Netzplanung Radverkehr

für den Markt Holzkirchen

Auftraggeber
Markt Holzkirchen
Marktplatz 2
83607 Holzkirchen

Auftragnehmer
i.n.s. – Institut für innovative Städte
Alter Kirchenweg 27
90552 Röthenbach an der Pegnitz

Inhaltsverzeichnis

1. Trends und Entwicklungen im Alltagsradverkehr 4
1.1. Verhalten der Nutzer 5
1.2. Weiterentwicklung der Planungsgrundsätze 6
2. Ausgangssituation 7
3. Bestandssituation 10
3.1. Bestehende Konzepte und Studien 12
3.1.1. Ortsentwicklungskonzept des Marktes Holzkirchen 2017 12
3.1.2. Integriertes Mobilitätskonzept 12
3.2. Erhebungen im Rahmen der Radverkehrsnetzplanung 14
3.2.1. Unfallanalyse 14
3.2.2. Pendlerströme 15
3.2.3. Quell-Ziel-Analyse 16
3.2.4. LTS-Einstufung 17
3.2.5. Barrieren für den Radverkehr 19
3.2.6. Wunschliniennetz und Befahrung des Straßen- und Wegenetzes 20
3.3. SWOT / Schlussfolgerung 22
4. Ein Netzplan für den Radverkehr 25
4.1. Verkehrswegekategorien für den Radverkehr 27
4.2. Netzhierarchie und Anforderungen 29
4.2.1. Hauptradrouten 29
4.2.2. Basisrouten 32
4.2.3. Prinzip der Durchgängigkeit eines Netzelementes 33
4.3. Führungsformen für Haupt- und Basisrouten 36
4.4. Gestaltungsstandards 39
4.4.1. Grundsätze für Hauptrouten 40
4.4.2. Planungsgrundsätze für Haupt- und Basisrouten 48
4.4.3. Einrichtungsradweg (innerörtlich) 49
4.4.4. Zweirichtungsradweg (innerörtlich) 51
4.4.5. Zweirichtungsradweg (außerörtlich) 54
4.4.6. Kombinierter Geh- und Radweg 57
4.4.7. Fahrradstraßen 58
4.4.8. Fahrradzonen 62
4.5. Planungsgrenzen 63
4.6. Verkehrsnetz für den Alltagsradverkehr (Zielnetz) 66

4.7. Maßnahmenplan, Kostenschätzung und Priorisierung 69
4.7.1. Maßnahmenplan 69
4.7.2. Kostenschätzung 71
4.7.3. Priorisierung 73
5. Ausblick 75
Literaturverzeichnis 77
Projektdaten 79
Anhang 80
I. Bestandssituation und Analyse 80
II. Radverkehrsnetz 80
III. Maßnahmenplan mit Kostenschätzung 80
IV. Musterlösungen 80

1.
Trends und Entwicklungen im Alltagsradverkehr

Der Wandel beim Fahrradfahren ist deutlich spürbar: Das Fahrrad wird vom Freizeitgerät zum konkurrenzfähigen Verkehrsmittel. Durch die Elektromobilität steigen immer mehr Menschen auf und legen auch den Weg zur Arbeit, Schule oder zum Einkauf auf zwei Rädern zurück. Distanzen und Topographie verlieren an Bedeutung. Ob ein Weg mit dem Fahrrad zurückgelegt wird, entscheidet sich zunehmend anhand anderer Faktoren, darunter der Fahrzeit und der gefühlten Sicherheit. Eigene Wege für Radfahrer, getrennt vom Kfz-Verkehr und möglichst ohne Stopps und Wartezeiten, machen das Rad damit zu einer Alternative zum Auto.

1.1. Verhalten der Nutzer

Beim Fahrrad ist die Elektromobilität bereits angekommen: Jedes vierte in Deutschland verkaufte Fahrrad verfügt mittlerweile über einen Elektromotor. In der Folge werden immer mehr Alltagswege mit dem Fahrrad zurückgelegt und die zurückgelegten Distanzen nehmen zu. Mit dieser Entwicklung steigen die Anforderungen an die Radinfrastruktur:

Fahrräder werden schneller, breiter und länger

Vor allem durch Pedelecs steigen die Geschwindigkeiten im Radverkehr. Bei S-Pedelecs (Schnell-Pedelec) unterstützt der Elektromotor den Fahrer beim Treten bis zu einer Spitzengeschwindigkeit von 45 km/h. Die Tretunterstützung führt dazu, dass immer mehr Anhänger und Lastenfahrräder auf Radwegen zu sehen sind. Kurz: Fahrräder werden schneller, breiter und länger. Dies muss bei der Planung der Radverkehrsanlagen berücksichtigt werden. Sie müssen beispielsweise breiter werden, über größere Kurvenradien verfügen und an Einmündungen noch besser einsehbar sein. Die getrennte Führung von Fuß- und Radverkehr gewinnt ebenfalls an Bedeutung.

Abbildung 1: Neue Fahrradtypen stellen neue Anforderungen an die Radinfrastruktur

Die Überholvorgänge zwischen Radfahrern nehmen zu

Durch die Vielfalt an Fahrradtypen – vom herkömmlichen Fahrrad ohne Elektroantrieb bis zum schnellen S-Pedelec (das als Leichtkraftrad eingestuft ist) – nehmen auch die Geschwindigkeitsunterschiede und in der Folge die Überholvorgänge zwischen den Radfahrern zu. Die Infrastruktur muss auch in diesen Fällen ausreichend Sicherheitsabstand ermöglichen, eine klare und gut erkennbare Linienführung erhöht ebenfalls die Verkehrssicherheit.

Es sind mehr Radfahrer unterwegs

Der Trend zum Fahrrad ist deutlich spürbar. Immer mehr Menschen schwingen sich in den Sattel und legen auch größere Distanzen mit dem Rad zurück. Die steigende Radverkehrsmenge muss bei der Planung von Radverkehrsanlagen berücksichtigt werden, um eine schnelle und sichere Abwicklung des Verkehrs zu gewährleisten. Sowohl innerhalb als auch außerhalb bebauter Gebiete müssen Wege und Aufstellflächen verbreitert und hochwertige Radabstellanlagen errichtet werden. Ein hohes Potenzial bietet die Verknüpfung des Fahrrads mit dem Öffentlichen Personennahverkehr.

