Nürnberg zu adaptieren. Denkbar ist dies zum Beispiel am Knotenpunkt Falknerweg und Hugo-Distler-Straße oder am Knotenpunkt Sperberstraße und Frankenstraße.

3 Bestandsanalyse und Bewertung des Netzes

Das Radvorrangroutennetz wurde in Abstimmung mit den Mitgliedern des Runden Tisches Radverkehr der Stadt Nürnberg entwickelt. Die beauftragten Planungsbüros Planersocietät und VIA haben das Netz im Sommer 2021 an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen befahren und durch eine Fotodokumentation (5 Sek.-Intervall) aufgezeichnet. Befahren wurden alle Radvorrangrouten mit Ausnahme der Streckenabschnitte, die auf geplanten Radschnellverbindungen liegen, da hier bereits eine Machbarkeitsstudie durchgeführt wurde und teilweise bereits konkrete Planungen von der Stadt Nürnberg vorliegen. Falls der Querschnitt es erforderte, wurden die Routen in beide Fahrtrichtungen befahren. Das Netz der Radvorrangrouten hat eine Gesamtlänge von ca. 131 km (s. Abbildung 9).

Abbildung 9 Radvorrangrouten und Radschnellverbindungen der Stadt Nürnberg



Radvorrangrouten
Stadt Nürnberg

Radvorrangrouten und Radschnellverbindungen

- Radvorrangrouten
- Radschnellverbindungen

3.1 Anpassung des Radvorrangroutennetzes in Nürnberg

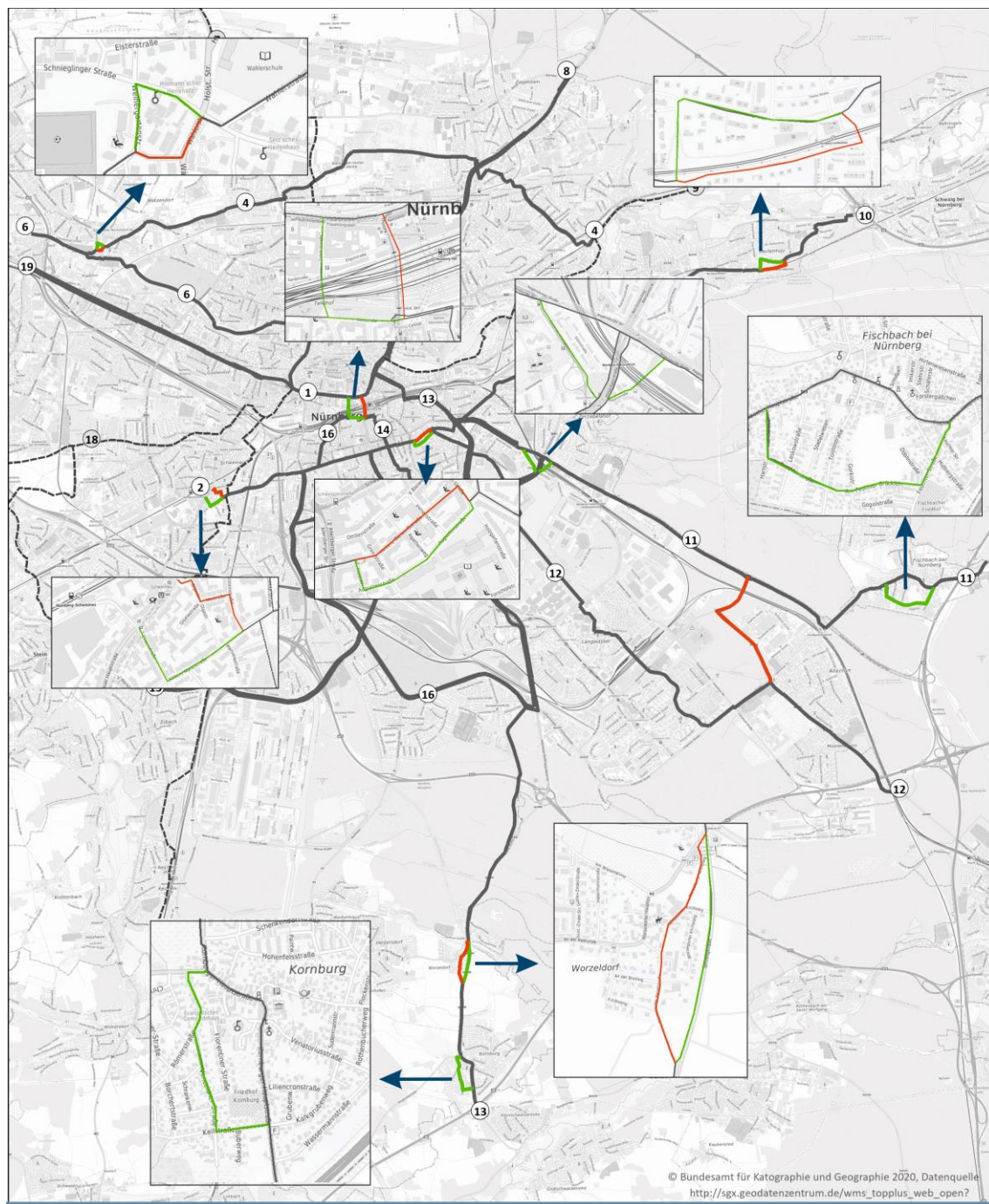
Für offensichtliche Netzlücken mit schwieriger Umsetzungsperspektive (z. B. Ortsdurchfahrten ohne Ausbaumöglichkeit etc.) wurden alternative Strecken untersucht und das Netz in Abstimmung mit der Verwaltung angepasst. Die betreffenden Strecken sowie die Hintergründe der Netzveränderungen werden in der nachfolgenden Tabelle sowie Karte aufgezeigt.

Tabelle 2 Netzanpassungen aufgrund schwieriger Umsetzungsperspektive

Route	Alte Führung	Neue Führung	Hintergrund
2	Hintere Marktstraße – Kreuzsteinstraße – Idastraße – Olgastraße – Holbeinstraße – Schweinauer Hauptstraße	Hintere Marktstraße – Elisenstraße – Schweinauer Hauptstraße	- Führung wird durch die Änderung allgemein vereinfacht - Zugang zum S-Bahn Haltepunkt Nürnberg-Schweinau wird verbessert - Führung durch Engstelle Holbeinstraße/Olgastraße wird vermieden
2	Schützenstraße – Hintere Bleiweißstraße	Holzgartenstraße – Augustenstraße – Holzstraße	- Umfahrung der Fußgängerzone zur Vermeidung von Konflikten mit dem Fußverkehr - Querung der Allersberger Straße weiterhin in Höhe der Schützenstraße erforderlich
3	Bayernstraße (bleibt erhalten)	Dutzendteichstraße und Bayernstraße (Netzergänzungen)	- Zwei zusätzliche alternative Führungen für den Radverkehr nördlich und südlich der direkten Verbindung wurden geschaffen - Die direkte Führung erreicht weder RVR- noch ERA-Standard, die beiden Alternativen erreichen RVR- bzw. ERA-Standard in der Planung
4	Weihergartenstraße – Wahlerstraße – Schnieglinger Straße – Wahlerstraße	Weihergartenstraße – Schnieglinger Straße – Wahlerstraße	- Querung der Wahlerstraße wird vereinfacht - Ursprüngliche Querung der Wahlerstraße auf Höhe der Hausnummer 8 hatte hohes Konfliktpotential - Neue Querung am Knoten sicherer und komfortabler
10	Am Behlanger – Unterführung (S) Laufamholz	In der Finstermail – Happurger Str.	Vermeidung der ungeeigneten Unterführung am S-Bahn-Haltepunkt Laufamholz mit schlechten Sichtverhältnissen

11	Ortsdurchfahrt Fischbach	Einrichtung Ringsystem	• Führung im Ringsystem aufgrund fehlender Ausbaumöglichkeiten • Fahrtrichtung West: Fischbacher Hauptstraße • Fahrtrichtung Ost: Hartstraße – Puschkinstraße – Am Feuchter Brücklein – Feuchter Straße
11 – 12	Breslauer Straße – Oelser Straße	entfällt	• Geringe Verbindungs- und Erschließungsbedeutung (Alternative Route über die Gleiwitzer Straße/Liegnitzer Straße vorhanden) • Aus- bzw. Neubau aufgrund der Lage im Landschaftsschutzgebiet und des enormen Eingriffs in den Baumbestand nicht empfehlenswert
13	Worzeldorfer Kirchsteig – Worzeldorfer Hauptstraße	Spitzwegstraße	• Geringe Breiten und kein Ausbaupotenzial auf dem Worzeldorfer Kirchsteig • Verlegung an die Staatsstraße • Bessere Qualität durch Neubau
13	Ortsdurchfahrt Kornburg	Einrichtung Ringsystem	• Führung im Ringsystem aufgrund fehlender Ausbaumöglichkeiten • Fahrtrichtung Nord: Kornburger Hauptstraße • Fahrtrichtung Süd: Römerstraße – Venezianer Straße – Keilstraße
14	Hinterm Bahn- hof – Celtisun- terführung – Bahnhofsplatz	Hinterm Bahn- hof – Celtis- straße – Karl- Bröger-Straße – Tafelhof- straße	• Führung durch Celtisunterführung wird keinen RVR-Standard erreichen können • Gemeinsame Führung mit Fußverkehr aufgrund der hohen Frequenz ausgeschlossen • Alternative Führungsformen aufgrund der Nutzungskonflikte mit anderen Verkehrsmitteln (ÖPNV, Kfz, Fußverkehr) schwierig • Alternative Führung durch Karl-Bröger-Tunnel erfüllt zumindest den Mindeststandard der Radvorrangrouten und ist daher attraktiver

Abbildung 10 Netzanpassungen aufgrund schwieriger Umsetzungsperspektive



Radvorrangrouten
Stadt Nürnberg

Netzanpassungen

- alte Führung (entfällt)
- neue Führung (Zusatz oder Ersatz)
- Radvorrangrouten
- Radschnellverbindungen

3.2 Ergebnisse der Bestandsanalyse

Im Anschluss an die Anpassung des Netzes wurde es in feingliedrige Abschnitte unterteilt, um es zu analysieren. Die Abschnitte sind systematisch hinsichtlich der Qualität des bestehenden Ausbaustandards und vorhandener Netzlücken bewertet worden. Die Analyse erfolgte auf Basis der gewählten Qualitätsstandards der Stadt Nürnberg (s. Kapitel 2). Anschließend konnten Handlungsnotwendigkeiten für jeden einzelnen Abschnitt abgeleitet werden.

Wichtige Parameter zur Bestimmung der Qualitäten im Längsverkehr (Strecken), die während der Erhebung aufgenommen wurden, sind:

- Führungsform des Radverkehrs (Mischverkehr, Markierungslösung oder eigenständige Wege)
- Lage (innerorts/außerorts) und zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- Breite der Radinfrastruktur (falls vorhanden)
- Benutzungspflichten für den Radverkehr
- Oberflächenbeschaffenheit und -qualität, Beleuchtung und starke Steigungen.

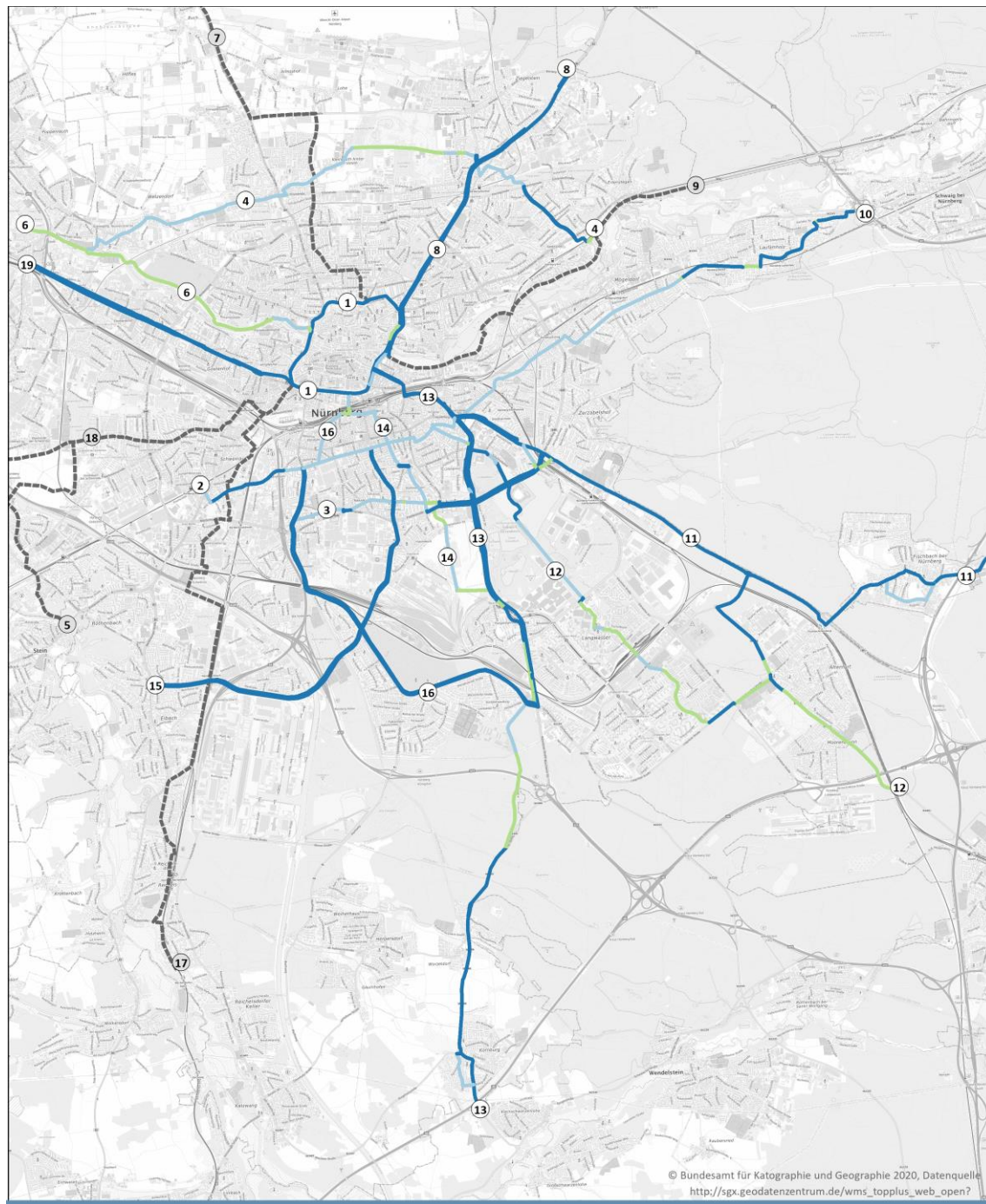
Wichtige Parameter zur Bestimmung der Qualitäten im Querverkehr (Knoten), die während der Erhebung aufgenommen wurden, sind:

- Ausbildung der Knotenform
- Führung des Radverkehrs im Knoten
- Merkmale der Signalisierung

Die nachfolgenden zwei Karten verdeutlichen die Ergebnisse der Bestandsanalyse. Die erste Karte (s. Abbildung 11) zeigt die Art der Verbindung, auf der die Radvorrangrouten geführt werden. Es wird unterschieden zwischen selbstständig geführten Verbindungen, Verbindungen an Hauptverkehrsstraßen und Verbindungen auf Nebenstraßen (mit Geschwindigkeitsbegrenzung auf 30 km/h).

Die zweite Karte (s. Abbildung 12) zeigt die vorhandenen Qualitäten der Infrastruktur unter Berücksichtigung der Breite im Bestand. Das Netz wurde in vier verschiedene Kategorien unterteilt: Radvorrangrouten-Regelmaß erreicht, Radvorrangrouten-Mindestmaß erreicht, ERA-Standard erreicht und kein Standard erreicht. Die Analyse macht deutlich, dass derzeit bereits 35 % der bestehenden Infrastruktur das Regel- oder Mindestmaß der Radvorrangrouten-Standards erfüllt. Ungefähr ein weiteres Drittel der Infrastruktur erfüllt derzeit den ERA-Standard (32 %). Das letzte Drittel nehmen die Bereiche ein, die während der Befahrung noch keinen Standard erfüllen, sie wurden der Kategorie „kein Standard erreicht“ zugeordnet.