1.2. Weiterentwicklung der Planungsgrundsätze

Die Planung von Verkehrsinfrastruktur erfolgt auf Grundlage allgemein gültiger bzw. anerkannter Regelwerke. Für den Radverkehr sind insbesondere die Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 2010) relevant. Dieses Regelwerk ist nicht verbindlich, formuliert jedoch Standards für die Radverkehrsinfrastruktur in der Bundesrepublik Deutschland. Aus der ERA 2010 wird beispielsweise abgeleitet, dass Radwege außerhalb bebauter Gebiete üblicherweise 2,5 m breit sind und als kombinierte Geh- und Radwege geplant werden. Dies entspricht dem Stand der Technik des Jahres 2010, dem Jahr der Veröffentlichung der ERA 2010.

Die vorliegende Radverkehrsnetzplanung hat eine mittel- bis langfristige Perspektive, so dass es umso wichtiger ist, die absehbaren Entwicklungen der nächsten Jahre zu berücksichtigen. Zum Zeitpunkt der Erstellung der Radverkehrsnetzplanung werden jenseits der Regelwerke neue Standards gesetzt.

Die Neuauflage der ERA 2010 ist bereits in Arbeit und wird voraussichtlich 2022 veröffentlicht. Bereits heute ist absehbar, dass dort verstärkt auf ein hierarchisches Netzsystem Wert gelegt wird – je höher (wichtiger) eine Radverbindung eingestuft ist, desto höher werden die Standards (z. B. Breite der Wege, Trennung vom Fußverkehr, Bevorrechtigung) sein. Beim Nationalen Radverkehrskongress 2019 in Dresden hat der Regionalverband Ruhr für seine Planung eines hierarchischen Radverkehrsnetzes nach diesem Prinzip beim Deutschen Fahrradpreis den 1. Preis in der Kategorie Infrastruktur verliehen bekommen. Dieses prämierte Radverkehrsnetz setzt sich demnach aus Radschnellverbindungen, Regionalen Radhauptrouten und Regionalen Radverbindungen zusammen.

Die Radverkehrsnetzplanung für den Markt Holzkirchen wurde vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen erstellt und geht daher in Teilen über die bestehenden Regelwerke hinaus. So basiert auch das geplante Netz in Holzkirchen auf dem hierarchischen Netzsystem mit unterschiedlichen Qualitätsstandards. Es nimmt daher die noch folgenden Entwicklungen vorweg und stellt sicher, dass die Planungen tatsächlich zukunftsfähig sind.

2.
Ausgangssituation

Der Markt Holzkirchen als größte Gemeinde im oberbayrischen Landkreis Miesbach beheimatet rund 17.000 Einwohner und bildet das bedeutendste wirtschaftliche Zentrum im Landkreis. Er befindet sich rund 42 km westlich von Rosenheim, je 18 Kilometer von Bad Tölz und Miesbach entfernt sowie 30 Kilometer südlich von München. Der Markt besteht aus dem Hauptort Holzkirchen und 36 Gemeindeteilen, die sich nach Größe und Einwohnerzahl sehr stark unterscheiden. Die Nachbarkommunen des Marktes sind Otterfing, Aying, Valley, Warngau, Waakirchen, Sachsenkamm und Dietramszell. Das Gemeindegebiet umfasst 48,24 Quadratkilometer und der Großteil der Ortsteile liegt im Umkreis von drei bis fünf Kilometer vom Zentrum Holzkirchens entfernt. Der Markt ist ein wichtiger Gewerbestandort mit 8.809 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort und 7.130 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Wohnort (Stichtag 30.06.2020). Der Markt verzeichnet 7.002 Einpendler und 5.192 Auspendler (Stand 31.12.2019).

Der Kernort Holzkirchen liegt nahe der Autobahn A 8. Außerdem kreuzen sich die B 13 und B 318 im Gemeindegebiet. Als weitere wichtige regionale Verbindungsstraße durchquert die Staatsstraße St 2573 das Gebiet. Weitere relevante innerörtliche Achsen sind die MB 4, MB 9 sowie die MB 14 als Verbindung zur B 318. Im Osten bildet zudem die St 2073 eine Verbindung in den benachbarten Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen sowie im Westen die MB 19 in Richtung Warngau. Zudem ist der Bahnhof Holzkirchen ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt. Er verfügt mit der Lage an der Bahnstrecke München – Holzkirchen sowie München Ost – Deisenhofen über eine gute Anbindung an München (u.a. mit S-Bahn-Anschluss) Außerdem gibt es direkte Zugverbindungen nach Tegernsee, Lenggries, Bayrischzell und Bad Aibling durch die Bahnstrecke Holzkirchen-Lenggries, die Verbindung Richtung Schliersee sowie die Mangfallbahn nach Rosenheim.

Aufgrund der kurzen Entfernungen innerhalb der Ortsteile ist Potential zur Verlagerung des Verkehrs auf das Fahrrad vorhanden. Voraussetzung für den Umstieg auf das Fahrrad und die Erhöhung des Radverkehrsanteils ist eine zeitgemäße und attraktive Radinfrastruktur.

Die vorliegende Radverkehrsnetzplanung ist dabei für Holzkirchen ein wichtiger Baustein zum fahrradfreundlichen Markt.

Auf dem Weg zur Fahrradstadt kann Holzkirchen von anderen Städten lernen. Gute Bedingungen, bei denen große und kleine Menschen aufs Fahrrad steigen und ganz selbstverständlich zur Arbeit, zur Schule oder zum Einkaufen fahren, sind nirgendwo vom Himmel gefallen. Das, was im Hinblick auf Kopenhagen, Delft oder Münster häufig als selbstverständlich betrachtet wird, ist das Ergebnis einer klaren politischen Strategie und eines langen Atems. Dazu braucht es ein klares politisches Bekenntnis, die erforderlichen finanziellen und personellen Ressourcen, eine ordentliche Portion Kreativität sowie Ausdauer. Auch die vorliegende Radverkehrsnetzplanung hat in Teilen einen Umsetzungshorizont von bis zu 15 Jahren — denn Veränderungen im Stadt- und Verkehrsraum brauchen Zeit. Für den Markt Holzkirchen sollte aber bereits in den nächsten fünf Jahren ein gutes Basisangebot an Hauptrouten für den Radverkehr geschaffen werden.

Von anderen Städten zu lernen bedeutet für Holzkirchen ausdrücklich nicht, andere zu imitieren. Bei einer Analyse der Erfolgsfaktoren von Fahrradstädten mit einem hohen bis sehr hohen Radverkehrsanteil konnten wir feststellen, dass jede Stadt ihren eigenen Weg gegangen ist und ganz unterschiedliche Maßnahmen durchgeführt wurden. Allerdings lassen sich auch zentrale Gemeinsamkeiten feststellen — Stellschrauben, an denen in all diesen Städten, ob groß oder klein, gezielt geschraubt wurde:

Sicher.