Abbildung 11 Art der Verbindung im Radvorrangroutennetz

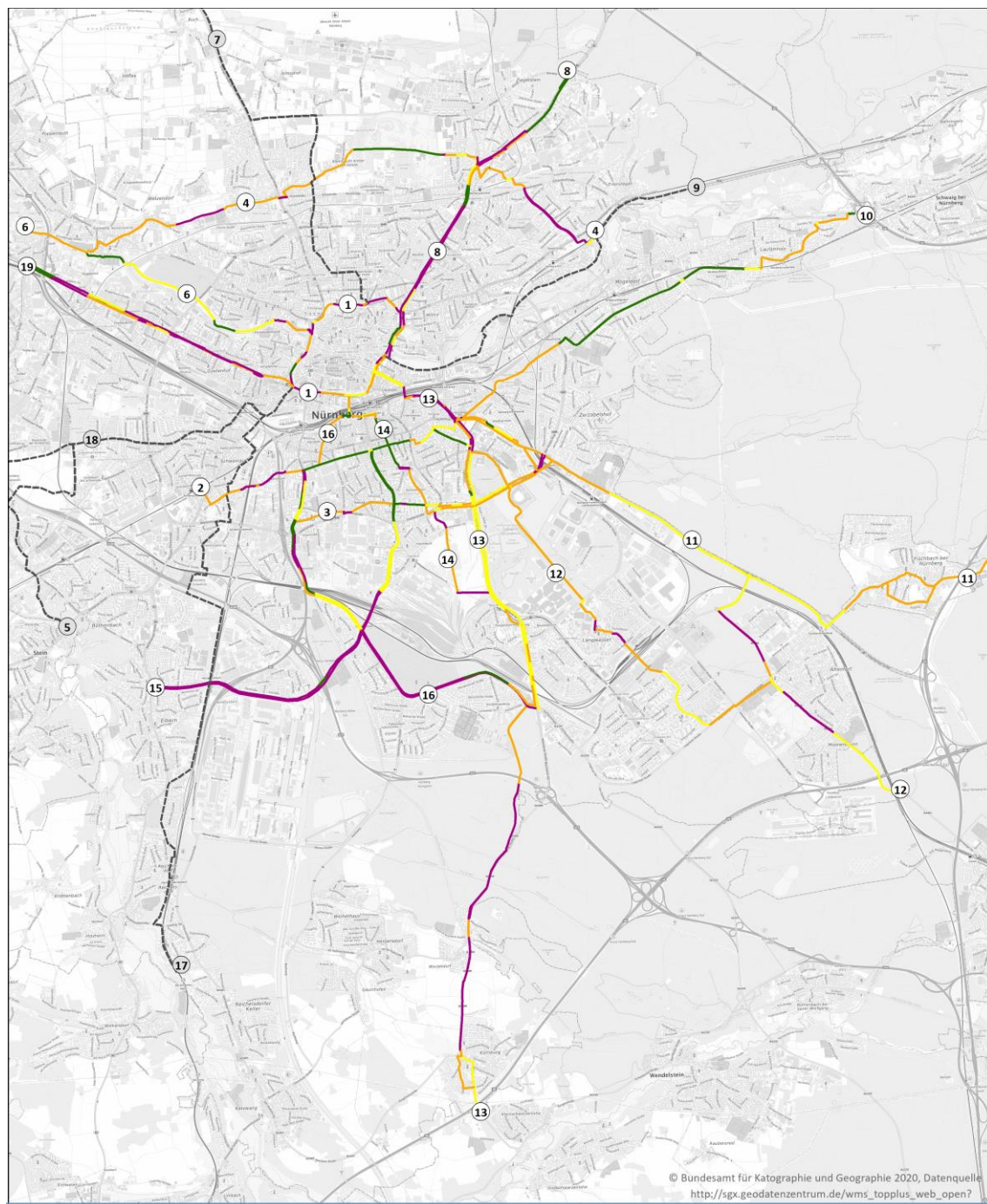


Radvorrangrouten
Stadt Nürnberg

Art der Verbindung

- Selbstständig geführte Verbindung
- Verbindung auf einer Nebenstraße
- Verbindung an einer Hauptverkehrsstraße
- - - Radschnellverbindungen

Abbildung 12 Qualitäten des Radvorrangroutennetzes im Bestand



Radvorrangrouten
Stadt Nürnberg

Qualitäten im Bestand

- RVR-Regelmaß erreicht
- ERA-Standard erreicht
- RVR-Mindestmaß erreicht
- Kein Standard erreicht
- Radschnellverbindungen

3.3 Status quo des untersuchten Nürnberger Radvorrangroutennetzes

Die bestehende Radinfrastruktur des Radvorrangroutennetzes der Stadt Nürnberg ist zum Zeitpunkt der Erhebung sehr heterogen und hat eine eher durchschnittliche Qualität, die das Radfahren in Nürnberg zwar flächendeckend ermöglicht aber nicht beschleunigt und komfortabel gestaltet. Diese Infrastruktur ist historisch gewachsen und erfüllt derzeit vorwiegend nicht den Radvorrangroutenstandard, dieser kann jedoch mit Ausnahme einzelner Abschnitte entlang des gesamten Netzes realisiert werden.

Im Rahmen der Befahrung sind einige Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs der jüngeren Vergangenheit positiv aufgefallen. Zu erwähnen ist in dem Zusammenhang die generelle Einrichtung der Fahrradstraßen und die Markierung des Radfahrstreifens entlang der Pillenreuther Straße. Sie stellen schon heute ein attraktives Angebot für den Radverkehr dar und bieten Anknüpfungspunkte, um die Radverkehrsinfrastruktur insgesamt auf eine höhere Qualitätsstufe zu stellen.

Die ältere Infrastruktur unterscheidet sich stark hinsichtlich der Führungsform, der Breiten und der Ausstattungsmerkmale. Entlang der Hauptverkehrsstraßen ist der Radverkehr häufig auf fahrbahnbegleitenden Zweirichtungsradwegen oder auf Radfahrstreifen geführt. Sowohl selbstständige als auch fahrbahnbegleitende Radwege sind häufig gemeinsame Rad-/Gehwege, das bedeutet, der Radverkehr ist nicht vom Fußverkehr getrennt. Die bestehenden Radfahrstreifen erfüllen vielfach bereits den ERA-Standard hinsichtlich der Breite der Markierung, jedoch fehlt insbesondere in den Bereichen des Längsparkens am Fahrbahnrand ein Sicherheitstrennstreifen zum Parken. An Knoten wird der Radverkehr häufig durch lange Wartezeiten an Lichtsignalanlagen ausgebremst.

Charakteristisch für die Nürnberger Radinfrastruktur ist außerdem das häufige Vorkommen von fahrbahnbegleitenden Zweirichtungsradwegen. Sie werden laut Verwaltung insbesondere dann eingesetzt, wenn die Fahrbahn eine hohe Trennwirkung besitzt. Die Öffnung von Radwegen in Gegenrichtung soll demnach den Komfort für die Radfahrenden steigern und illegale Wegeverbindungen legalisieren. Die Verwaltung konnte bislang keine Unfallschwerpunkte in dem Zusammenhang feststellen. Aus planerischer Perspektive wird jedoch empfohlen, den Anteil der Zweirichtungsradwege stark zu reduzieren, denn zukünftig wird die Radinfrastruktur voraussichtlich deutlich stärker frequentiert, sodass auch das Konfliktpotential zwischen den Nutzenden steigt.

In den vorgelagerten Ortschaften, wie z. B. Fischbach, Kornburg und Worzeldorf, sind die Entwicklungspotenziale hinsichtlich der Radverkehrsinfrastruktur durch die geringen Straßenraumbreiten sehr eingeschränkt. Auf diesen Abschnitten gilt es, die Verkehrssicherheit zu verbessern und den Radverkehr im Straßenraum sichtbar zu machen.

In Bezug auf die Oberflächenqualität ist aufgefallen, dass insbesondere die fahrbahnbegleitenden Radwege und für den Radverkehr freigegebenen Gehwege, die mit Betonsteinpflaster ausgestattet sind (z. B. entlang der Trierer Straße stadteinwärts zwischen Kornburger Straße und Herpersdorfer Straße), keine komfortable Infrastruktur darstellen. Durch die Art der Pflasterung entstehen Unebenheiten aber auch erhebliche Rillen, die insbesondere für Fahrräder mit schmalen Reifen ein Hindernis darstellen.

4 Maßnahmenkonzept

Auf Grundlage der Qualitätsstandards sowie der Ergebnisse der Bestandsanalyse wurden Maßnahmen entwickelt, die zur Qualifizierung der Radvorrangrouten führen. Im Maßnahmenkataster wird sowohl der Bestand der Streckenabschnitte als auch der angestrebte Zielzustand aufgezeigt. Zudem werden die Maßnahmen beschrieben, die notwendig sind, um die Radvorrangrouten umzusetzen. Auch für die Knotenpunkte werden Vorschläge zur Optimierung der Führung und Bevorrechtigung der Vorrangrouten erarbeitet. Die entwickelten Maßnahmen wurden mit der Arbeitsgruppe abgestimmt. Im Prozess haben sich einzelne Abschnitte als nicht umsetzbar erwiesen. In dem Fall wurden gemeinsam mit der Verwaltung Alternativstrecken gesucht und geprüft (s. Kapitel 3).

Für alle Maßnahmen an Streckenabschnitten und Knotenpunkten werden die Kosten zur Herstellung des Qualitätsstandards geschätzt. Für die Schätzung der notwendigen Kosten lag ein umfangreicher Kostenkatalog aus der Machbarkeitsstudie für Radschnellverbindungen im Großraum Nürnberg und ähnlichen Projekten vor. Diese Kostensätze wurden mit der Auftraggeberin bzw. mit der Arbeitsgruppe abgestimmt und angepasst. Anschließend wurden sie auf die vorgeschlagenen Maßnahmen angewendet.

Bestand, Maßnahmen und Kostenschätzungen werden abschnittsweise im Maßnahmenkataster aufgeführt. Die Ergebnisse der Maßnahmenkonzeption wurden zudem in Steckbriefen zusammengeführt und die Anteile der jeweiligen Maßnahmenkategorie an der Gesamtstrecke dargestellt. Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die gesamte Maßnahmenplanung. Die Steckbriefe und das Maßnahmenkataster sind im Anhang dieses Dokuments gegliedert nach Routen dargestellt. Ein besonderes Augenmerk in der Maßnahmenplanung liegt auf den Lückenschlüssen bei denen entweder eine Neuaufteilung des öffentlichen Raums oder eine Herstellung von Infrastruktur notwendig ist.

Auch die bestehenden Planungen der Stadt Nürnberg auf Abschnitten der Radvorrangrouten wurden sowohl für Knoten als auch für Strecken in der Maßnahmenplanung berücksichtigt. Dies betrifft zum Beispiel das Entwicklungsgebiet Wetzendorfer Park im Norden der Stadt, das Quelle-Areal an der Fürther Straße oder das geplante neue Stadtquartier an der Brunecker Straße. Aufgrund des methodischen Vorgehens dieser Untersuchung fließen diese Planungen nicht in die Kostenkalkulation der Radvorrangrouten ein. Dennoch sind diese Vorhaben besonders relevant für die Umsetzungsstrategie (s. Kapitel 7) in der eine Priorisierung zur Umsetzung der Routen vorgeschlagen wird.

Die Maßnahmenplanung soll als erster konkreter Vorschlag zur Herstellung des angestrebten Zielstandards angesehen werden. Zur Finalisierung der jeweiligen Planung der einzelnen Abschnitte bedarf es weiterer Prüfungen und Ausarbeitungen.

4.1 Streckenmaßnahmen

Überall dort, wo die Infrastruktur im Längsverkehr noch nicht den von der Stadt Nürnberg definierten Qualitätsstandards entspricht, wurden Maßnahmen zur Herstellung dieses Standards formuliert. Diese Streckenmaßnahmen enthalten insbesondere Maßnahmen zur Veränderung der Führungsform, Breite und Ausstattung der Radvorrangrouten. Im Netz der Nebenstraßen wird zum Beispiel fast ausschließlich die Einrichtung von Fahrradstraßen empfohlen. Weiterhin wurden Streckenabschnitte in der Maßnahmenkonzeption berücksichtigt, auf denen eine allgemeine Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur hergestellt werden kann, auch wenn der Radvorrangroutenstandard dadurch nicht erreicht wird.

Die Maßnahmenplanung der Strecken enthält klassifizierte Aussagen zum geplanten Zielquerschnitt, dem Maßnahmentyp sowie zu möglichen Nutzungskonflikten im Zusammenhang mit der Umsetzung. Diese Angaben werden ergänzt durch individuelle Anmerkungen im Freitext, die die Maßnahmenplanung konkretisieren. Hinsichtlich der Nutzungskonflikte wurde geprüft, ob nach der Umsetzung der Maßnahme Konflikte mit Fußverkehr, Naherholung, fließendem, ruhendem oder Land- und forstwirtschaftlichem Verkehr sowie mit dem ÖPNV zu erwarten sind. In die Maßnahmenplanung ist außerdem eingeflossen, ob für den Neu- oder Ausbau bestimmter Abschnitte Grunderwerb zu tätigen ist. Für diese Beurteilung wurden Daten zu Eigentumsverhältnissen von der Stadt Nürnberg zur Verfügung gestellt. Aufgrund des methodischen Vorgehens erhält ein gesamter Maßnahmenabschnitt den Hinweis „Grunderwerb erforderlich“, auch wenn beispielsweise nur etwa 20 % des Abschnitts betroffen sind. Somit wird gewährleistet, dass die Kosten für den Grunderwerb nicht zu niedrig angesetzt werden. Eine Konkretisierung des erforderlichen Grunderwerbs erfolgt in den weiteren Planungsphasen.

Auf Wunsch der Stadt Nürnberg fließen auch Angaben zur Beleuchtung sowie die Kosten zur Herstellung der Beleuchtung in die Maßnahmenplanung ein. Dazu wurde der Begriff der Beleuchtungsrahmenklassen (BRK) eingeführt. Sie stellen die Lage des betreffenden Abschnitts im Zusammenhang mit dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Beleuchtung dar. Das genaue methodische Vorgehen sowie ein Überblick zum Thema Beleuchtung in sensiblen Bereichen ist in Kapitel 4.4 dargestellt.

Die mit der Arbeitsgruppe abgestimmten Kostensätze beziehen sich auf den laufenden Meter und wurden für eine pauschale Kostenschätzung verschiedenen Standardmaßnahmen zugewiesen, z.B. Ausbau (unbefestigte Fläche), Ausbau (im Straßenraum), Markierung Radfahrstreifen oder Einrichtung Fahrradstraßen. Das Vorgehen erlaubt ebenfalls die Berücksichtigung verschiedener Maßnahmenkombinationen.

4.2 Knotenmaßnahmen

Ziel der Planung von Radvorrangrouten und Radschnellverbindungen ist es, Wartezeiten so zu reduzieren, dass die Verbindungen konkurrenzfähige Angebote zu anderen Verkehrsarten darstellen. Dazu müssen Knotenpunkte besonders gestaltet werden. Die Maßnahmenplanung der Knotenpunkte der Nürnberger Radvorrangrouten basiert auf den folgenden Grundsätzen der H RSV:

„Im Zuge von RSV/RVR sollten bevorzugt planfreie oder bevorrechtigte Querungen zur Verkürzung der Fahrzeit und zur Einhaltung einer komfortablen, konstanten Fahrgeschwindigkeit eingesetzt werden. Ob eine RSV/RVR gegenüber anderen Straßen bevorrechtigt werden kann, hängt von der Verkehrsbedeutung ab, die sich aus der Verkehrsstärke und der Verbindungsfunktion ableitet.

Im Hinblick auf die im Verlauf von RSV/RVR anzustrebende Qualität für die Radfahrenden sollte an Knotenpunkten und Querungsstellen im besonderen Maße darauf geachtet werden, dass die Verlustzeiten des Radverkehrs durch Anhalten und Warten minimiert werden.“ (H RSV 2021, S. 43)

Die Maßnahmenplanung der Knoten geht aus den Qualitätsansprüchen der Stadt Nürnberg, den Empfehlungen der H RSV, den Maßnahmen im Längsverkehr sowie der Knotenpunktgestaltung im Bestand hervor. Die Gutachterbüros haben bauliche Maßnahmen, Markierungsmaßnahmen oder Maßnahmen zur Anpassung bestehender Lichtsignalanlagen (LSA) empfohlen und mit der Verwaltung abgestimmt. Alle Maßnahmen verfolgen das Ziel, den Radverkehr zu beschleunigen. Das kann erreicht werden, indem der Radverkehr an Knoten bevorrechtigt oder die Wartezeit verkürzt wird. Hierbei ist jedoch besonders wichtig, dass die Sicherheit des Radverkehrs nicht durch die Beschleunigung beeinträchtigt wird. Die Führung der Radvorrangrouten und die Vorfahrtsregelungen an Knoten müssen sowohl für Radfahrende als auch für andere Verkehrsteilnehmende deutlich erkennbar sein. Insbesondere an Querungsstellen, an denen der Radverkehr bevorrechtigt ist, müssen ausreichende Sichtverhältnisse gegeben sein.