Wer Angst hat oder sich unsicher fühlt, fährt nicht Rad. Eine flächendeckende Radinfrastruktur, die auch für schwächere Personen sicher ist und Fehler verzeiht, ist daher die wichtigste Voraussetzung, um Menschen zum Ritt im Sattel zu ermuntern.

Einfach. Schnell. Bequem.

Radfahrer müssen oft wahre Pfadfinder sein, um sich in Städten zu ihrem Ziel durchzuschlagen — und dabei beispielsweise Umwege fahren oder sich zwischen Autos zurechtfinden. Wer Menschen zum Radfahren motivieren möchte, muss das Fahrrad attraktiv machen. Durch eine intuitiv erfassbare Wegeführung, ein schnelles Vorankommen und angenehmes Fahren jenseits von Autos, Lastwagen und Bussen.

Geht es nicht auch mit weniger Anstrengungen? Nein! Eine signifikante Erhöhung des Radverkehrsanteils ist nicht realistisch, wenn es für die heutigen Radfahrer ein bisschen sicherer, schöner und besser wird. Die Maßnahmen müssen jene Menschen überzeugen, die heute ganz selbstverständlich Auto fahren. In diesem Sinne: Die Zielgruppe dieser Radverkehrsnetzplanung sind die Autofahrer. Sie sind es, die wir begeistern müssen. Den Fahrplan dazu haben Sie in der Hand. Viel Erfolg dabei!

3.
Bestandssituation

Auf einen Blick

Holzkirchen ist in Bewegung. Mit der Umgestaltung des Bahnhofareals, der Weiterentwicklung der Gewerbegebiete, der Entwicklung neuer Wohngebiete, der Prüfung einer Südumfahrung und eine geplante Raddirektverbindung — der Markt steht vor Veränderungen. Für den Ausbau des Radverkehrs und den Wandel der Mobilität sind das sehr gute Voraussetzungen, ergeben sich doch zahlreiche Anknüpfungspunkte.

Um im weiteren Verlauf die Handlungsempfehlungen der Radverkehrsnetzplanung zu formulieren, wurde zunächst eine umfassende Bestandserhebung und Analyse vorgenommen. Der Auftraggeber hat dafür diverse Unterlagen und Dokumente bereitgestellt und im laufenden Verfahren weitere Daten geliefert. Das Bestandsnetz an Straßen und Wegen wurde bei Befahrungen mit dem Fahrrad vom Auftragnehmer erhoben, dokumentiert und ausgewertet.

3.1. Bestehende Konzepte und Studien

Die bestehenden Konzepte, Studien, Daten und Planungen wurden gesichtet (u.a. Einzelhandelskonzept, Ortsentwicklungskonzept, Integriertes Mobilitätskonzept, Bürgerbeteiligung zum Integrierten Mobilitätskonzept, Bürgergutachten zum Integrierten Mobilitäts- und Ortsentwicklungskonzepts, Unfalldaten) und die für die Radverkehrsnetzplanung wichtigen Daten zusammengeführt.

3.1.1. Ortsentwicklungskonzept des Marktes Holzkirchen 2017

Ergänzend zum Integrierten Mobilitätskonzept (s. Kap. 3.1.2.) werden im Ortsentwicklungskonzept Empfehlungen aus dem Blickwinkel der Stadtplanung zusammengetragen. Dabei werden u.a. folgende Ziele angegeben:

- „Einspeisen“ des Themas einer veränderten Mobilität in alle laufenden Planungen und Maßnahmen.
- Vermeidung von rein „autogerechten“ Planungen, Berücksichtigung einer veränderten Mobilität bei allen baulichen Maßnahmen, z.B. beste Erreichbarkeit der Nutzung für Fußgänger und Radfahrer (Wegeführung, Lage der Fahrradstellplätze u. ä.).
- Steuerung der Anzahl und Lage von Fahrradstellplätzen über Bebauungspläne oder eine Fahrradstellplatzsatzung.
- Umgestaltung der historischen Straßenzüge und des Marktplatzes entsprechend des Mobilitätskonzeptes, Erzeugen eines hochwertigen, innerörtlichen Straßenraumes mit hoher Aufenthaltsqualität.
- Ausbildung der räumlichen Fassung von wichtigen Fuß- und Radwegeverbindungen, so dass sie intuitiv erfasst werden können (ausreichende Breite, möglichst direkte Verbindungen mit Blickachsen, markante Elemente u.ä.).
- Mögliche Weiterentwicklung der vorgeschlagenen „grünen Bänder“ auch als attraktive, innerörtliche Wegeverbindungen abseits des Verkehrs.
- Schaffen von im Ortsbild sichtbaren Zeichen einer innovativen Mobilität, z.B. durch entsprechende Ausgestaltung von Fahrradparkhäusern oder einer künstlerischen Ausgestaltung von Fahrradständern.
- Verbesserung der Informationen zur gewünschten Mobilität, aktive Bewerbung entsprechender Angebote, Aktionen oder Maßnahmen im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit.

3.1.2. Integriertes Mobilitätskonzept

Das Ziel des Integrierten Mobilitätsentwicklungskonzepts ist es, eine leistungsstarke und sichere Gesamtmobilität für die Zukunft zu gewährleisten. Es sollen Kfz-bedingte Störungen (Lärm und Abgase, Verkehrssicherheit) reduziert werden bei gleichzeitiger Förderung des sogenannten Umweltverbunds aus Fuß-, Radverkehr und öffentlichem Verkehr.