In der Maßnahmenplanung ergibt sich somit eine breite Vielfalt der Knotenpunktgestaltung. Darin enthalten sind auch Ingenieurbauwerke in Form von Überführungen und Unterführungen. Der Neu- oder Umbau dieser Infrastruktur stellt einen hohen Kostenfaktor bei der Planung der Radvorrangrouten dar. Auch die Anpassungen der LSA tragen zu hohen Kosten in der Maßnahmenplanung der Knoten bei, denn die Signalanlagen im Bestand der Stadt Nürnberg sind häufig mit älteren Steuergeräten ausgestattet. Wenn Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung der Radvorrangrouten an LSA anfallen, ist es daher oft erforderlich, dass das Steuergerät der entsprechenden Anlage erneuert werden muss. Das bedeutet auch, dass die Anlage dann barrierefrei ausgebaut werden muss. Um das Risiko der Kostenüberschreitung zu minimieren, wurden deshalb für sämtliche Anpassungen der LSA auf dem Radvorrangroutennetz hohe Pauschalkosten in Höhe von 821.000 € pro Anlage angenommen. In diesen Kosten pro Kreuzung sind sämtliche im Bereich der Kreuzung anfallenden Kosten (neben den Kosten der Lichtsignalanlage insbesondere die des Straßenbaus, der Beleuchtung und der Markierung) eingerechnet. Zur Berücksichtigung von neueren Steuergeräten und Anlagen mit einer geringen Anzahl von Signalgruppen wurde ein Abschlag von 30 % auf die Gesamtkosten zur Anpassung signalisierter Knotenpunkte einkalkuliert.

4.3 Ergebnisse Maßnahmenplanung

Das vorliegende Konzept stellt einen weiteren Schritt zur Entwicklung eines Radvorrangnetzes in Nürnberg dar. Nachdem im Jahr 2017 bereits eine Machbarkeitsstudie für fünf Radschnellverbindungen in die umliegenden Städte und Landkreise vorgelegt wurde, ergänzt die aktuelle Untersuchung das Radvorrangnetz um 14 weitere Routen. Tabelle 3 gibt eine Übersicht zu den wichtigsten

Kennwerten der geplanten Radvorrangrouten. Weitere Kennwerte sowie detaillierte Maßnahmen- tabellen befinden sich in der Anlage 1.

Tabelle 3 Ergebnisse der Maßnahmenplanung (Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG)

	Länge	RVR- Standard (Bestand) ⁹ Regelmaß / Mindestmaß	RVR- Standard (Planung) ⁹ Regelmaß / Mindestmaß	Zeitver- luste	Kosten insge- samt <i>inkl. Risikoauf- schlag</i>	Kosten pro Ki- lometer <i>inkl. Risikoauf- schlag</i>
Route 1 Altstadtring	6,5 km	8% / 14%	91% / 4%	72 s/km	15,5 Mio. € 18,7 Mio. €	2,4 Mio. €/km 2,9 Mio. €/km
Route 2 Schweinau - St-Peter	4,4 km	31% / 19%	96% / 0%	33 s/km	2,9 Mio. € 3,5 Mio. €	0,7 Mio. €/km 0,8 Mio. €/km
Route 3 Rabus - Dut- zendteich	6,8 km	7% / 15%	64% / 20%	29 s/km	6,4 Mio. € 7,7 Mio. €	0,9 Mio. €/km 1,1 Mio. €/km
Route 4 Schniegling - Mögeldorf	10,8 km	13% / 5%	61% / 38%	21 s/km	6,4 Mio. € 7,6 Mio. €	0,6 Mio. €/km 0,7 Mio. €/km
Route 6 Pegnitztal West	4,9 km	22% / 46%	84% / 5%	2 s/km	4,5 Mio. € 5,3 Mio. €	0,9 Mio. €/km 1,1 Mio. €/km
Route 8 Nordostpark	8,2 km	24% / 9%	90% / 10%	46 s/km	3,3 Mio. € 4,0 Mio. €	0,4 Mio. €/km 0,5 Mio. €/km
Route 10 Laufamholz	7,3 km	45% / 5%	100% / 0%	9 s/km	2,1 Mio. € 2,5 Mio. €	0,3 Mio. €/km 0,3 Mio. €/km
Route 11 Fischbach	11,6 km	40% / 1%	66% / 0%	35 s/km	9,6 Mio. € 11,5 Mio. €	0,8 Mio. €/km 1,0 Mio. €/km
Route 12 Mooren- brunn	10,4 km	5% / 28%	99% / 0%	18 s/km	6,6 Mio. € 7,9 Mio. €	0,6 Mio. €/km 0,8 Mio. €/km
Route 13 Kornburg	20,1 km	0% / 42%	74% / 11%	29 s/km	15,2 Mio. € 18,2 Mio. €	0,8 Mio. €/km 0,9 Mio. €/km
Route 14 Lichtenreuth	4,4 km	20% / 5%	89% / 5%	46 s/km	2,7 Mio. € 3,2 Mio. €	0,6 Mio. €/km 0,7 Mio. €/km
Route 15 Eibach	13,3 km	19% / 17%	78% / 12%	39 s/km	19,9 Mio. € 23,9 Mio. €	1,5 Mio. €/km 1,8 Mio. €/km
Route 16 Kettlersied- lung	14,0 km	17% / 19%	74% / 21%	36 s/km	6,7 Mio. € 8,1 Mio. €	0,5 Mio. €/km 0,6 Mio. €/km

⁹ Weitere Abschnitte der Gesamtstrecke erfüllen im heutigen Zustand den Basis-Standard nach den ERA oder keinen definierten Standard. Auch in der Planung müssen manche Abschnitte aufgrund mangelnder Flächenverfügbarkeit weiterhin im Basis-Standard ausgeführt werden.

Route 19 Fürth	8,4 km	10% / 11%	88%/ 11%	53 s/km	10,7 Mio. € 12,8 Mio. €	1,3 Mio. €/km 1,5 Mio. €/km
Summe	131,1 km				112,5 Mio. € 134,9 Mio. €	

Die geplanten Radvorrangrouten umfassen eine Gesamtlänge von ca. 131 km. Hinzu kommen die geplanten Radschnellverbindungen, die auf dem Nürnberger Stadtgebiet eine Gesamtlänge von ca. 36 km aufweisen. Das gesamte Radvorrangnetz beläuft sich damit auf eine Länge von ca. 167 km¹⁰.

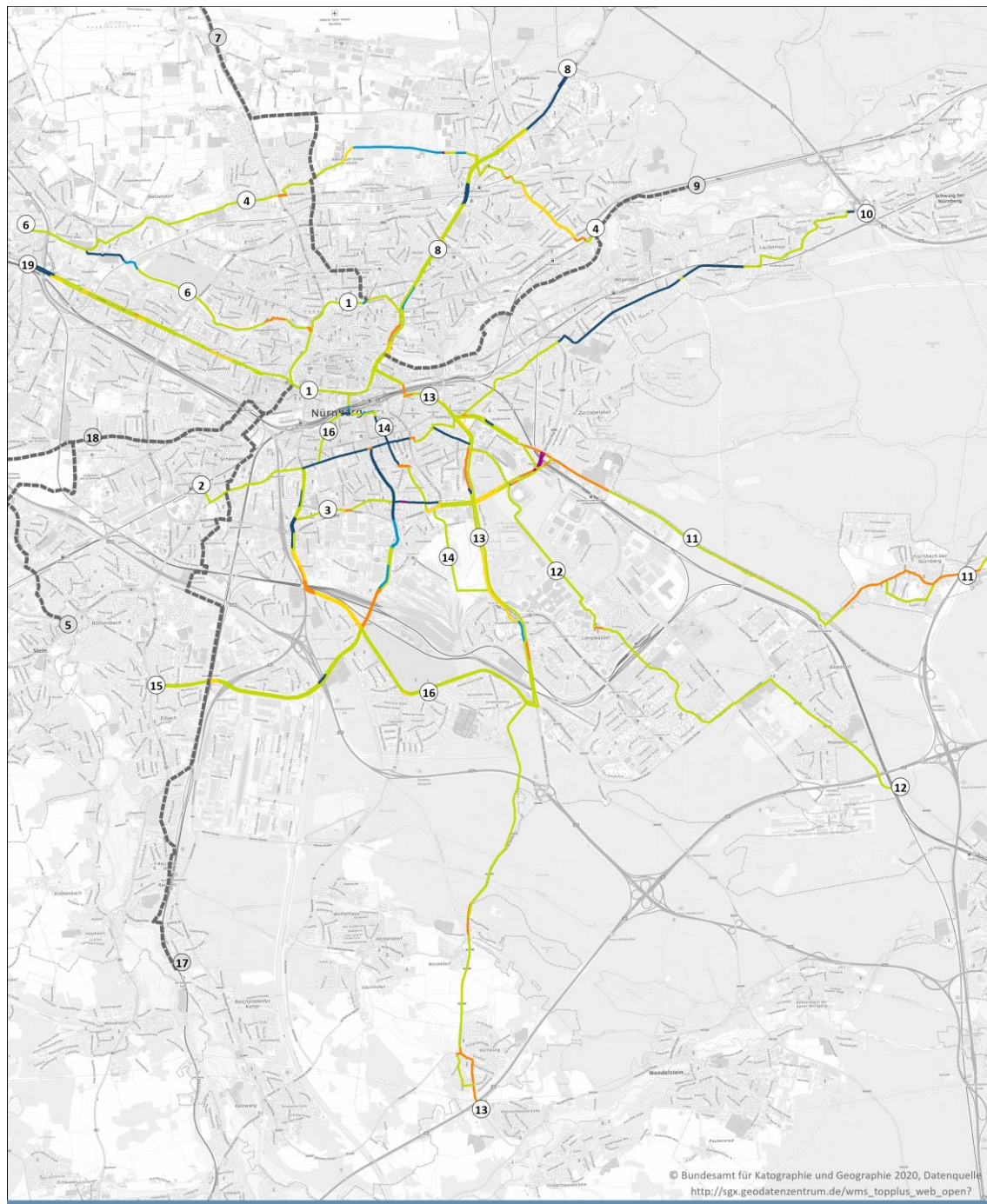
Auf allen in dieser Machbarkeitsstudie untersuchten 14 Trassen sind die für Radvorrangrouten angestrebten Breiten auf mehr als 2/3 der jeweiligen Gesamtlänge umsetzbar (vgl. Abbildung 13). Auf zehn der geplanten Routen kann der Radvorrangroutenstandard zukünftig zu mehr als 90 % der Streckenlänge eingehalten werden. Hinsichtlich der Qualität im Bestand unterscheiden sich die Routen hingegen stark: So weisen die Routen 10 (Laufamholz) und 11 (Fischbach) bereits auf mehr als 40 % der jeweiligen Streckenlängen die Regelbreite einer Radvorrangroute auf und befinden sich damit auf der Hälfte der Strecke schon sehr nah am gewünschten Zielzustand. Auf anderen Routen, z. B. Route 13 (Kornburg) sind noch gar keine Strecken vorhanden, welche heute schon den Regelstandard einer Radvorrangroute aufweisen. Es ist davon auszugehen, dass diese Routen eine längere Planungs- und Umsetzungsdauer aufweisen werden als die Routen, die bereits heute schon den Radvorrangroutenstandard auf einem Großteil der Strecke erreichen.

Im Übergang zwischen der Route 3 (Rabus-Dutzendteich) und der Route 11 (Fischbach) im Bereich von Bayernstraße und Regensburger Straße kann auf der direkten Verbindung zukünftig aufgrund der baulichen Gegebenheiten weder der Radvorrangroutenstandard noch der ERA-Standard entwickelt werden. Dies ist eine Ausnahme im gesamten Radvorrangroutennetz. Es wurden alternative Führungen für den Radverkehr nördlich und südlich der direkten Verbindung entwickelt, auf denen der Radvorrangrouten- bzw. ERA-Standard erreicht werden kann. In den Planungen sind alle Varianten enthalten.

Hinweis zum Maßnahmenkataster: Auf manchen Abschnitten tritt der Fall ein, dass für einen Streckenabschnitt, der in der Bestandsanalyse bereits den Radvorrangroutenregelstandard erfüllt, in der Maßnahmenplanung trotzdem eine Maßnahme empfohlen wird. Die bestehende Infrastruktur, die in der Breite bereits den Radvorrangroutenregelstandard erfüllt, wird zum Beispiel dann überplant, wenn sie sich nicht in die Planungen vor und hinter diesem Abschnitt einfügt oder eine zusätzliche Maßnahme zur Förderung der anderen Verkehrsteilnehmenden (z.B. Zufußgehende) empfohlen wird. Im Steckbrief entsteht dann ggf. eine geringfügige Differenz zwischen Bestand und Planung. Im Kataster wird dieser Fall dadurch deutlich, dass im Feld Qualität (Bestand) „RVR-Standard heute schon erreicht (Regelmaß)“ und im Feld Qualität (Planung) „RVR-Standard erreichbar (Regelmaß)“ steht.

¹⁰ Die finale Netzlänge weicht von der ersten Schätzung (vgl. Kap. 1) ab, da die Radvorrangrouten auf manchen Abschnitten beidseitig geführt werden und sich somit die Netzlänge erhöht.

Abbildung 13 Erreichbare Qualitäten des Radvorrangroutennetzes (Planung)



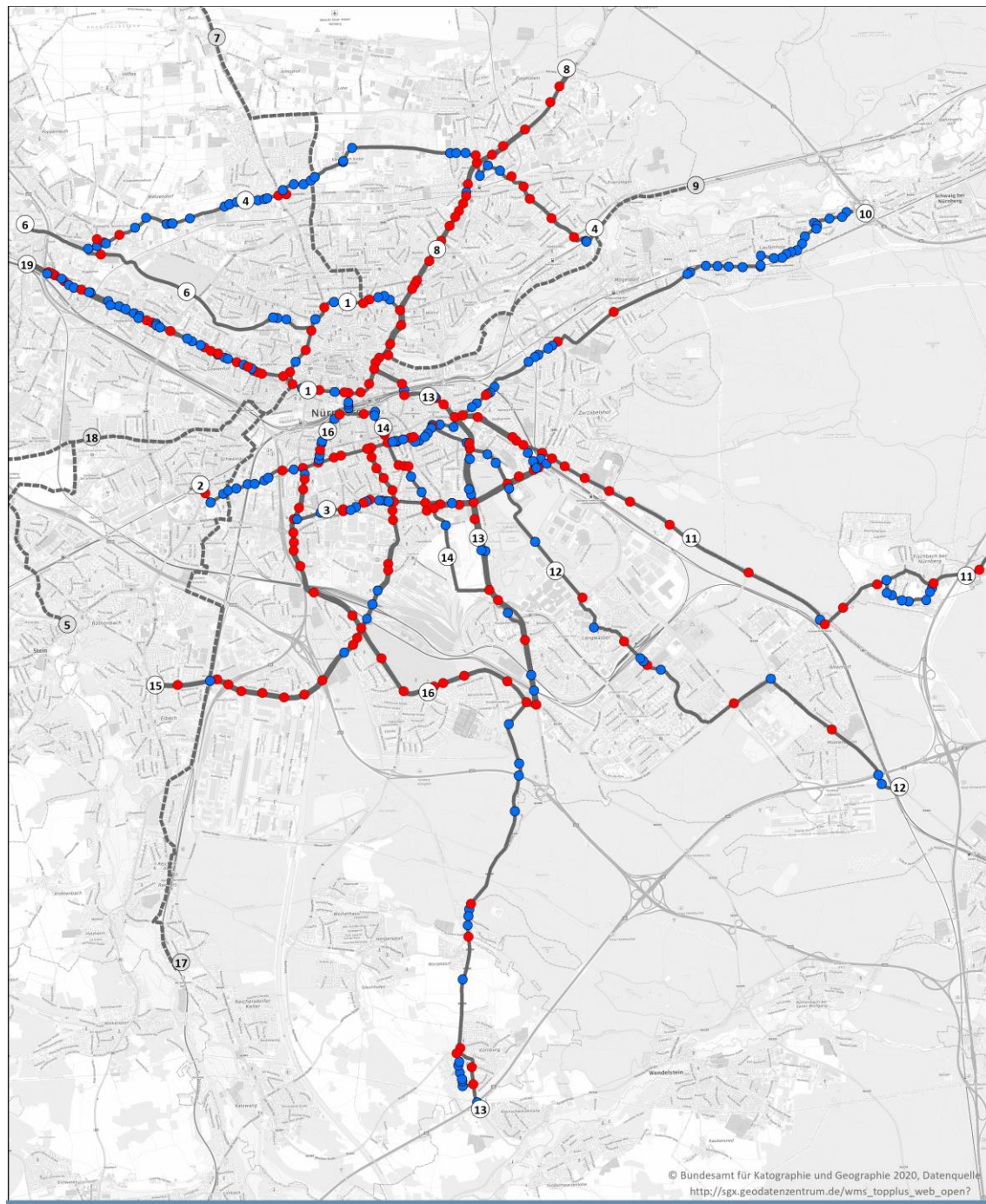
Radvorrangrouten
Stadt Nürnberg

Erreichbare Qualitäten (Planung)

- RVR-Standard heute schon erreicht (Regelmaß) — RVR-Standard erreichbar (Mindestmaß) - - - - - Radschnellverbindungen
- RVR-Standard heute schon erreicht (Mindestmaß) — ERA-Standard erreichbar
- RVR-Standard erreichbar (Regelmaß) — kein Standard erreichbar

Die Ermittlung der durchschnittlichen Zeitverluste pro Kilometer liefert ein wichtiges Bewertungskriterium und gibt die Zeit an, die durch Anhalten und Warten an Kreuzungen im Durchschnitt verloren geht. Das Ziel der Radvorrangrouten soll es sein, diese Zeitverluste so zu minimieren, dass die Fahrtzeiten für den Radverkehr insgesamt reduziert und damit optimiert werden können. Bei dem Vergleich der durchschnittlichen Zeitverluste unterscheiden sich die Routen deutlich: So weisen die Routen 6 (Pegnitztal West) und 10 (Laufamholz) mit 2 bzw. 9 s/km sehr geringe Werte auf. Das liegt daran, dass die Route 6 im Pegnitztal und damit weitgehend kreuzungsfrei und die Route 10 (Laufamholz) hauptsächlich auf Fahrradstraßen mit Vorfahrt an fast allen Knotenpunkten geführt wird. Auf beiden Routen gibt es somit nur wenige Kreuzungen mit Wartepflicht. Was hinsichtlich der angestrebten Minimierung der Fahrtzeiten als ideal erscheint, lässt sich nicht überall im Stadtgebiet umsetzen (vgl. Abbildung 14). Die Führung der geplanten Radvorrangrouten durch das verdichtete Stadtgebiet erfordert zwangsläufig die Berücksichtigung bestehender Signalanlagen und anderer Verkehrsbelange (z. B. ÖPNV). Diese sollten hinsichtlich ihrer Verlustzeiten für den Radverkehr optimiert werden, eine vollständige Reduzierung der Wartezeiten an diesen Knotenpunkten wird jedoch nicht realisierbar sein. In der Kostenschätzung sind auch die Kosten für die Optimierung der signalisierten Knotenpunkte berücksichtigt.

Abbildung 14 Knoten mit und ohne Verlustzeit nach Planung



Radvorrangrouten
 Stadt Nürnberg

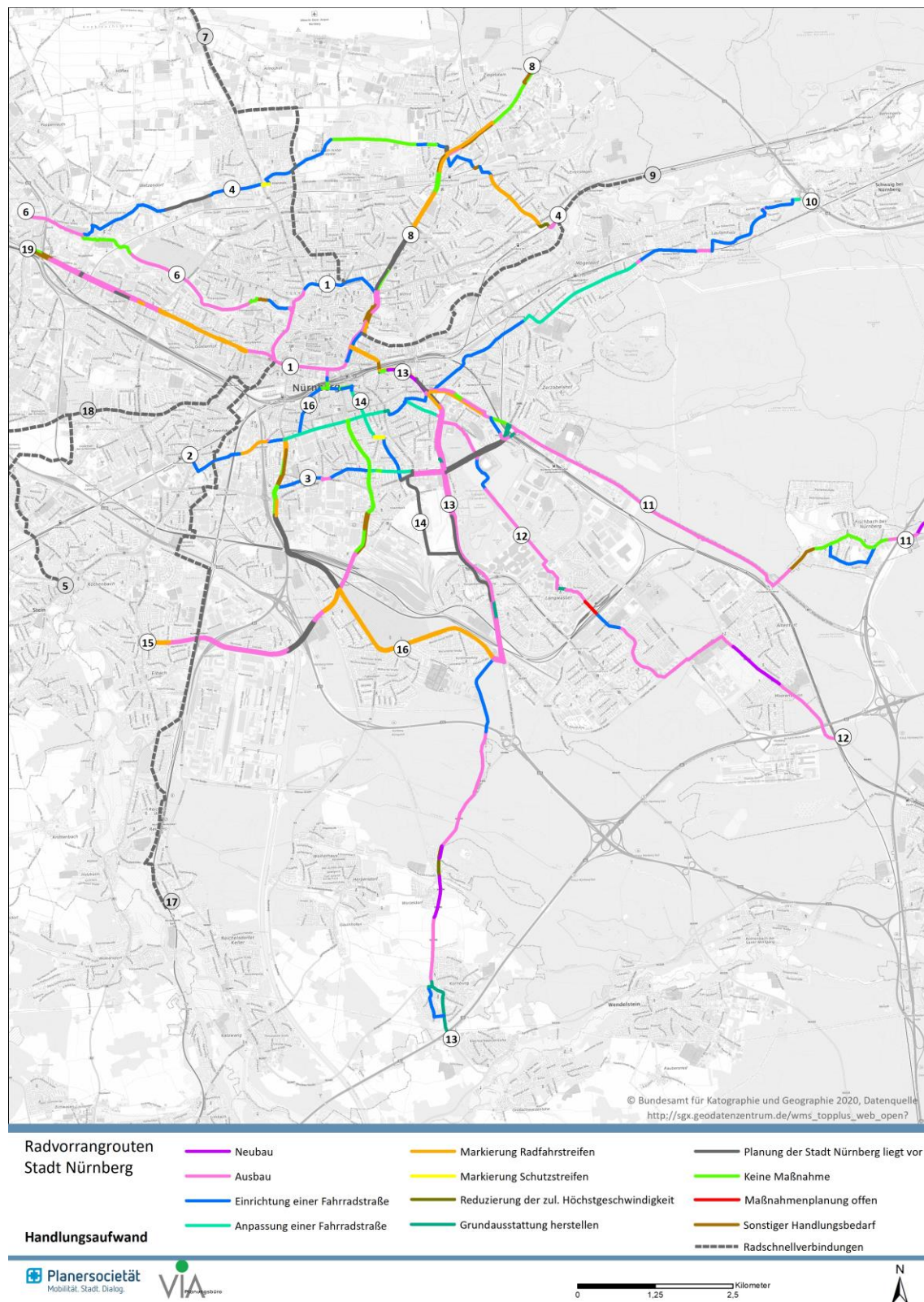
Knoten mit und ohne Verlustzeit

- Knoten ohne Verlustzeit
- Knoten mit Verlustzeit
- Radvorrangrouten
- Radschnellverbindungen

Die Kosten der 14 untersuchten Routen variieren ebenfalls deutlich. Dies ist insbesondere auf die unterschiedlichen Streckenlängen, Führungsformen, den unterschiedlichen Handlungsaufwand (Ausbau vs. Einrichtung von Fahrradstraßen) sowie die Notwendigkeit des Baus/ Umbaus von Ingenieurbauwerken und signalisierten Knotenpunkten zurückzuführen (vgl. Abbildung 15). Weiterhin spielt es eine Rolle, ob die Routen heute schon einen hohen Anteil des Radvorrangrouten-Standards erreichen. Für manche Abschnitte lagen bereits Planungen und Kostenschätzungen seitens der Stadt Nürnberg vor. Diese Kosten wurden im vorliegenden Konzept nicht zusätzlich berücksichtigt. Für alle Routen wurden einheitliche, zuvor abgestimmte Kostensätze zugrunde gelegt. Die Kostenschätzung soll so eine realistische und möglichst konkrete Budgetplanung ermöglichen.

Die Gesamtkosten der 14 untersuchten Routen belaufen sich auf ca. 113 Mio. €. Darin sind die Kosten für Planung, Bau, Grundausstattung, Grunderwerb und zusätzliche Beleuchtung enthalten. Für jede Route wurde außerdem ein Risikokostenaufschlag von 20 % ermittelt. Zuzüglich dieses Kostenzuschlags für Unwägbarkeiten bei der Umsetzung würden die Gesamtkosten ca. 135 Mio. € betragen. Die kilometerbezogenen Kosten ermöglichen einen Vergleich der Trassen untereinander. Hierbei sticht insbesondere der Altstadtring hervor, dessen Umsetzung auf kurzer Strecke umfangreiche Ausbaumaßnahmen und Anpassungen von Knotenpunkten erfordern würde. Ebenso weisen die Routen 15 (Eibach) und 19 (Fürth) vergleichsweise hohe durchschnittliche Kosten auf und sind somit vergleichbar zu den Kosten für den Bau einer Radschnellverbindung. Alle weiteren Korridore weisen Kosten zwischen 0,3 und 0,8 Mio. € pro Kilometer auf.

Abbildung 15 Handlungsaufwand entlang der Radvorrangrouten



Quelle: Planersocietät | Planungsbüro VIA eG

Sonderfall Altstadttring

Der Altstadttring (Route 1) umschließt auf etwa 6 km Länge den historischen Stadtkern der Stadt Nürnberg. Die Bestandssituation der Verkehrsinfrastruktur stellt sich äußerst divers dar. Der Altstadttring wird sowohl vom ÖPNV (Straßenbahn, U-Bahn und Bus) als auch vom Kfz-Verkehr, Fußverkehr und Radverkehr stark frequentiert.

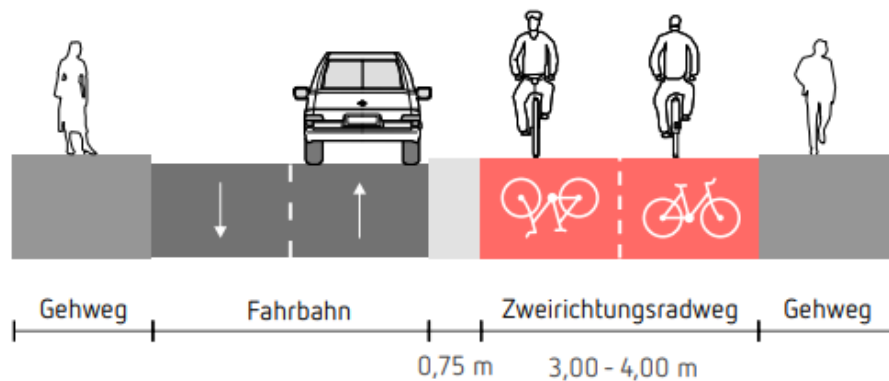
Im Bereich des Radverkehrs unterscheidet sich die Infrastruktur auf der Innenseite stark von der auf der Außenseite. Auf der Innenseite besteht ein durchgängiges Angebot für den Radverkehr im Seitenraum, das jedoch geprägt ist von unterschiedlichen Führungsformen (gemeinsame Geh-/Radwege, getrennte Geh-/Radwege und selbstständig geführte Radwege). Auf der Außenseite besteht nur vereinzelt ein Angebot für den Radverkehr, so zum Beispiel im Osten zwischen dem Prinzregentenufer und der Sulzbacher Straße. Grundsätzlich kommen Radfahrende aufgrund der Querungssituationen (auch in Zukunft) auf der Innenseite zügiger voran als auf der Außenseite, da sie dort einige Lichtsignalanlagen aussparen können.

Die Diskussionen während der Konzepterstellung haben gezeigt, dass die Ansprüche an die Infrastruktur dieses Planungsraums hoch sind. So ist zum Beispiel eine Vorgabe des Masterplans nachhaltige Mobilität, bereits bis zum Jahr 2026 einen fahrradfreundlichen Altstadttring zu schaffen. Mit dieser Forderung gehen jedoch gewisse Zielkonflikte einher. Es bestehen gleichzeitig die Ansprüche die Radinfrastruktur zu verbessern, die Situation des Fußverkehrs zu erhalten bzw. zu verbessern, die bestehenden Grünanlagen, das Parken am Fahrbahnrand sowie die historische Bausubstanz zu erhalten und zusätzlich den Verkehrsfluss des Kfz-Verkehrs nicht zu beeinträchtigen. Offensichtlich können nicht alle Ansprüche in gleicher Weise erfüllt werden, sodass gewisse Kompromisse eingegangen werden müssen, wenn das Ziel, den Radverkehr am Altstadttring zu fördern, erreicht werden soll.

Aus planerischer Sicht erscheint es sinnvoll, sowohl die Innenseite als auch die Außenseite für den Radverkehr auf Radvorrangroutenstandard auszubauen, um die Erreichbarkeit von Zielen innerhalb und außerhalb der Altstadt gleichermaßen zu gewährleisten. Es ist aber festzuhalten, dass auf der Innenseite bessere Voraussetzungen zur Schaffung eines attraktiven – ausreichend dimensionierten und querungsarmen – Radwegs gegeben sind, sodass in diesem Konzept nur abschnittsweise Maßnahmen zum Ausbau der Radinfrastruktur auf der Außenseite formuliert werden. Auf der Innenseite sollen dagegen alle Optionen ausgeschöpft werden. Das impliziert auch, dass die Quermöglichkeiten für den Radverkehr entlang der Ringstruktur beim Ausbau eine hohe Priorität besitzen und in einem hohen Standard umgesetzt werden müssen.

Um attraktive und sichere Radwege auf der Innenseite des Altstadttrings zu erhalten, wird empfohlen, auf der Innenseite einen Zweirichtungsradweg mit einer Mindestbreite von 3,0 m zzgl. 0,75 m Sicherheitstrennstreifen herzustellen. Diese Breite geht aus den Qualitätsstandards der Nürnberger Radvorrangrouten hervor. Aufgrund der hohen Anforderungen an diese Infrastruktur sowie der ausgeprägten Verbindungsfunktion (alle Radialen Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten haben das Ziel Altstadttring) wird aus planerischer Sicht befürwortet, den festgelegten Standard und damit die Breite zu überschreiten und einen 4 m breiten Zweirichtungsradweg mit Richtungstrennung und Sicherheitstrennstreifen zu planen (vgl. Abbildung 16).

Abbildung 16 Beispielquerschnitt Zweirichtungsradweg



Quelle: Planersocietät

Die Zweirichtungsführung des Radverkehrs birgt Konfliktpotential mit anderen Verkehrsteilnehmenden. Um dies zu verringern wird empfohlen:

- Eine gemeinsame Signalisierung des rechtsabbiegenden Kfz-Verkehrs und des Radverkehrs zu vermeiden.
- Rad- und Fußverkehr baulich zu trennen.
- Radwege gegenüber der Fahrbahn zu erhöhen (nach dänischem/ niederländischem Vorbild)

Die Situation des Planungsraums stellt sich sehr komplex dar. Es wird empfohlen, den Altstadttring im Anschluss an die Machbarkeitsstudie der Radvorrangrouten separat zu betrachten und einen Entwurf zu erstellen, der die vielen Faktoren, die in die Planung einfließen, berücksichtigt, da diese in diesem Konzept nur grundlegend einfließen können. Dieses Konzept zeigt lediglich Handlungsmöglichkeiten auf und stellt die Problemlagen dar, die dann im Anschluss an das Projekt aufgegriffen, diskutiert und verfeinert werden müssen. Die Maßnahmenplanung dient als Diskussionsgrundlage, die situationsabhängig erweitert werden muss.

Bereits während der Konzepterarbeitung der Radvorrangrouten ist deutlich geworden, dass der Gestaltung des Planungsprozesses insbesondere hinsichtlich der Planung des Altstadttrings eine hohe Bedeutung zukommt, um die Akzeptanz und die Unterstützung durch Bürgerinnen und Bürger, von Politik und Verwaltung sowie den lokalen Akteurinnen und Akteuren zu fördern (vgl. H RSV 2021, Abs. 6.1). Beteiligungsverfahren sind Teil des Planungsprozesses und essentiell für eine themenübergreifende Betrachtungsweise sowie die Erschließung des Experten- bzw. Alltagswissens. Im vorliegenden Fall empfiehlt sich die Durchführung einer Planungswerkstatt, um die verschiedenen Interessen und Vorstellungen hinsichtlich des Altstadttrings zusammenzutragen.