In einer Bestandsanalyse der einzelnen Verkehrsmittel (Kfz-Verkehr, Öffentlicher Personennahverkehr, Radverkehr und Fußverkehr) samt Zählungen, Beobachtungen und Befragungen wurde der Ist-Zustand analysiert. Für den Radverkehr wurde folgendes festgestellt:

- Ein verdichtendes kommunales Radverkehrsnetz als Grundlage der infrastrukturellen Entwicklung von Radverkehrsachsen existiert nicht.
- Der eingerichtete Radlring führt den Radverkehr abseits der Verkehrsstraßen und damit komfortabel und sicher. Gleichzeitig sind die Quell- und Zielpunkte, die sich hauptsächlich entlang der Verkehrsstraßen befinden, nicht an den Radlring angeschlossen.
- Straßen und Wege mit einer gesicherten Radverkehrsführung beschränken sich in Holzkirchen auf das Nebennetz mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h oder weniger sowie auf die ausgebauten Radwege außerorts entlang der Bundesstraße nach Großhartpenning und Richtung Valley sowie die Staatstraße nach Otterfing. Zudem kann der Radverkehr die gut ausgebauten landwirtschaftlichen Wege nutzen.
- Entlang der Bundes- und Staatstraßen innerorts fehlt eine Radverkehrssicherung. Alternativrouten über Nebenstraßen und landwirtschaftliche Wege existieren zwar, diese sind jedoch für ein direktes und zügiges Radfahren (Alltagsverkehr) nur bedingt geeignet.
- Die Bahnstrecken stellen eine große Barriere für den Radverkehr dar, die nur an wenigen Stellen überwunden werden kann.
- Eine flächenhafte Versorgung mit Fahrradabstellanlagen gibt es nicht. Die B+R am Bahnhof ist teils veraltet und überlastet. Die moderne Anlage auf der östlichen Bahnhofsseite ist als vorbildlich bezeichnet werden.
- Die Potentiale des innergemeindlichen Radverkehrs sind in Holzkirchen sehr gut. Die Entfernungen innerhalb des Marktgemeindezentrums liegen unter fünf Kilometer und damit im Nahbereich. Die Topografie ist günstig. Das Verlagerungspotential ist als groß zu bewerten.
- Die Gemeindeteile von Föching im Norden und Großhartpenning/Sufferloh im Süden liegen unterhalb von zehn Kilometern im Aktionsradius des Fahrrades. Unter Berücksichtigung der rasant ansteigenden Zahl an E-Bikes/Pedelecs ist das Verlagerungspotential als groß zu bewerten.
- Die Grundsätze für die Planung von Radverkehrsanlagen sind nicht eingehalten. Entlang der innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen fehlen eine Sicherung des Radverkehrs und weitere Angebote für Radverkehr. Das oberste Planungsprinzip „Sicherheit vor Flüssigkeit“ ist nicht umgesetzt.
- Im Nebennetz liegt durch die flächendeckende Anordnung von Tempo 30-Zonen eine gute Angebotsqualität vor.

Als Ergebnis wurden für die einzelnen Verkehrsmittel Einzelverkehrskonzepte entwickelt. Dabei wurde auch für den Radverkehr mittels einer Angebotsplanung ein Radverkehrsnetz für den Alltagsradverkehr wie auch den Freizeitradverkehr mit Anforderungen an die Radverkehrsanlagen entwickelt sowie ein Maßnahmen- und Realisierungskonzept aufgestellt. Außerdem wurden Empfehlungen für den ruhenden Radverkehr gegeben.

3.2. Erhebungen im Rahmen der Radverkehrsnetzplanung

Der Schwerpunkt der Bestandsanalyse lag auf eigenen Erhebungen im Zuge der Konzepterstellung. Insbesondere wurde das Straßen- und Wegenetz mit dem Fahrrad befahren, dokumentiert und hinsichtlich der Eignung für den Radverkehr bewertet.

3.2.1. Unfallanalyse

Für die Unfallanalyse wurden die Radunfälle im Markt Holzkirchen von Januar 2015 bis März 2020 (Stichtag 17.03.2020) betrachtet. Insgesamt ereigneten sich in diesem Zeitraum 115 Unfälle, davon 106 mit Personen- und neun mit Sachschaden.

In den Jahren 2016 (26 Unfälle), 2017 (25 Unfälle) und 2019 (28 Unfälle) ereigneten sich in etwa gleich viele registrierte Unfälle, während die Unfallzahlen 2015 (16 Unfälle) und 2018 (17 Unfälle) etwas geringer sind. Bei der Differenzierung nach Unfallschwere bleibt der prozentuale Anteil der Leichtverletzten (80-90 Prozent) und Schwerverletzten (10-20 Prozent) über die Jahre relativ konstant. In allen betrachteten Jahren gab es keinen tödlichen Radunfall.

Die Verteilung der Unfallorte sind in einer Ortskarte von Holzkirchen dargestellt (s. Abbildung 2; Hinweis: Die Karten sind im Anhang nochmal im Großformat enthalten)

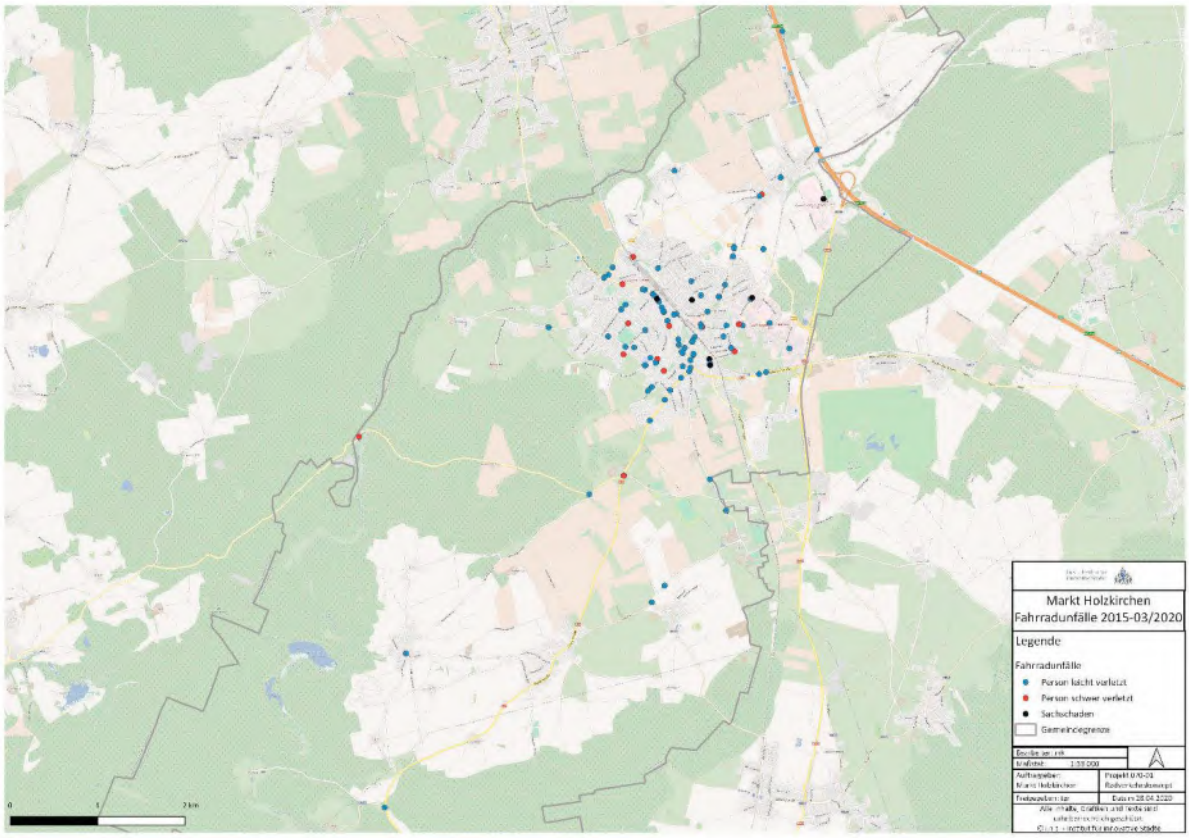

Abbildung 2: Verortung der Unfälle von Januar 2015 bis März 2020

Fazit/Schlussfolgerung

- Eine Unfallhäufung tritt auf der Münchner Straße und Rosenheimer Straße auf. Dort vor allem an Kreuzungen und Einmündungen. Die Häufung entlang der Münchner Straße ist insofern

auffällig, da die Verkehrsmengen auf der Tölzer Straße und Miesbacher Straße ähnlich hoch sind.

- Der steigenden Anzahl an Unfällen muss ein sicheres, durchgängiges und auch auf den zukünftigen Radverkehr ausgelegtes Radverkehrsnetz nach dem Stand der Technik entgegengebracht werden.

3.2.2. Pendlerströme

Ein wichtiger Anteil der Alltagswege ergibt sich aus den Pendlerströmen zwischen den Gemeinden und der Analyse der Quellen und Ziele.

Eine auswertbare Datengrundlage sind die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten je Kommune, die sich wiederum in Ein- und Auspendler untergliedern. Nach einer Statistik des Bayerischen Landesamtes für Statistik vom 31.12.2019 pendeln 7.002 Beschäftigte aus anderen Kommunen nach Holzkirchen und 5.192 fahren in andere Gemeinden zur Arbeit. Die wichtigsten für Radfahrende relevante Pendlerbeziehungen, welche aufgrund der Distanz in Kilometern täglich gut mit dem Fahrrad oder Pedelec zu bewältigen sind, sind Otterfing, Valley und Warngau.

Die Pendlerverflechtungen treffen keine Aussage über die gewählten Verkehrsmittel, sondern zeigen den Mobilitätsbedarf der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zwischen den Gemeinden auf. Hieraus lässt sich auch ein Potential für den Radverkehr ableiten.

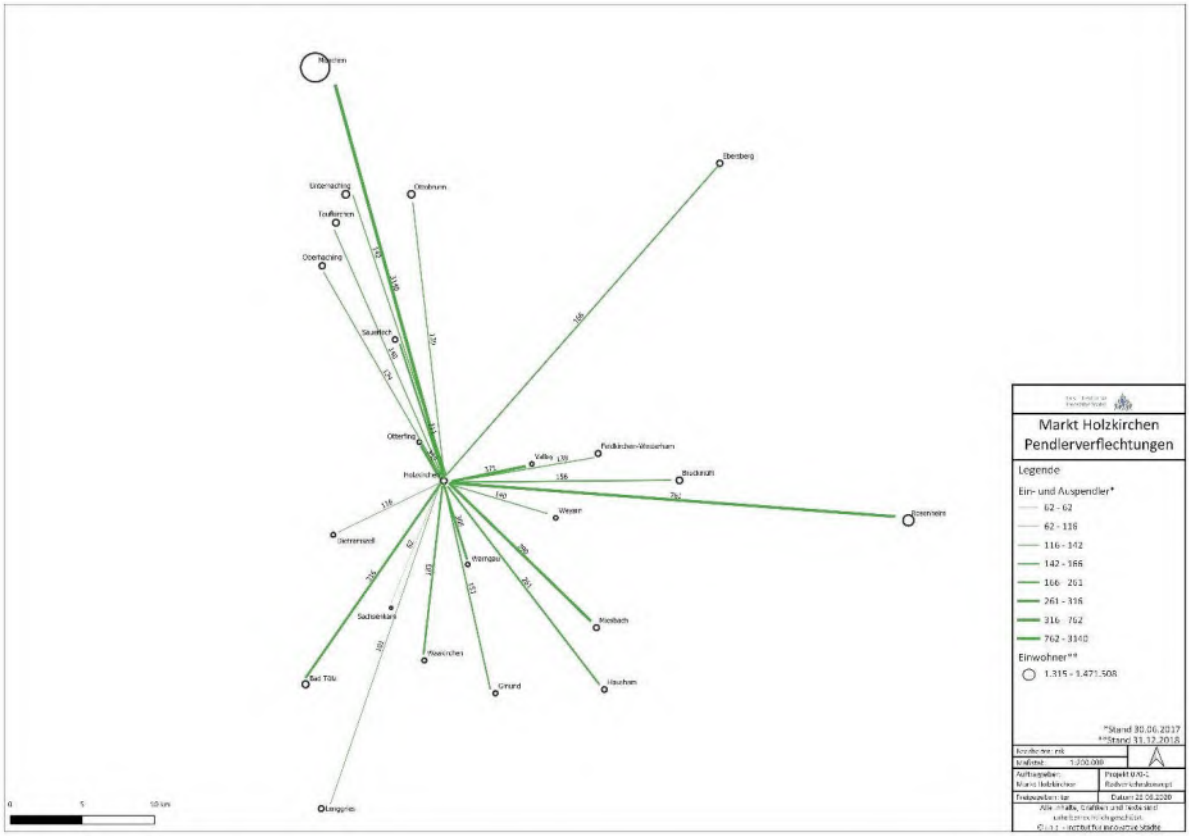

Abbildung 3: Pendlerbeziehungen zwischen den umliegenden Gemeinden und Städten zu Holzkirchen

Fazit/Schlussfolgerung

- Die Gemeinden mit den anteilmäßig gewichtigsten Pendlerströmen müssen an das Radverkehrsnetz von Holzkirchen attraktiv angebunden werden.

- Auch für weiter entlegene Pendler (z.B. München, Rosenheim), welche den ÖPNV mit dem Fahrrad verbinden, müssen passende Angebote geschaffen werden (z.B. Fahrradabstellplätze an wichtigen Bahnhöfen und Umsteigeorten).