4.4 Beleuchtung

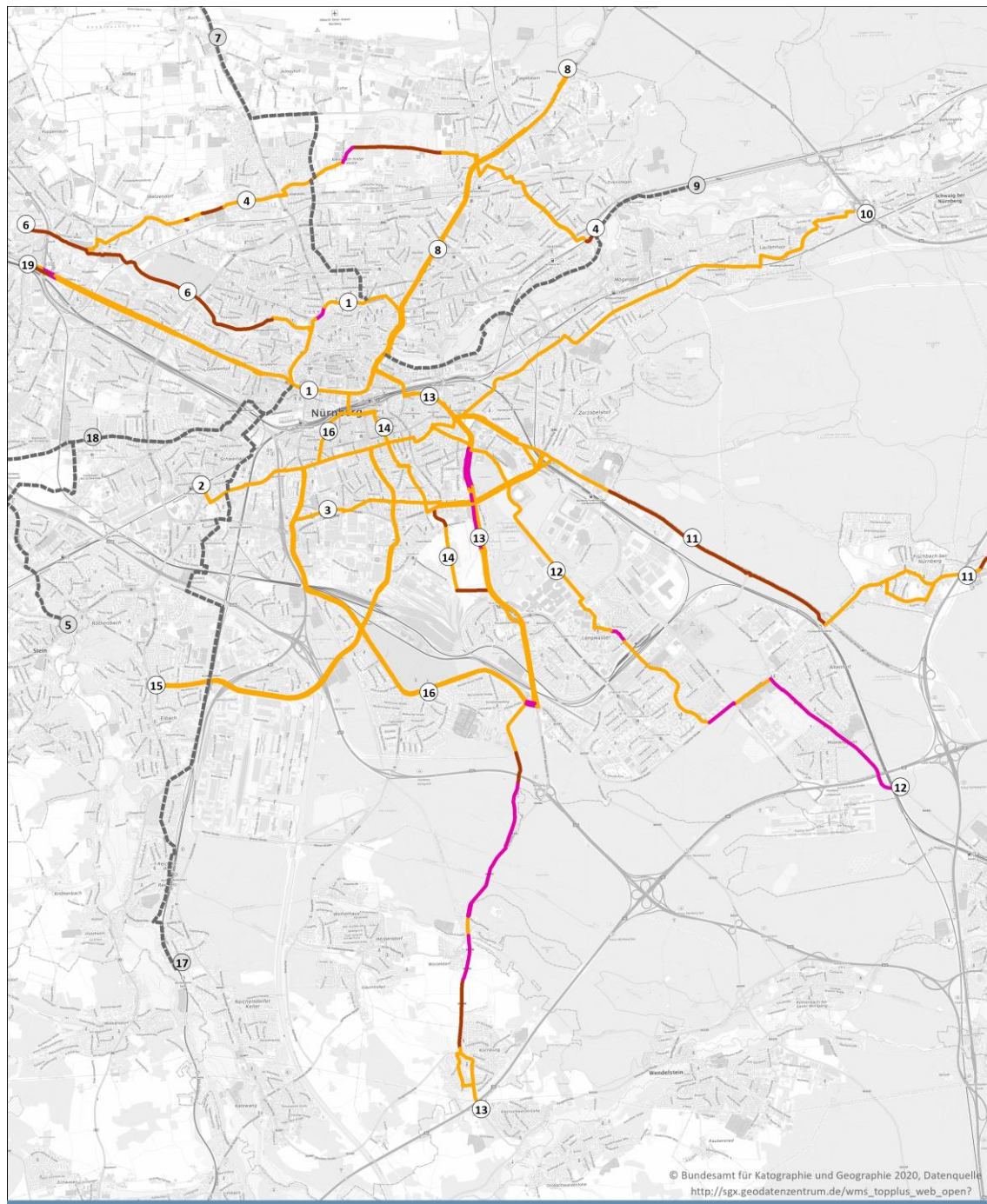
Ein bedeutendes Ausstattungselement von Radvorrangrouten ist die Beleuchtung. Generell wird in den H RSV empfohlen, für die Radvorrangrouten innerorts durchgehend eine ortsfeste Beleuchtung vorzusehen. Die Beleuchtung von straßenbegleitenden Radwegen soll sich an der Beleuchtungsklasse der Fahrbahn orientieren und sollte maximal um zwei Beleuchtungsklassen nach unten abweichen. In sensiblen Abschnitten kann eine dynamische bzw. adaptive Lichtregelung eingesetzt werden. Die H RSV haben keinen verbindlichen Charakter, sie geben lediglich eine Empfehlung und es können eigene Schwerpunkte gesetzt werden.

In sensiblen Grünbereichen besteht hinsichtlich der Beleuchtung ein Zielkonflikt zwischen zu viel künstlichem Licht und den lokalen Anforderungen des Naturschutzes und der Biodiversität (H RSV 5.1.3). Um diesem Konflikt möglichst frühzeitig zu begegnen und Lösungen zu finden, gab es bereits während der Konzepterstellung erste Abstimmungen zwischen der unteren Naturschutzbehörde, dem Umweltamt, dem Servicebetrieb Öffentlicher Raum und dem Arbeitskreis der Radvorrangrouten. Derzeit werden Grünanlagen im Stadtgebiet grundsätzlich nicht beleuchtet (vgl. Abbildung 17). Eine Ausnahme bilden die Verbindungen, die eine bedeutende Funktion im Netz einnehmen und stark frequentiert sind. Den derzeitigen gesetzlichen Rahmen hinsichtlich Beleuchtungsanlagen bildet der Artikel 11a des Bayerischen Naturschutzgesetzes:

Art. 11a Himmelstrahler und Beleuchtungsanlagen

Eingriffe in die Insektenfauna durch künstliche Beleuchtung im Außenbereich sind zu vermeiden. Himmelstrahler und Einrichtungen mit ähnlicher Wirkung sind unzulässig. Beim Aufstellen von Beleuchtungsanlagen im Außenbereich müssen die Auswirkungen auf die Insektenfauna, insbesondere deren Beeinträchtigung und Schädigung, überprüft und die Ziele des Artenschutzes berücksichtigt werden. Beleuchtungen in unmittelbarer Nähe von geschützten Landschaftsbestandteilen und Biotopen sind nur in Ausnahmefällen von der zuständigen Behörde oder mit deren Einvernehmen zu genehmigen

Abbildung 17 Bestand der Beleuchtung auf dem Radvorrangroutennetz



Radvorrangrouten
Stadt Nürnberg

Beleuchtung im Bestand

- Beleuchtung auf dem gesamten Streckenabschnitt vorhanden
- keine Beleuchtung vorhanden
- Beleuchtung nur punktuell / abschnittsweise vorhanden
- Radschnellverbindungen

Im vorliegenden Konzept wird die Art der Beleuchtung grundsätzlich zwischen Beleuchtungsstandorten innerorts und außerorts unterschieden. Darüber hinaus wird berücksichtigt, ob entlang des jeweiligen Abschnitts und innerhalb eines Einzugsgebiets von 10 m Schutzgebiete¹¹ oder Gehölz-, Wald-, Vegetations- und Grünflächen vorhanden sind. So erhält der gesamte Maßnahmenabschnitt eine kategorische Zuordnung, auch wenn die Schnittfläche mit einem Schutzgebiet nur einen kleinen Teil ausmacht. Auch Abschnitte, die in direkter Nachbarschaft (bis einschließlich 5 m Abstand) aber ohne räumlichen Bezug zu Schutzgebieten oder Gehölz-, Wald-, Vegetations- und Grünflächen liegen, werden kategorisch zugeordnet, da das Bearbeitungsprogramm nicht unterscheiden kann, ob eine Auswirkung der Beleuchtung auf die Schutzgebiete tatsächlich gegeben ist oder nicht. Dies betrifft beispielsweise Abschnitte entlang des Altstadtrings, die aufgrund ihrer Nachbarschaft zu den Grünflächen im Burggraben entsprechend kategorisiert werden, obwohl die Verkehrsflächen am Altstadtring aufgrund des Höhenunterschieds nicht in Bezug zu den Grünflächen im Burggraben stehen.

In die Beurteilung kann nicht mit einfließen, ob der jeweilige Abschnitt gemäß BauGB innerhalb oder außerhalb bebauter Gebiete liegt. Diese Kategorisierung muss im Rahmen der Umsetzung der Radvorrangrouten und der Prüfung zur Einrichtung von Beleuchtung durch das Amt für Stadtplanung der Stadt Nürnberg erfolgen. Im Ergebnis werden **fünf Beleuchtungsrahmen-Kategorien (BRK)** in der Maßnahmentabelle dargestellt (vgl. Abbildung 18 und Abbildung 19):

BRK 1: Der Abschnitt liegt außerorts. Es ist in der Regel keine ortsfeste Beleuchtung erforderlich (Ausnahme: prägnante Punkte und Konfliktstellen). In diesen Bereichen wird eine retroreflektierende Randmarkierung zur Erhöhung der Nachsichtbarkeit als Standard empfohlen. Weiterhin können zu diesem Zweck helle Fahrbahnbeläge eingesetzt werden.

BRK 2: Der Abschnitt liegt innerorts in einer Gehölz-, Wald-, Vegetations- und Grünfläche. Es wird empfohlen, die Möglichkeiten zur Herstellung von Beleuchtung zu prüfen und mindestens eine Randmarkierung herzustellen.

BRK 3: Der Abschnitt liegt innerorts in einem Schutzgebiet. Es wird empfohlen, die Möglichkeiten zur Herstellung von Beleuchtung zu prüfen und mindestens eine Randmarkierung herzustellen.

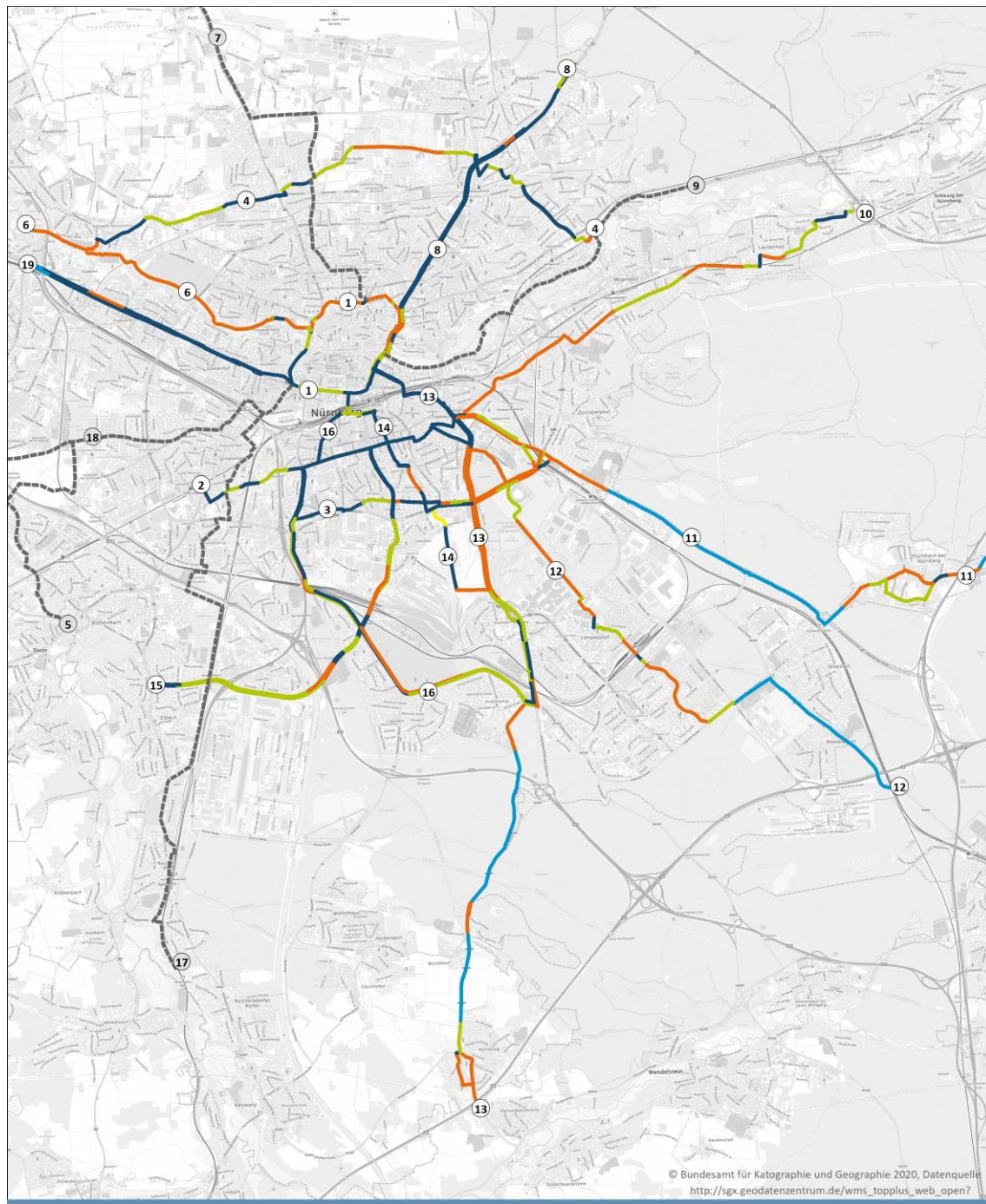
BRK 4: Der Abschnitt liegt innerorts, es liegen keine Schutzgebiete oder Vegetationsflächen vor und es ist keine Beleuchtung vorhanden. Es wird empfohlen, eine Beleuchtung herzustellen, sofern der Abschnitt nicht im Außenbereich nach BNatSchG § 11a liegt.

¹¹ Folgende Schutzgebiete wurden berücksichtigt:

- Biotop nach §30 BNatSchG
- Geschützte Landschaftsbestandteile
- Landschaftsschutzgebiete
- Natura2000 FFH
- Natura2000 SPA
- Naturdenkmale
- Naturschutzgebiete
- Stadtbiotop

BRK 5: Der Abschnitt liegt innerorts, es liegen keine Schutzgebiete oder Vegetationsflächen vor und es ist eine ortsfeste Beleuchtung vorhanden. Es ist keine Maßnahme bezüglich der Beleuchtung vorgesehen. Dies trifft auf den überwiegenden Teil des untersuchten Radvorrangroutennetzes zu.

Abbildung 18 Beleuchtungsrahmenkategorien im Radvorrangroutennetz

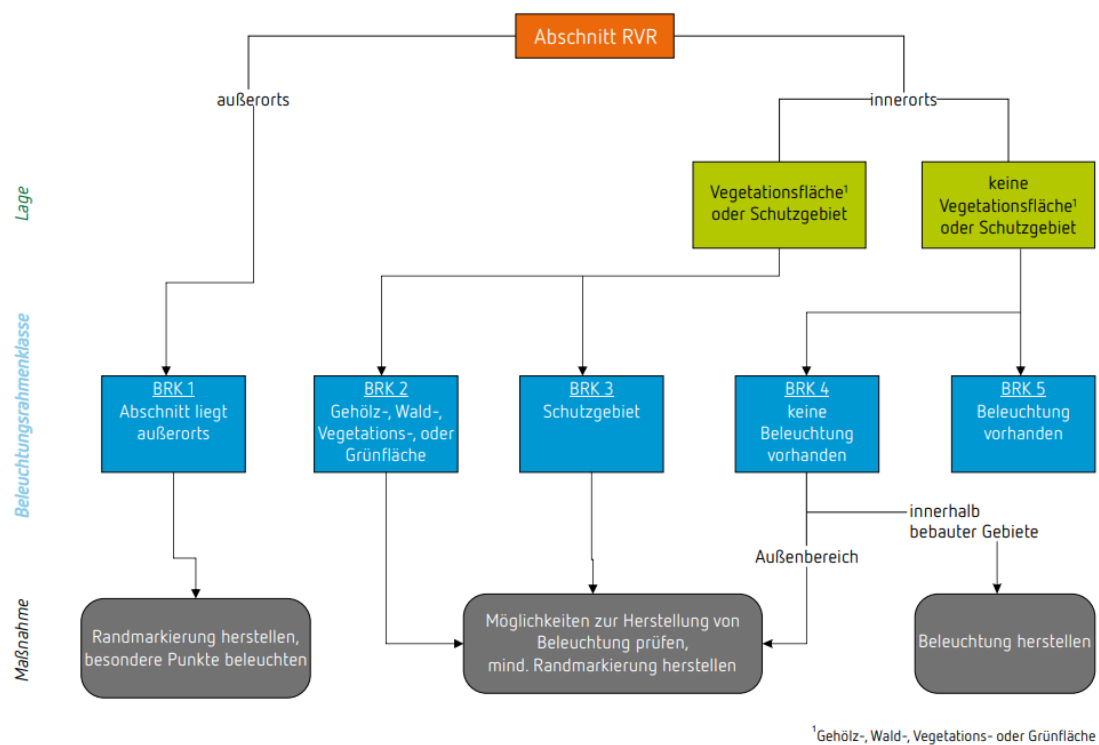


Radvorrangrouten
Stadt Nürnberg

Beleuchtungsrahmenkategorien (BRK)

- BRK 1 außerorts
- BRK 2 innerorts, Gehölz-, Wald-, Vegetations- oder Grünfläche
- BRK 3 innerorts, Schutzgebiet
- BRK 4 innerorts, keine Beleuchtung vorhanden
- BRK 5 innerorts, Beleuchtung vorhanden
- Rad Schnellverbindungen

Abbildung 19 Beleuchtung – Vorgehensweise Maßnahmenplanung



Quelle: Planersocietät | VIA

Sensible Bereiche

Generell sollte in sensiblen Bereichen (Schutzgebieten und Gehölz-, Wald-, Vegetationsflächen) auf eine adaptive (dynamische) Beleuchtung zurückgegriffen werden. Es gibt verschiedene Möglichkeiten die adaptive Beleuchtung auszugestalten. Grundsätzlich wird empfohlen, ein warmweißes LED-Licht mit einem gezielten Lichtkegel einzusetzen. Außerdem kann zum Beispiel, die Lichtstärke auf 10 % herabgesetzt werden, wenn sich keine Radfahrenden oder Zufußgehenden auf dem Abschnitt bewegen. Alternativ kann die Anlage in dem Fall auch ganz ausgeschaltet werden.

Im Projekt der Radvorrangrouten kann lediglich ein Rahmen für die Umsetzung der Beleuchtung der Routen festgelegt werden. Aussagen zur detaillierten Ausgestaltung der Beleuchtung vor Ort können bedingt durch den großen Maßstab des Projekts nicht getroffen werden. Hier wird empfohlen, jeweils situationsabhängig ein Lichtkonzept zu erstellen. Es wird darauf hingewiesen, dass es jeweils Vorteile und Nachteile bezüglich der Realisierung von adaptiver Beleuchtung gibt. Zum einen erhöht eine Beleuchtung der Radvorrangrouten die subjektive Sicherheit der Radfahrenden. So werden zum Beispiel potentielle Angsträume ausgeleuchtet und für unsichere Radfahrende zugänglich gemacht. Außerdem ist eine adaptive Beleuchtung energiesparend und naturnahe Bereiche werden vor hohen Lichtemissionen geschützt. Gegen eine adaptive Beleuchtung spricht, dass sich Anwohnerinnen und Anwohner durch die ständig verändernde Lichtsituation gestört fühlen – der sog. Diskoeffekt. Außerdem zeigen Erfahrungswerte aus den Niederlanden, dass Radfahrende vermehrt darauf hingewiesen haben, dass sie das Gefühl haben, aufgrund des Lichtkegels auf einer Bühne zu fahren. Trotz gedimmter Lichtstärke (10 %) stellen beleuchtete Räume für Tiere eine Trennwirkung dar.

Außerorts ist in der Regel keine ortsfeste Beleuchtung erforderlich. In diesen Bereichen wird eine retroreflektierende Randmarkierung zur Erhöhung der Nachtsichtbarkeit als Standard empfohlen. Gegebenenfalls empfiehlt sich außerdem ein heller Fahrbahnbelag bei Neu- und Ausbau. An prägnanten Punkten und Konfliktstellen (Querungsstellen, Zusammentreffen von Routen, besondere „Angsträume“) sollten die Radvorrangrouten auch außerorts punktuell beleuchtet werden, um so die Sicherheit der Radfahrenden zu erhöhen. Es ist zu prüfen, ob zum Beispiel der Einsatz von Unterflurleuchten, Markierungsleuchtknöpfe o.ä. eine Alternative zur „klassischen Beleuchtung“ darstellt.

Kostenkalkulation Beleuchtung

- Für Beleuchtungsrahmenkategorie BRK 4 (innerorts, kein Schutzgebiet, keine Vegetationsfläche u. ä., Außenbereich nach BNatSchG § 11 zu prüfen) wird die Anbringung von Standardbeleuchtung einkalkuliert, sofern diese nicht bereits vorhanden ist.
- Für Beleuchtungsrahmenkategorie BRK 2 und 3 (innerorts, Schutzgebiet oder Vegetationsfläche u. ä., Außenbereich nach BNatSchG § 11 zu prüfen) wird die Anbringung von dynamischer Beleuchtung einkalkuliert, sofern diese nicht bereits vorhanden ist.
- Somit wäre die zusätzliche Beleuchtung in der Kostenschätzung berücksichtigt. Eine finale Prüfung der Beleuchtungsmöglichkeiten nach BNatSchG ist dennoch erforderlich.

5 Wegweisung

Eine besondere Herausforderung ist die Kennzeichnung der geplanten Radvorrangrouten. Sie hat das Ziel den Wiedererkennungswert der Routen zu steigern und soll den Nutzenden gleichzeitig eine schnelle Orientierung ermöglichen. Die Führung der Radvorrangrouten sollte intuitiv erfassbar sein. Gleichwohl sind bei der Kennzeichnung der Radvorrangrouten auch stadtgestalterische Aspekte zu berücksichtigen. Sie sollte sich sowohl in das historische Stadtbild von Nürnberg integrieren lassen als auch mit dem Anspruch harmonisieren, dass die Radverkehrsinfrastruktur zukünftig rot asphaltiert oder rot eingefärbt sein wird. Ebenso sind Aspekte der Instandhaltung sowie die Umsetzungshorizonte der Radvorrangrouten zu berücksichtigen.

Radschnellverbindungen werden mit Einführung der StVO-Novelle im Jahr 2020 durch das Zeichen 350.1 gekennzeichnet, dass entweder in Form einer angeordneten Beschilderung oder einer Markierung auftreten kann. Ein bundesweit einheitliches Zeichen für die Kennzeichnung von Radvorrangrouten existiert nicht, dennoch wird empfohlen die hohe Hierarchiestufe der Radvorrangrouten ebenfalls optisch zu betonen. Hierfür steht ein Repertoire verschiedener Möglichkeiten zur Verfügung, zu denen die Erweiterung der klassischen wegweisenden Beschilderung, die Markierung von Strecken und Knotenpunkten, weitere zusätzliche Elemente der Wegweisung sowie die Kennzeichnung von Ausstattungselementen und Mobiliar zählen.

Radvorrangrouten und ähnliche Verbindungstypen werden sowohl in Deutschland als auch im europäischen Ausland geplant und umgesetzt. Dieses Kapitel zeigt eine Beispielsammlung der verschiedenen Möglichkeiten, wie Radvorrangrouten in anderen Regionen gekennzeichnet werden. Aufbauend darauf wird ein Vorschlag für das Nürnberger Gestaltungskonzept abgeleitet.

5.1 Beispielsammlung Ausstattung

Ergänzung der wegweisenden Beschilderung

Die Radvorrangrouten sollten in die wegweisende Beschilderung im Nürnberger Stadtgebiet integriert werden (vgl. Kap. 6). Die Gestaltung der Schilder wird im Wesentlichen durch das „Merkblatt zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr“ (FGSV, 1998) und durch das Papier „Wegweisende Beschilderung für den Radverkehr in Bayern“ (StMB, 2020) vorgegeben. Für die Integration der Radvorrangrouten gibt es verschiedene Möglichkeiten.

Radschnellverbindungen sollen gemäß den Vorgaben der FGSV in Form von Streckenpiktogrammen in die Beschilderung aufgenommen werden (s. Abbildung 20). Diese befinden sich zwischen der Ziel- und der Entfernungsangabe und geben Auskunft über die Beschaffenheit eines Streckenabschnitts. Die Streckenpiktogramme können damit sowohl auf Tabellen- als auch auf Pfeilwegweisern platziert werden und können hierdurch der Strecke bzw. dem Ziel eindeutig zugeordnet werden. Ähnlich wie bei den Radschnellverbindungen wäre eine Integration eines Streckenpiktogramms in die Beschilderung denkbar. Hierzu wäre eine komplette Erneuerung der wegweisenden Beschilderung erforderlich, was erst im Anschluss an die Umsetzung erfolgen kann (vgl. Kap. 6 und 7).

Abbildung 20 Beschilderung auf der Radschnellverbindung Frankfurt – Darmstadt



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Als kurzfristige Möglichkeit, Radvorrangrouten in der wegweisenden Beschilderung zu ergänzen, steht die Anbringung von Routenplaketten in der Diskussion. Diese werden an die Unterseite der Schilder gehängt, wodurch eine flexible und kurzfristige Umsetzung möglich wäre. Üblicherweise wird diese Form der Kennzeichnung zur Beschilderung touristischer Routen verwendet, was die schnelle Erfassbarkeit der Radvorrangrouten auf Strecken mit touristischen Radrouten mindern kann. Aus diesem Grund wird die Kennzeichnung von Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten mit Hilfe von Routenplaketten von der FGSV nicht empfohlen.

In verschiedenen Regionen, darunter Hannover und Südtirol, werden Banderolen auf die Schilderpfosten geklebt. Abbildung 21 zeigt die Banderolen, die im RadNETZ Baden-Württemberg flächendeckend angewendet werden. Diese Möglichkeit der Kennzeichnung kann ebenso auf die Radvorrangrouten übertragen werden. Das System ist flexibel einsetzbar und kann sehr schnell umgesetzt werden, auch dann, wenn das Netz erst in Teilabschnitten realisiert ist. Die Banderolen können sowohl an Zwischen- als auch an Vollwegweisern und auch an Lichtmasten und ähnlichen Ausstattungselementen eingesetzt werden. Die Zuordnung zu einem Ziel oder einer Strecke ist in diesem System nicht möglich, aber je nach Ausgestaltung und Größe der Banderolen können weitere Informationen, wie z. B. Links, QR-Codes etc. ergänzt werden. Die Sichtbarmachung der Routenführung und die Informationsvermittlung gehen hiermit Hand in Hand.

Abbildung 21 Banderolen im RadNETZ Baden-Württemberg (Quelle: Planungsbüro VIA eG)



Markierungen auf Strecken und an Knotenpunkten

Markierungen können in signifikanter Weise zur Erkennbarkeit der Radvorrangrouten beitragen. Sie befinden sich im direkten Blickfeld der Radfahrenden und sind somit sehr schnell erfassbar. Gleichzeitig sind gerade in diesem Themenfeld Restriktionen durch das Verkehrsrecht, die Unterhaltung und die Stadtgestaltung zu beachten.

Die FGSV empfiehlt eine linienhafte Randmarkierung, die entweder in Form eines Beistrichs zu einer weiß markierten Fahrbahnbegrenzung oder als eigenständige Linie (vgl. Abbildung 22) aufgebracht werden soll. In manchen Regionen (z. B. Veloring Friedrichshafen, eRadschnellweg Göttingen) wird dazu die Farbe Blau verwendet. Für die Kennzeichnung von Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten wird jedoch die Markierung einer Randmarkierung in der Farbe Grün empfohlen. Die linienhafte Randmarkierung hat einen hohen Wiedererkennungswert und trägt zur schnellen Orientierung während der Fahrt bei. Dennoch kann je nach Farbauswahl ein starker Kontrast zu flächendeckenden Rotmarkierungen entstehen.

Abbildung 22 Randmarkierungen in Monheim am Rhein und Friedrichshafen



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Neben der linienhaften Kennzeichnung von Radvorrangrouten können weiterhin punktuelle Markierungen zur Wiedererkennbarkeit und Orientierung beitragen. Dazu sollten diese Elemente auf freier Strecke in regelmäßigen Abständen (alle 200 bis 300 m innerorts, alle 500 bis 1.000 m außerorts) sowie an allen netzbedeutenden Knotenpunkten markiert werden. Die punktuellen Markierungselemente können nach Bedarf individuell gestaltet werden und auch Angaben zu den Zielen und Entfernungen enthalten (vgl. Abbildung 23). Hierbei gilt jedoch: Je individueller und feingliedriger die Markierungselemente sind, desto höher sind der Aufwand und die Kosten bei Planung, Erstmarkierung und Unterhaltung. Die Aufnahme von Kilometerangaben erfordert außerdem eine enge Abstimmung zur wegweisenden Beschilderung, da sich die Angaben dazu keinesfalls widersprechen dürfen. Witterung und Abnutzung führen dazu, dass die Markierungselemente regelmäßig erneuert werden müssen.

Abbildung 23 Individuelle Bodenmarkierungen



Quelle: Machbarkeitsstudie für den Radschnellweg Ruhr

In vielen Regionen wird deshalb weitgehend auf eine Individualisierung der Bodenmarkierung verzichtet. Stattdessen werden großflächige und kompakte Piktogramme für die Kennzeichnung von Radvorrangrouten und ähnlichen Verbindungen eingesetzt (vgl. Abbildung 24). Für dieses System kann eine Markierungsschablone erstellt werden, die für alle Markierungen einheitlich angewendet wird. Der Aufwand und die Kosten bei Planung, Erstmarkierung und Unterhaltung sind deswegen im Vergleich geringer.

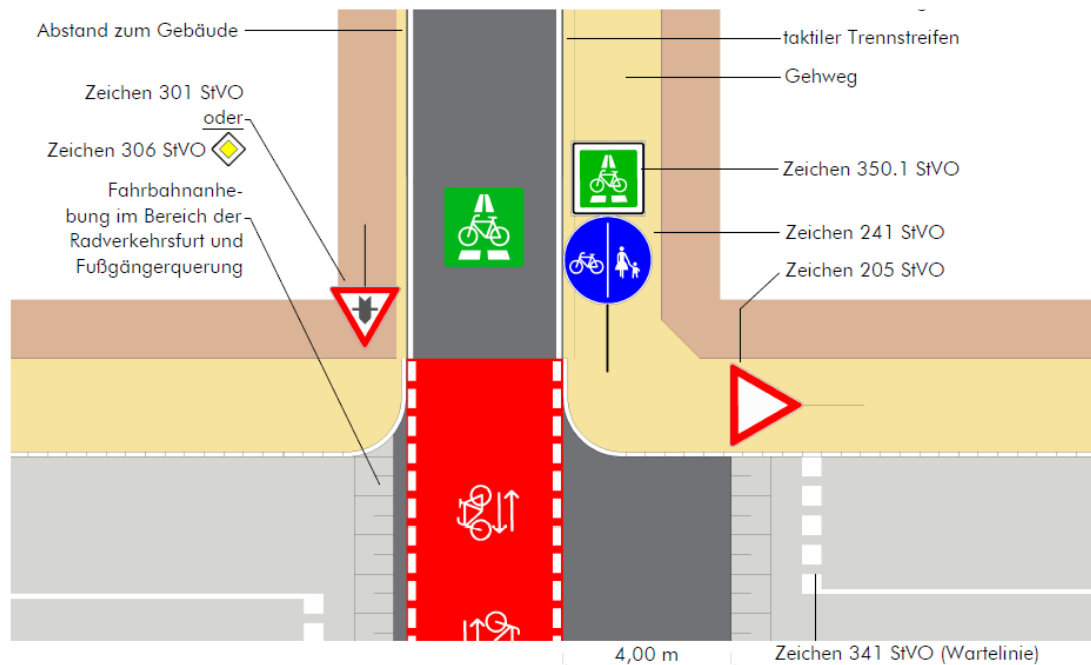
Abbildung 24 Bodenpiktogramme in Bottrop und Hannover



Quelle: rechts: Planungsbüro VIA eG | links: Stadt Hannover

Die Bodenpiktogramme sollten in regelmäßigen Abständen auf der freien Strecke markiert werden. Abbildung 25 verdeutlicht anhand einer Musterlösung, wo das Bodenpiktogramm an einer bevorrechtigten Querung platziert werden könnte.

Abbildung 25 Platzierung der Bodenpiktogramme auf Radschnellverbindungen (Musterlösung für Hessen)



Quelle: Planungsbüro VIA eG

In Friedrichshafen, Konstanz und Köln finden sich Beispiele dafür, wie Knotenpunkte auch durch flächenhafte Markierungen gekennzeichnet werden können:

Abbildung 26 Markierungen an Knotenpunkten



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Zusätzliche wegweisende Elemente

In Ergänzung zu der wegweisenden Beschilderung, die in ihrer Ausgestaltung den Vorgaben der FGSV folgen sollte, und den zuvor aufgeführten Bodenmarkierungen besteht weiterhin die Möglichkeit über zusätzliche Elemente die Wegweisung zu ergänzen. Hierbei können zum einen Informationen an relevanten Punkten wiederholt oder zusätzliche Inhalte aufgenommen werden.

Abbildung 27 zeigt eine umgesetzte Stele in Enschede und geplante Stelen für den Radschnellweg Düsseldorf. Als Informationen werden in diesen Beispielen die Bezeichnungen der jeweiligen Routen aufgeführt. Das Beispiel aus Düsseldorf enthält weiterhin Angaben zu Zielen, Fahrtrichtungen und Entfernungen. Diese Stelen werden an Beginn bzw. Ende einer Route oder an der freien Strecke aufgestellt, da die größeren Kreuzungspunkte der klassischen Beschilderung vorbehalten sind.

Abbildung 27 Stelen in Enschede (NL) und Düsseldorf



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Derartige Stelen bieten auch die Möglichkeit Informationen abzubilden, die nicht oder nur rudimentär in der klassischen wegweisenden Beschilderung enthalten sind. So können beispielsweise

die Abfolge der nächsten Ziele, das Gesamtnetz und Umgebungskarten, die den genauen Routenverlauf darstellen sowie Verknüpfungspunkte zum ÖPNV, Car Sharing und Fahrradabstellanlagen, Reparaturstationen u. ä. verorten, mit aufgenommen werden. Abbildung 28 zeigt eine solche Stele am Cycle Superhighway CS 3 in London, die auf der Vorderseite die Auflistung der nächsten Ziele in Form einer „Perlenschnur“ und auf der Rückseite eine Karte mit weitergehenden Informationen enthält. Diese Stelen werden ebenfalls zu Beginn bzw. Ende einer Route aufgestellt, sollten aber auch an wichtigen Kreuzungs- und Verknüpfungspunkten, z. B. an Bahnhöfen oder Haltepunkten, eingesetzt werden.

Abbildung 28 Stelen am Cycle Superhighway in London (GB)



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Ausstattung und Mobiliar

Neben den zuvor genannten Möglichkeiten, die klassische wegweisende Beschilderung zu ergänzen und die Radvorrangrouten im Straßenraum sichtbar zu machen, kann auch das Mobiliar zur Kennzeichnung der Routen genutzt werden. Dazu gehören Zählstellen, Reparaturstationen, Fahrradabstellanlagen, Trittbretter an Wartebereichen, etc. Diese Gegenstände dienen primär anderen Zwecken, können aber durch entsprechende Gestaltung in das Wegweisungskonzept integriert werden.

Dabei kann z. B. das Logo der Radvorrangrouten aufgegriffen werden oder zusätzliche Informationen, ähnlich wie bei den zuvor genannten Stelen, zur Verfügung gestellt werden. Mit Hilfe von Dauerzählstellen an markanten Punkten der Radvorrangrouten können Tages-, Jahres- und Wochenverläufe der Nutzungsintensität analysiert werden. Abbildung 29 zeigt zwei Dauerzählstellen in Comacchio und Konstanz, die die aktuellen Zählwerte auf einem Display anzeigen. Die italienische Zählstelle beinhaltet darüber hinaus noch eine Karte der näheren Umgebung.