3.2.3. Quell-Ziel-Analyse

Ein Radverkehrsnetz besteht aus einer Vielzahl von Strecken und Verbindungen, auf denen Radfahrende ihren Weg zwischen Start- und Zielpunkt zurücklegen. Um Anreize für einen Umstieg vom eigenen Auto auf das Fahrrad zu setzen, muss dieses Netz die alltäglichen Wege möglichst aller Einwohner abdecken – unabhängig mit welchem Verkehrsmittel sie heute unterwegs sind. Damit ein Radverkehrsnetz attraktiv ist und angenommen wird, muss es u.a. zwei wesentliche Anforderungen erfüllen:

1. Die Wege sind möglichst **kurz**.
2. Das Netz **erschließt** die wichtigsten **Quellen und Ziele** des Alltags.

Um geeignete Strecken zu identifizieren, wird eine ausführliche Quell-Ziel-Analyse durchgeführt. Quellen des Verkehrs sind solche Orte, an denen die Wege der Menschen beginnen – üblicherweise die Wohnstätte, also die eigene Wohnung oder das Wohngebäude. Für die Analyse haben wir die Wohnstätten innerhalb eines räumlich sinnvollen Umgriffs zu jeweils einem Quellgebiet zusammengefasst. Die verkehrliche Bedeutung dieser Quellgebiete richtet sich nach der Anzahl der in diesem Bereich wohnhaften Personen. Die Einteilung der Gebiete erfolgte dabei nach der verkehrlichen Erschließung, so ist z.B. das Gebiet um die Lindenstraße, das westlich an der Rosenheimer Straße und südlich an der Mangfalltalbahn liegt, als ein Quellgebiet zusammengefasst.

Als Ziele des Verkehrs sind alle Orte außerhalb der eigenen Wohnstätte definiert, an denen Alltagswege enden – z. B. Arbeitsstätte, Bahnhof, Innenstadt oder Schule. Dabei unterscheiden wir sieben Kategorien von Zielen, wobei die wichtigen Ziele nochmals umrandet sind:

- Gebäude mit wichtiger Funktion
- Öffentlicher Verkehr
- Arbeitsplätze und Gewerbe
- Einkaufsbereiche und Innenstadt
- Nicht alltägliche Aktivitäten
- Schulen und Kindertagesstätten (Kitas)
- Sportanlagen und Freizeit

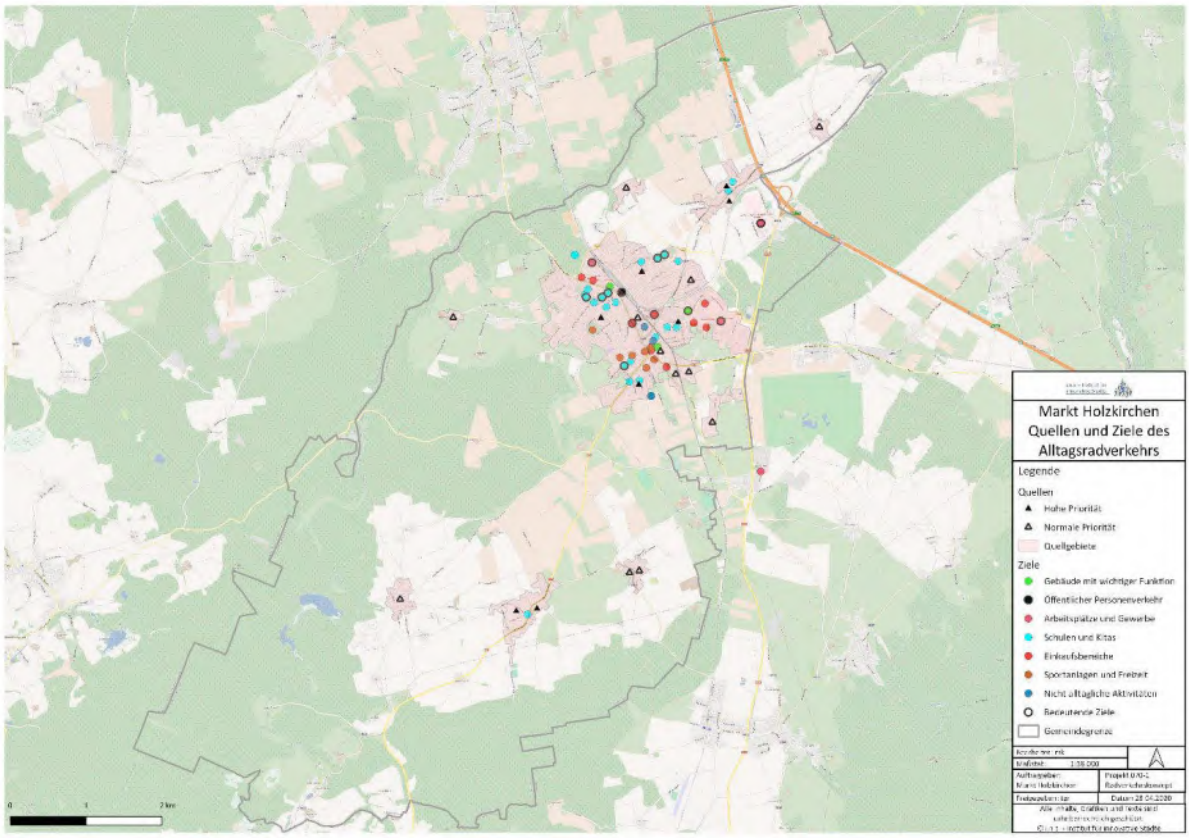

Abbildung 4: Quellen und Ziele des Alltagsradverkehrs

Abbildung 4 zeigt detailliert die besonders relevanten Alltagsziele in dem Markt Holzkirchen, die für das zukünftige Radverkehrsnetz von Bedeutung sind.

Fazit/Schlussfolgerung

- Die Quell-Ziel-Analyse bildet eine wichtige Grundlage für die Trassenfindung des Radverkehrsnetzes für den Alltagsradverkehr dem Markt Holzkirchen
- Das Radverkehrsnetz muss die wichtigsten Alltagsziele und Quellgebiete im Markt Holzkirchen erschließen.