Abbildung 29 Zählstellen in Comacchio (IT) und Konstanz



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Neben den Elementen der Wegweisung sind für einen komfortablen Betrieb Serviceangebote entlang der Strecke wünschenswert. Durch diese Serviceangebote kann dem hochwertigen Anspruch der Radvorrangroute Ausdruck verliehen werden. Um den Alltagsnutzen zu unterstützen ist die Installation von Rast- und Serviceplätzen zu prüfen. Innerhalb dieser Plätze ist vor allem der kurzfristige Witterungsschutz von besonderer Bedeutung. Je nach Bedarf, der auch als Abfrage unter Radfahrenden ermittelt werden kann, können solche Plätze mit unterschiedlichen weiteren Elementen ausgerüstet werden. In Betracht kommen unter anderem:

- Infotafel/-stele
- Internetzugang (z. B. über W-Lan)
- Notrufsäule (z. B. wie an Bahnhöfen)
- Reparatursäule/Luftstation
- Schlauchautomaten
- Trinkwasserstationen
- Ladeeinrichtung für Pedelecs

Neben der individuellen Ausstattung jedes einzelnen Rastplatzes ist es anzuraten, dass in der Region über alle Radvorrangrouten pro Rastplatz eine wiederkehrende verlässliche Grundausstattung

bereitgehalten wird (z. B. eine fest installierte Luftpumpe/ Notrufsäule). Abbildung 30 zeigt eine Service-Station am Radschnellweg Düsseldorf mit einer Grundausstattung bestehend aus Fahrradabstellanlagen, Sitzgelegenheiten, Luftpumpe, Mülleimer und Trinkwasserstation. Das Beispiel veranschaulicht, wie die Kennzeichnung der Radvorrangroute auch an solchen Stationen gut integriert werden kann.

Abbildung 30 Service-Station am Radschnellweg Düsseldorf in Monheim am Rhein



Quelle: Planungsbüro VIA eG

5.2 Farb- und Markierungskonzept für Nürnberg

Das vorherige Kapitel liefert eine Übersicht zu den Möglichkeiten, wie Radvorrangrouten gekennzeichnet werden können. Die Optionen erstrecken sich von der klassischen wegweisenden Beschilderung über Bodenmarkierungen und ergänzende wegweisende Elemente bis hin zur Kennzeichnung auf Ausstattungsgegenständen. Ein passgenaues Konzept für die Stadt Nürnberg hat nicht das Ziel, alle diese Möglichkeiten miteinander zu kombinieren, sondern soll den Nutzenden durch eine zielgerichtete Auswahl der Gestaltungselemente eine schnelle Orientierung im Radvorrangroutennetz bieten und alle relevanten Informationen einfach zugänglich machen.

Als Grundlage des Konzeptes dient eine „Spidermap“, die das Radvorrangnetz sowie wichtige Zielpunkte entlang der Routen schematisch abbildet und sowohl Radvorrangrouten als auch Radschnellverbindungen enthält. Sie wurde in zwei verschiedenen Farbvarianten erarbeitet (s. Abbildung 31 und Abbildung 32). Da sich die Farbgebung auch in den Bodenmarkierungen wiederfinden soll, wird die Auswahl der verwendbaren Farben limitiert, weil bestimmte Farben im Verkehrsrecht anderen Zwecken vorbehalten sind. Das sind die Farben Weiß, Gelb, Blau und Rot.

Farbvariante 1: „Bunt“

Jede der 19 geplanten Routen erhält eine eigene Farbe.

Farbvariante 2: „Grün plus Eins“

Alle radialen Routen werden in der Farbe Grün dargestellt. Die bislang fünf tangential oder als Ringverbindung geführten Routen werden in einer anderen Farbe dargestellt, beispielsweise orange.

Abbildung 31 Spidermap "Bunt" (Farbvariante 1)



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Abbildung 32 Spidermap "Grün plus Eins" (Farbvariante 2)



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Die Nummerierung der Routen in den hier dargestellten Beispielen beginnt mit der Nr. 1 am Altstadtring und folgt dann den anderen tangentialen Routen von innen nach außen. Die Radialen Routen erhalten die Nummern 6 bis 19, beginnend an der Route nach Fürth durch das Pegnitztal

und dann dem Uhrzeigersinn folgend. Die Routen mit den Nummern 5, 7, 9, 17 und 18 werden als Radschnellverbindungen geplant und sind nicht Bestandteil dieses Berichts.

Für das vorliegende Konzept ist eine Arbeitsversion der Routennummerierung genutzt worden. Die finale Nummerierung und Benennung kann folgendes System nutzen, das einheitlicher und leichter verständlich ist. Die Radschnellwege sind in das Nummerierungs- und Benennungssystem zu integrieren, um für die Nutzenden eine möglichst klare Benennung zu erzielen.

Die Benennung besteht aus einer Routennummer und der Zielangabe bei den Radialen aus der Innenstadt bzw. den beiden Endpunkten bei Tangenten. Für die Routennummern wird ein Schema vorgeschlagen, welches eine räumliche Zuordnung erlaubt und noch Erweiterungsmöglichkeiten lässt:

- 1-9 Ring und Tangenten
- 10-19 nördliche Radialen
- 20-29 südliche Radialen

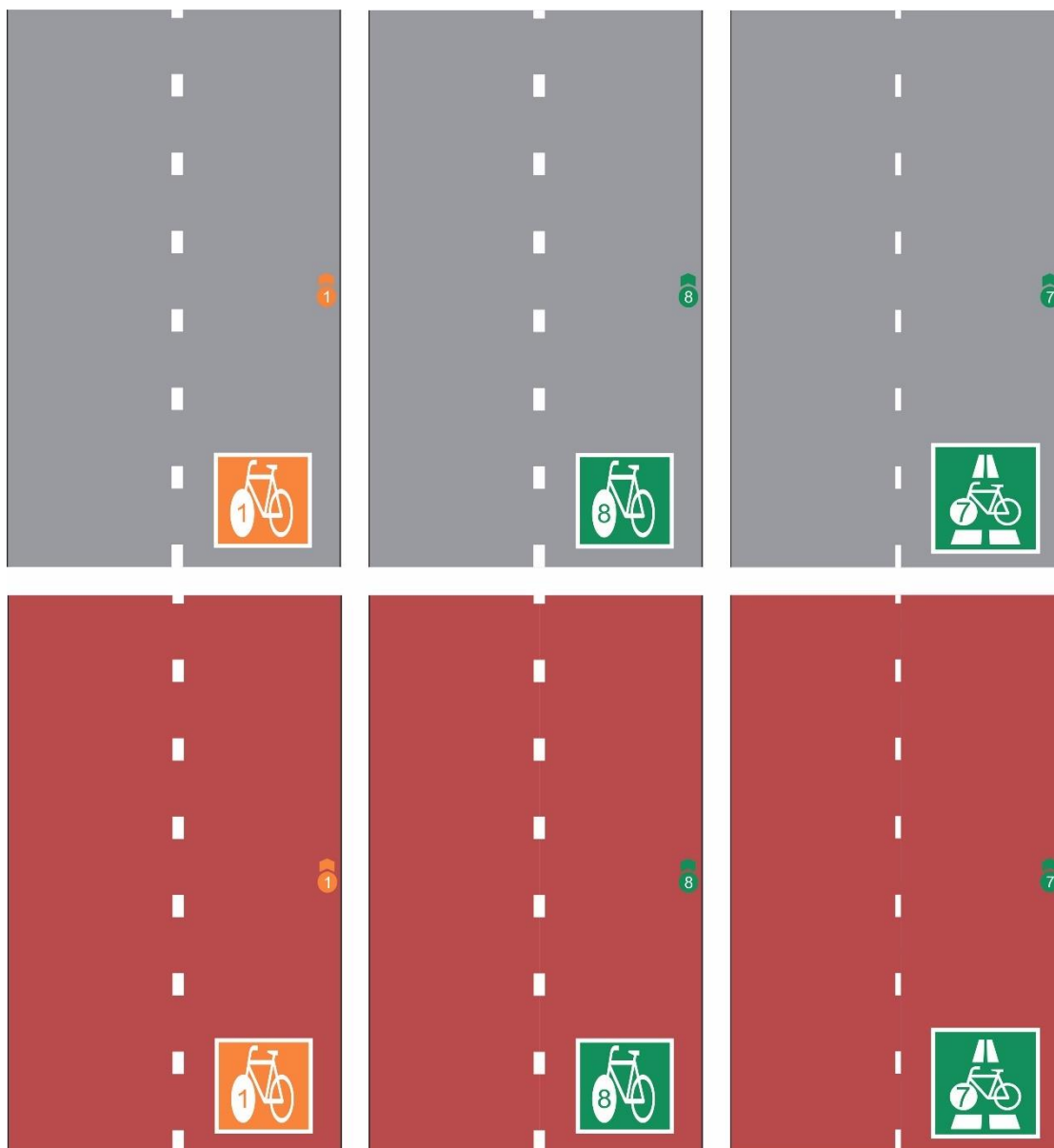
Die Farbvariante 1 „Bunt“ ermöglicht im Vergleich zu Farbvariante 2 „Grün plus Eins“ eine noch schnellere Orientierung, wenn die Farben aus der „Spidermap“ auf die Bodenmarkierungen übertragen werden. Wie zuvor erläutert, ist die Farbauswahl jedoch aus verkehrsrechtlichen Gründen stark eingeschränkt. Die in Abbildung 31 dargestellten Farben unterscheiden sich deswegen nur in Nuancen und könnten unter Umständen in Form von Bodenmarkierungen nur schwer zu unterscheiden sein, gerade dann, wenn sich die Farbtöne in Folge von Witterung und Abnutzung über die Zeit aneinander annähern. Der Umsetzungsaufwand der Farbvariante 1 ist hoch und die Instandhaltung sehr aufwendig. Vor diesem Hintergrund wird die Umsetzung der Farbvariante 2 empfohlen. Sie folgt damit in Teilen der Empfehlung der FGSV, Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten in der Leitfarbe Grün zu markieren.

Abbildung 33 zeigt einen Entwurf für das Bodenpiktogramm, das im zukünftigen Radvorrangroutennetz der Stadt Nürnberg angewendet werden könnte. Die Form wiederholter punktueller Markierungen wird deswegen bevorzugt, da eine durchgehende, grüne oder andersfarbige Randmarkierung auf grauem oder rotem Asphalt nur schwer mit einer ästhetischen Stadtgestaltung zu vereinbaren ist. Das Bodenpiktogramm ist eine vollflächige Farbmarkierung in der Größe 1,0 m x 1,0 m. Die Farbauswahl richtet sich dabei nach der jeweiligen Routenfarbe, d.h. bei Farbvariante 2 „Grün plus Eins“ würden radiale Routen mit grünen Bodenpiktogrammen und tangentielle Routen mit orangenen Bodenpiktogrammen markiert werden. Die farbige Fläche wird durch eine weiße Umrandung abgegrenzt und setzt sich so vom Untergrund besser ab. Das Piktogramm enthält weiterhin das Sinnbild „Radverkehr“, in dessen Vorderrad die Nummer der jeweiligen Route abgebildet ist. Die Anwendung dieses Sinnbilds wurde während der Konzepterstellung gemeinsam mit der Stadt Nürnberg in Hinsicht auf eine praktikable Umsetzung ausgewählt. Auf den geplanten Radschnellverbindungen kann es bei Bedarf durch das Piktogramm „Radschnellverbindung“ ersetzt werden.

Das Piktogramm sollte in regelmäßigen Abständen auf freier Strecke sowie an wichtigen Knotenpunkten markiert werden. Zusätzlich werden punktuelle Randmarkierungen empfohlen, die die

Routenfarbe und -nummer aufgreifen und in regelmäßigen Abständen wiederholen. Ein Pfeil verdeutlicht die Fahrtrichtung.

Abbildung 33 Bodenpiktogramme für das Radvorrangroutennetz Nürnberg



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Das Piktogramm für die Radvorrangrouten soll sich nicht nur in den Bodenmarkierungen, sondern auch auf anderen Ausstattungselementen wiederfinden. Ist das Radvorrangnetz realisiert, sollte die wegweisende Beschilderung im gesamten Stadtgebiet auf das neue Netz ausgerichtet und vollumfänglich überarbeitet werden (vgl. Kap. 6). Den Vorgaben der FGSV folgend müssen die Radvorrangrouten als Streckenpiktogramme in die Schilder integriert werden (vgl. Kap. 5.1). Da abzusehen ist, dass die Umsetzung des Radvorrangnetzes in unterschiedlichen Zeithorizonten erfolgen wird, ist auch eine Übergangslösung gefragt, die flexibel einsetzbar ist und keinen hohen Kostenaufwand erfordert. Hierzu wird die Applikation von Klebe-Bänderolen an den bestehenden Pfosten empfohlen. Diese sollten mindestens das Piktogramm für die Radvorrangrouten enthalten, können aber

bei Bedarf durch Links oder QR-Codes zu weiteren Informationen führen. Die Banderolen müssen dabei nicht zwingend nur an den Schilderpfosten angebracht werden, sondern können an wichtigen Orientierungspunkten auch an LSA-Masten, Straßenleuchten u. ä. geklebt werden.

Darüber hinaus wird vorgeschlagen, an besonders wichtigen Kreuzungspunkten sowie an Verknüpfungspunkten zu anderen Verkehrsträgern, insbesondere zum ÖPNV, Informationsstelen aufzustellen. Auf einer Seite könnte die „Spidermap“ einen Gesamtüberblick auf das Radvorrangnetz bieten. Auf der anderen Seite könnten mit Hilfe einer Karte der näheren Umgebung Informationen zu Bahnhöfen, Haltestellen, Car-Sharing- und Service-Stationen vermittelt werden. Das Piktogramm der Radvorrangrouten kann dabei auch in die Stelen integriert werden. Auf eine Darstellung von Kilometerangaben sollte bei den Stelen oder anderen Elementen verzichtet werden, da diese allein der wegweisenden Beschilderung vorbehalten sein sollte.

Auch die Einrichtung von Service-Stationen kann dort sinnvoll sein, wo ein erhöhter Bedarf besteht. Das ist in der Regel an aufkommensstarken Zielen, z. B. an Hochschulstandorten, und Verknüpfungspunkten, z. B. an Bahnhöfen, der Fall. Die Ausstattung ist auf den jeweiligen Standort anzupassen, sollte aber immer bestimmte Grundelemente enthalten (z. B. Luftpumpe, Mülleimer, Überdachung). Hierbei wird empfohlen, Kooperationsverträge mit dem Einzelhandel wie zum Beispiel Fahrradläden, Tankstellen oder Werkstätten anzustreben und diese mit den genannten Service-Elementen auszustatten. Auf diese Weise wäre eine regelmäßige Zustandskontrolle der Service-Stationen gegeben.

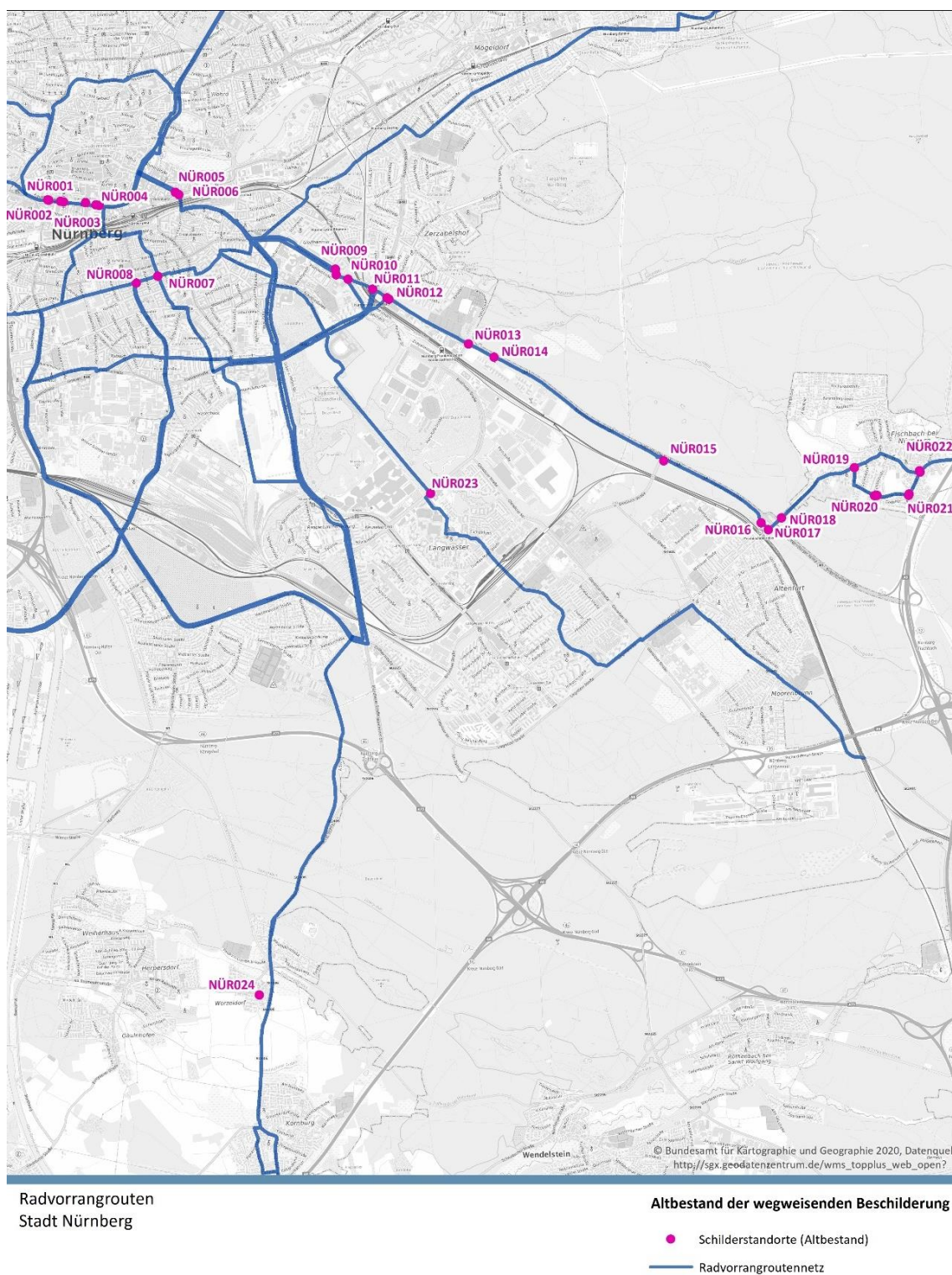
Wie die Beispielsammlung in Kapitel 5.1 zeigt, kann das Design der Service-Station gut in das Gestaltungskonzept des Radvorrangnetzes integriert werden.