3.2.4. LTS-Einstufung

Ein wegweisendes Konzept zur Berücksichtigung des Sicherheitsempfindens im Radverkehr ist der LTS-Ansatz (**„Level of traffic stress“**, kurz: LTS). Im „Handbuch: Radverkehr in der Kommune“ (Graf 2020) sind der Erkenntnisstand sowie die Anwendung in der kommunalen Planungspraxis näher beschrieben. Die darin dargestellte Systematik wird hier angewendet. Der LTS-Ansatz geht davon aus, dass Radfahrende in der Interaktion mit Kraftfahrzeugen im Straßenverkehr Stress empfinden, der sich mit technischen Verfahren auch messen lässt. Je nach Intensität der Interaktion und dem persönlichen Empfinden wird der Stress bei den Verkehrsteilnehmern unterschiedlich erlebt und verarbeitet. Im Ergebnis kann dieser Stress dazu führen, dass Radfahrer auf andere Verkehrsflächen ausweichen (z. B. Gehwege) oder aber das Radfahren meiden. Mit dem LTS-Ansatz können diese subjektiv gefährlichen Strecken und Knotenpunkte leichter identifiziert werden. Ziel ist es, ein auch gefühlt sicheres, durchgängiges Radverkehrsnetz zu schaffen.

Beim LTS-Ansatz werden vier Kategorien unterschieden:

LTS 1: Eine Radinfrastruktur, die dieser niedrigsten Kategorie entspricht, löst sehr wenig Stress aus und ist für nahezu alle (potenzielle) Radfahrer, darunter Kinder, annehmbar und attraktiv. Die gefühlte Sicherheit kann als sehr sicher eingestuft werden, z.B. auf getrennten Radwegen.

LTS 2: Radinfrastruktur dieser Kategorie verursacht wenig Stress und ist für die meisten erwachsenen Personen gut geeignet. LTS 2 entspricht dem Standard, der in den Niederlanden an die Radverkehrsinfrastruktur gestellt wird. Die gefühlte Sicherheit kann als sicher eingestuft werden, beispielsweise in den meisten Tempo-30-Zonen.

LTS 3: Radinfrastruktur mit LTS 3 bedeutet mehr Stress aufgrund zunehmender Interaktionen mit dem Kfz-Verkehr, beispielsweise bei Einsatz von Schutz- oder auch Radfahrstreifen. Die gefühlte Sicherheit kann als unsicher kategorisiert werden.

LTS 4: Diese Kategorie fasst alle Stress-Level zusammen, die LTS 3 überschreiten. LTS 4 entsteht insbesondere bei Mischverkehr auf Hauptverkehrsstraßen, bei hohen DTV-Zahlen oder hohem Überholdruck durch Kfz. Die gefühlte Sicherheit kann als sehr unsicher kategorisiert werden. Ergänzend: Ein Gehweg mit Beschilderung „Radfahrer frei“ wird dabei nicht als Radweg eingestuft, sondern hier wird die Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn bewertet (z.B. wird bei einem Gehweg „Radfahrer frei“ an einer Hauptverkehrsstraße mit Tempo 50 die Radverkehrsführung auf der Fahrbahn dann mit LTS 4 bewertet).

Hinweis: Die Einstufung nach LTS gibt weder Auskunft über die objektive Sicherheit noch zur Attraktivität der Strecken und Knotenpunkte, z. B. hinsichtlich Erkennbarkeit, Schnelligkeit oder zurückzulegenden Entfernung. Diese und weitere Aspekte werden getrennt hiervon beurteilt.

Abbildung 4: Circa 60 % der Bevölkerung bilden die Zielgruppe der „Besorgten“; um sie zum Radfahren zu motivieren braucht es ein niedriges Stresslevel (LTS 1 & 2)

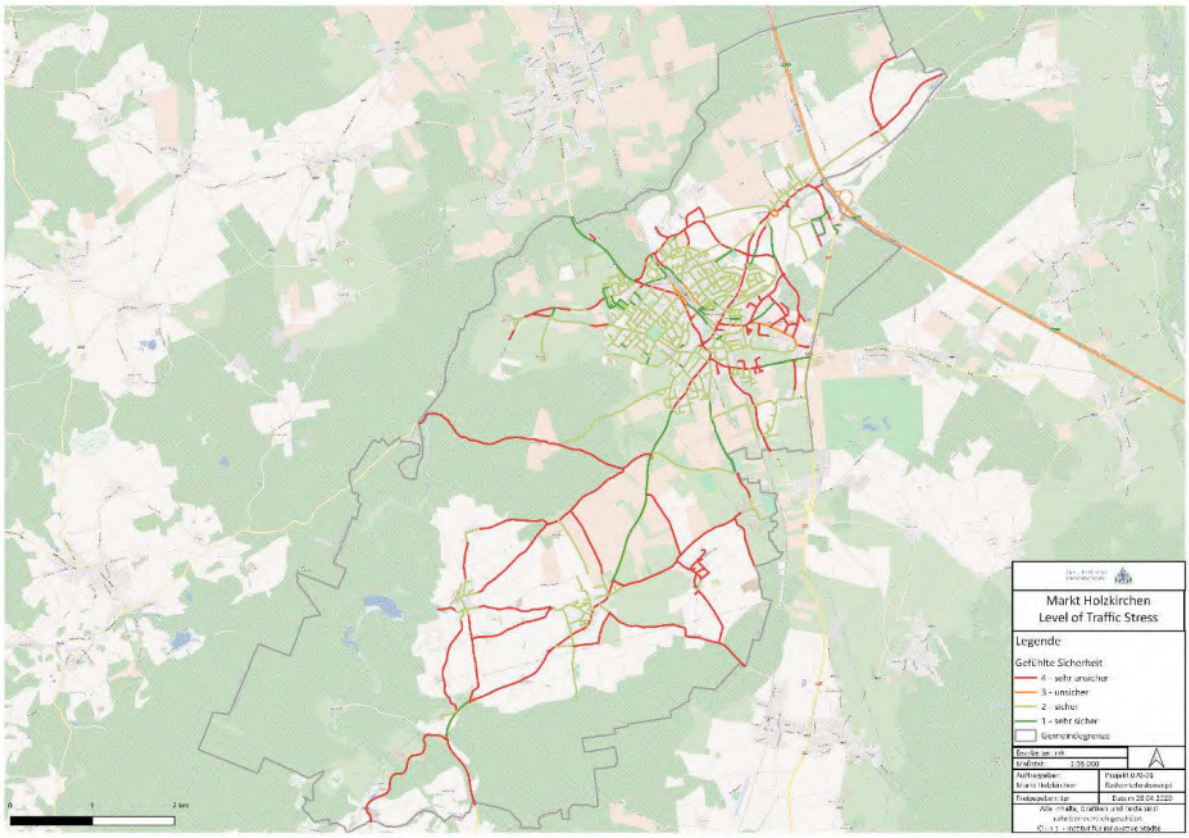

Abbildung 5: Stress-Level für den Radverkehr in Holzkirchen

Die in Abbildung 5 grün eingetragenen Verbindungen erfüllen den Anspruch an eine gefühlt sichere Infrastruktur, rötlich markierte Verbindungen dagegen nicht.