6 Beschilderung – Altbestandskataster

Die Systematik und Gestaltung der wegweisenden Beschilderung werden durch das „Merkblatt zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr“ (FGSV, 1998) und durch das Papier „Wegweisende Beschilderung für den Radverkehr in Bayern“ (StMB, 2020) vorgegeben. Diese Vorgaben sollen die gebietsübergreifende Einheitlichkeit der Beschilderung sicherstellen.

In Abstimmung mit der Stadt Nürnberg wurden auf ausgewählten Routen (Fischbach, südl. Altstadt-ring, Abschnitt Leibnizstraße – Humboldtstraße) Tafelwegweiser, die nicht den Vorgaben der beiden Merkblätter entsprechen, erhoben, verortet und in einem Altbestandskataster aufbereitet. Zudem wurden vereinzelte Standorte außerhalb dieser Routen ergänzt. Die Erhebung erfolgte app-basiert mit dem Programm VP-Mobile, das alle wichtigen Kenndaten eines Schilderstandorts mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens und GPS erfasst. Abbildung 34 zeigt die erfassten Schilderstandorte in der Übersicht:

Abbildung 34 Übersichtskarte Standorte Altbestand Tafelwegweiser



Quelle: Planungsbüro VIA eG

Das Altbestandskataster verdeutlicht die Standorte, Beschilderungsinhalte (Zielangaben, Kilometrierung) und aus welchen Richtungen die Schilder sichtbar sind (vgl. Abbildung 35). Mit Hilfe dieser Daten können für die ausgewählten Standorte FGSV-konforme Schilder geplant und aufgestellt werden.

Abbildung 35 Beispiel Altbestandsbogen

Wegweisung an Radvorrangrouten in Nürnberg: Altbestandsbogen

NÜR.012.1

Stadt / Gemeinde : Nürnberg

Koordinaten : 49,43692°/11,11984°
Lage in UTM : 32653684/5478188

Knoten : Regensburger Straße / Waldluststraße

Bemerkung:

Beschilderung durch FGSV-konforme Wegweisung ersetzen.


VIA
Planungsbüro

Druckdatum: 26.10.2021 17:30:05

Quelle: Planungsbüro VIA eG

Nach Realisierung aller Radvorrangrouten und Radschnellverbindungen im Stadtgebiet Nürnberg wird eine systematische Neuplanung des gesamten Radverkehrsnetzes für Nürnberg empfohlen. Hierdurch kann eine gezielte Zuführung aus dem Nebennetz auf das Hauptnetz (Radvorrangrouten und Radschnellverbindungen) erfolgen und der Radverkehr gebündelt werden. Eine Umsetzung in Koordination mit weiteren wegweisenden Elementen (z. B. Stelen) runden das Gesamtkonzept ab (s. Kapitel 5.2) und machen den Radverkehr einheitlich sichtbar und lesbar.

7 Umsetzungsstrategie

Umsetzungshorizont und Umsetzungsaufwand

Zur Vorbereitung der weiteren Planungsphasen wurden die untersuchten Radvorrangrouten bewertet. Ziel ist eine übersichtliche Darstellung der Kosten, der erreichbaren Qualitäten und des angenommenen Umsetzungsaufwandes. Die Bewertung erfolgt jeweils dreistufig zu den in Tabelle 4 aufgeschlüsselten Indikatoren. Durch die gewählte Methodik schneiden kurze Radvorrangrouten in der Bewertung tendenziell besser ab, da sie durch den Kostenindikator „Gesamtkosten“ und den Indikator „Länge der Route“ doppelt positiv bewertet werden. Dieses Vorgehen ist bewusst gewählt worden, um Strecken zu identifizieren, mit denen der Umsetzungsprozess möglichst schnell gestartet werden kann.

Tabelle 4 Kriterien zur Umsetzung der Radvorrangrouten (Quelle: Planersocietät | VIA)

Darstellung	Kriterium	Einteilung	Skala	Bedeutung
Kosten	Gesamtkosten	***	< 7 Mio. €	Berücksichtigung des Handlungsaufwands (inkl. Neu-/Ausbau an Strecken, Ingenieurbauwerke etc.)
		**	7 -10 Mio. €	
		*	> 10 Mio. €	
Qualität	Standard-einhaltung Planung	***	> 80 % RVR-Regelstandard erreichbar	Berücksichtigung der Umsetzbarkeitsperspektive
		**	50-80 % RVR-Regelstandard erreichbar	
		*	< 50 % RVR-Regelstandard erreichbar	
Umsetzungsaufwand	Grunderwerb	***	< 13 % der Strecke erfordern Grunderwerb	Grunderwerb als Planungshemmnis
		**	14-26 % der Strecke erfordern Grunderwerb	
		*	> 26 % der Strecke erfordern Grunderwerb	
	Nutzungskonflikte	***	< 42 % der Strecke enthalten Nutzungskonflikte	Nutzungskonflikte als Planungshemmnis (Fußverkehr, Naherholung, MIV, ruhender Verkehr, land-/ forstwirtschaftlicher Verkehr, ÖPNV, Schutzgebiete)
		**	42-68 % der Strecke enthalten Nutzungskonflikte	
		*	> 68 % der Strecke enthalten Nutzungskonflikte	
	Länge der Route	***	< 10 km kurze Route	Länge der noch auszubauenden Route als Planungshemmnis (absoluter Wert)
		**	10-15 km mittlere Route	
		*	> 15 km lange Route	
	Standard-einhaltung Bestand	***	> 30 % RVR-Regelstandard heute schon erreicht	Berücksichtigung der Abschnitte, die bereits heute schon als Radvorrangrouten geeignet sind
		**	15-30 % RVR-Regelstandard heute schon erreicht	
		*	< 15 % RVR-Regelstandard heute schon erreicht	

Tabelle 5 Bewertungstableau der Radvorrangrouten mit Radschnellverbindungen (ausgegraut)

Route	Kosten	Qualität	Umsetzungsaufwand
1 <i>Altstadtring</i>	*	***	**
2 <i>Schweinau - St- Peter</i>	***	***	***
3 <i>Rabus - Dutzendteich</i>	**	**	**
4 <i>Schniegling - Mögeldorf</i>	**	**	**
5 <i>RSV Oberasbach/Zirndorf/Stein</i>			
6 <i>Pegnitztal West</i>	***	***	**
7 <i>RSV Erlangen</i>			
8 <i>Nordostpark</i>	***	***	***
9 <i>RSV Lauf</i>			
10 <i>Laufamholz</i>	***	***	***
11 <i>Fischbach</i>	*	**	*
12 <i>Moorenbrunn</i>	**	***	*
13 <i>Kornburg</i>	*	**	*
14 <i>Lichtenreuth</i>	***	***	***
15 <i>Eibach</i>	*	**	***
16 <i>Kettlersiedlung</i>	**	**	**
17 <i>RSV Schwabach</i>			
18 <i>RSV Oberasbach / Zirndorf</i>			
19 <i>Fürth</i>	*	***	**

Quelle: Planersocietät | VIA

Als vorläufiges Ergebnis der Bewertung sind fünf Routen mit vergleichsweise niedrigem Aufwand als umsetzbar identifiziert worden: Nr. 2 Schweinau - St- Peter, Nr. 8 Nordostpark, Nr. 10 Laufamholz, Nr. 14 Lichtenreuth und Nr. 15 Eibach. Von diesen fünf Routen werden für den ersten Umsetzungsschritt vier vorgeschlagen, bei denen aufgrund geringer Kosten relativ kurzfristig eine hohe Qualität erreicht werden kann: Nr. 2 Schweinau - St- Peter, Nr. 8 Nordostpark, Nr. 10 Laufamholz und Nr. 14 Lichtenreuth.

Eine politische Bewertung des vorrangigen Baus bestimmter Strecken oder eine Berücksichtigung eines möglichen Radfahrendenpotenzials erfolgt mit der gewählten Methodik noch nicht. Diese Festlegung ist Teil des weiteren Diskussions- und Planungsprozesses.

Aus Sicht der Gutachterbüros ist der Innenstadtring als zentraler Punkt und Verteiler im Radvorrangroutennetz trotz einer komplexen Umsetzungsperspektive vorrangig zu überplanen und zeitnah umzubauen.

Gesamter Umsetzungszeitraum und Ressourcenplanung

Die 14 geplanten Radvorrangrouten umfassen eine Gesamtstrecke von 131 km. Sie ergänzen damit die bestehenden Planungen für die ausgewählten Radschnellverbindungen (zusätzliche Streckenlänge). Ein Vollausbau der Radvorrangrouten erfordert ein Investitionsvolumen inkl. Planungskosten und Risikozuschlägen von knapp 135 Mio. €. Auch hier sind die Kosten für den Ausbau der Radschnellverbindungen zu addieren. Diese Kosten beinhalten noch keine ökologischen Gutachten und Ingenieurbauwerke, da zum aktuellen Planungsstand hierzu noch keine Aussagen getroffen werden können. Als Frist für die Umsetzung für alle 14 Radvorrangrouten ist im Mobilitätsbeschluss das Jahr 2030 festgesetzt worden. Ein Einstieg in die Ausführungsplanung der ersten Strecken ist ab 2023 realistisch. Insofern das Enddatum eingehalten werden soll, verbleiben somit acht Jahre für die Umsetzung aller Strecken. Rechnerisch sind damit im Durchschnitt 1,75 Routen pro Jahr mit insgesamt 9,36 km umzusetzen. Für Planung und Bau der Strecken sind fast 17 Mio. € pro Jahr erforderlich (Risikozuschläge berücksichtigt). Wenn die Planungsleistungen vollständig innerhalb der Verwaltung erbracht werden sollen, wird ein Bedarf von jährlich fast 26 Stellen (Vollzeitäquivalent) kalkuliert, die ausschließlich für Planung und Bauüberwachung der Radvorrangrouten verantwortlich sind¹².

Tabelle 6 Gemittelte Umsetzungsdauer und benötigte Ressourcen

Umsetzung von 14 Radvorrangrouten	Dauer Umsetzung	Start Umsetzung	Ende Umsetzung	Investitionskosten p. a.	Stellenschlüssel
1,75 Routen p. a.	8 Jahre	2023	2030	16,86 Mio. € p. a.	25,9 Stellen p. a.

Quelle: Planersocietät/VIA

Die Werte in der o. g. Kalkulationen sind grobe Näherungen der tatsächlichen Bedarfe und bedienen sich dafür der Mittelwerte. Durch den Planungsvorlauf wird in der Praxis eine eher exponentielle Fertigstellung der Radvorrangrouten gegen Ende des Umsetzungszeitraumes erfolgen. Ähnlich werden finanzielle und personelle Ressourcenansprüche sich im Projektfortlauf verschieben hin zu

¹² Angenommen wird ein Ansatz von 650.000 € Investitionskosten, die jährlich von jeder Vollzeitstelle bearbeitet werden können.

einem stärkeren Fokus auf die Ausführungsplanung und Bauüberwachung in der späten Umsetzungszeit.

Aus Sicht der Gutachterbüros erscheinen das Umsetzungstempo und die dafür erforderlichen personellen und finanziellen Ressourcen als durchaus ambitioniert. Parallel läuft der Umsetzungsprozess der Radschnellverbindungen. Es wird deswegen empfohlen entweder zeitliche Puffer für unvorhergesehene Planungshemmnisse¹³ zu berücksichtigen und 2030 nicht als fixes Enddatum zu setzen oder alternativ noch größere Planungskapazitäten aufzubauen als der oben kalkulierte Stellschlüssel.

¹³ Im bestehenden Konzept konnten z. B. Umweltschutzbelange nur bis zu einem gewissen Detaillierungsgrad beachtet werden. Hier wie auch beim Grunderwerb und möglicher technischer Schwierigkeiten bei der Planung von Ingenieurbauwerken werden derzeit noch nicht kalkulierte Risiken für die Zeitplanung gesehen.

8 Fazit und Ausblick

Mit der vertieften Untersuchung des Radvorrangroutennetzes für Nürnberg konnte die Möglichkeit eines qualitativ hochwertigen Ausbaus der 14 projektierten Radvorrangrouten nachgewiesen werden. Das Radvorrangroutennetz ergänzt die geplanten Radschnellverbindungen in Nürnberg und in das Nürnberger Umland um schnelle und direkte Verbindungen für den Radverkehr. Die Routen führen vor allem Radial aus den Stadtteilen in die Innenstadt, ergänzt um einige Tangenten zwischen den Stadtteilen. Die projektierten Trassen wurden im Detail erhoben und der Status quo anhand der entwickelten Nürnberger Standards für Radvorrangrouten bewertet. Bisher erfüllt nur ein Teil des historisch gewachsenen Radverkehrsnetzes und der Knotenpunkte den gewünschten Ausbaustandard der Radvorrangrouten von Breite, Komfort und Beschleunigung des Radverkehrs (≤ 45 % je nach Route).

Im weiteren Prozess konnten Maßnahmen für die Radvorrangrouten entwickelt werden, mit denen perspektivisch auf fünf Routen ≥ 90 %, auf zwei Routen zwischen 80-90 %, drei Routen zwischen 70-80 % und drei Route zwischen 60-70 % der Strecke im gewünschten Qualitätsstandard ausgebaut werden können. Im Detail wurden dabei konkrete Handlungsempfehlungen für Streckenabschnitte und Knotenpunkte erarbeitet, mit denen der Ausbau des Radvorrangroutennetzes bis 2030 durchgeführt werden soll.

Für die Umsetzung der ca. 131 Netzkilometer des Radvorrangroutennetzes wird ein gestaffeltes Vorgehen vorgeschlagen, bei dem zunächst relativ kurze und leichter umzusetzende Abschnitte angedockt werden, um erste Bauerfolge zu erzielen. Parallel müssen dazu rasch die Ausführungsplanungen für die schwierigeren Routen begonnen werden. Hier sticht besonders die Route 1, der Altstadtring, hervor. Dieser ist wegen der Verteilerfunktion besonders wichtig, da alle radialen Radvorrangrouten hier beginnen bzw. enden.

Als Gesamtkosten für den Bau der Radvorrangrouten sind ca. 135 Mio. € inkl. Planungskosten und Risikozuschlägen geschätzt worden. Bei einer geplanten Fertigstellung aller 14 Routen bis Ende 2030 entspricht das ca. 17 Mio. € im Jahr. Zur Bewältigung des sehr hohen Arbeitsaufkommens für Planung und Bauüberwachung sind bis 2030 ca. 26 Stellen erforderlich, die sich ausschließlich mit den Radvorrangrouten befassen.

Mit dem vorliegenden Konzept ist die zweite Planungsstufe nach der Netzkonzeption abgeschlossen. Nun müssen in der Detailplanung die weiteren Prüfungen zur Umsetzbarkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen durchgeführt werden. Eine weitere Überführung in die Umsetzungsplanung steht dann an.

Entscheidend ist schlussendlich die klare Priorisierung von Verwaltung und Politik, um das Projekt bis 2030 abschließen zu können. Dazu müssen einerseits klare Leitlinien zur gewünschten Staffellung der Umsetzung der Routen entwickelt und andererseits ganz erhebliche Ressourcen bereitgestellt werden.

Anhang

Anlage 1 – Maßnahmenkataster

Anlage 2 – Altbestandskataster Beschilderung