Fazit/Schlussfolgerung

- Holzkirchen weist aktuell noch einige Radverkehrswege auf, die subjektiv als „sehr unsicher/gefährlich“ wahrgenommen werden. Diese bereits vorhandene Infrastruktur wird folglich ungern genutzt.
- Ziel ist es, den Radfahrenden in und um Holzkirchen eine gefühlt sichere Infrastruktur anzubieten. Die in grün eingetragenen Verbindungen zeigen, welche Art der Streckenverbindungen als angenehm wahrgenommen werden und somit für die neue Radverkehrsnetzplanung gestärkt werden müssen. Dies betrifft in Teilen überörtliche Verbindungen (z.B. nach Großhartpenning oder Otterfing) und v.a. Verbindungen im Nebenstraßennetz bei Tempo 30. Die in rot eingetragenen Verbindungen zeigen, welche Gebiete und Streckenverbindungen verbesserungswürdig sind.

3.2.5. Barrieren für den Radverkehr

Erhebliche Barrierewirkungen für den Radverkehr ergeben sich insbesondere durch die stark befahrene Staatsstraße St 2573 sowie die Bundesstraßen B 13 und B 318. Die durch das Gemeindegebiet verlaufenden Bahnlinien haben ebenfalls eine hohe Barrierewirkung.

Zudem ist die Überquerung der Autobahn A 8 für Verkehr im nördlichen Gemeindegebiet eine beachtliche Barriere, welche in Form von Über- oder Unterführungen überwunden werden kann. Auch die stärker befahrenen Kreisstraßen durch Holzkirchen bilden für den Radverkehr ein Hindernis, z.B. die MB 4 und MB 9. In Abbildung 6 sind diese Barrieren dargestellt.

Eine Querung ist meist nur mit Mittelinseln, Unter- bzw. Überführungen oder besonderen Querungsanlagen (z.B. Lichtsignalanlagen mit Berücksichtigung des Radverkehrs) möglich. In der Kartendarstellung ist auch die LTS-Einstufung der bestehenden Durchlassstellen eingetragen.

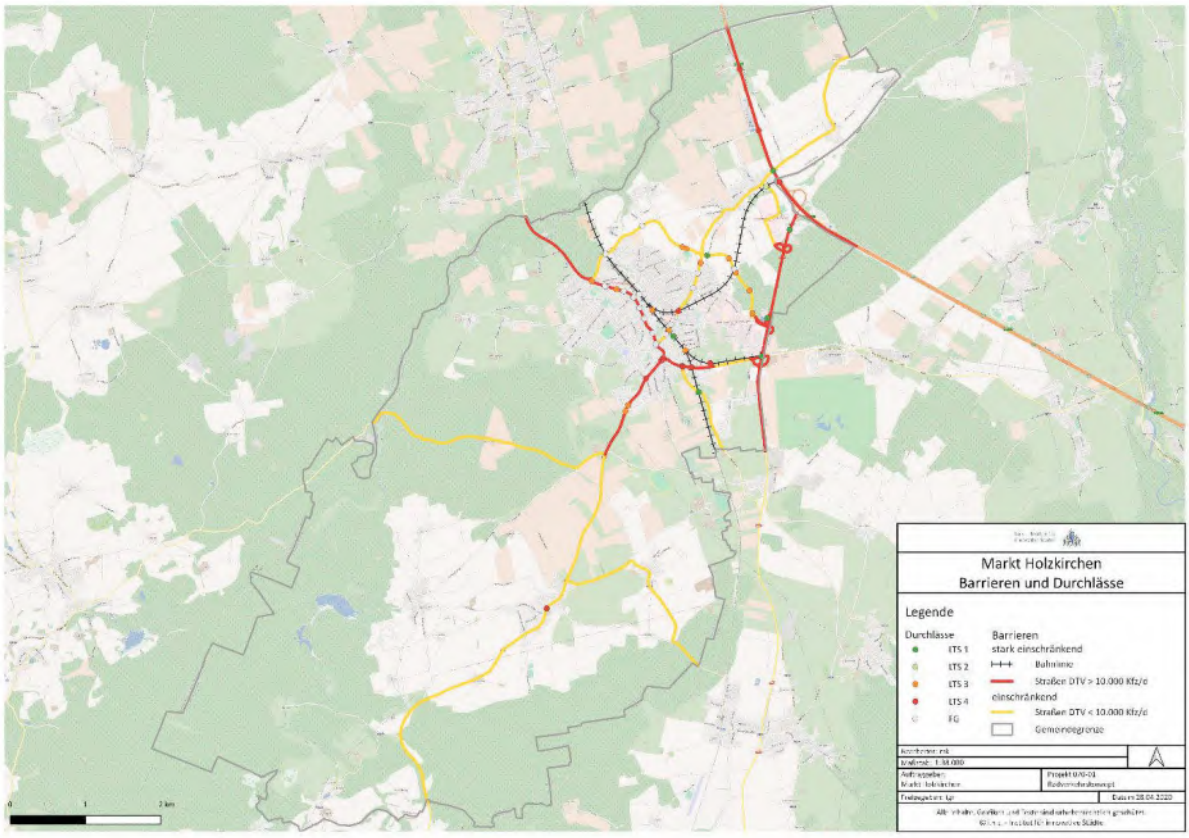

Abbildung 6: Stress-Level für den Radverkehr in Holzkirchen

Fazit/Schlussfolgerung

- Um die Barrieren zu überwinden müssen attraktive Querungsmöglichkeiten geschaffen werden, welche von Radfahrenden mit hoher gefühlter Sicherheit wahrgenommen und somit auch gerne genutzt werden.

3.2.6. Wunschliniennetz und Befahrung des Straßen- und Wegenetzes

Die Entwicklung des Netzplanes basiert auf den Ergebnissen der Quell-Ziel-Analyse, eines skizzierten Wunschliniennetzes und der Bewertung des Straßen- und Wegenetzes durch eine Befahrung mit dem Fahrrad. Beim Wunschliniennetz werden die wichtigen Quellen und Ziele durch Luftlinien miteinander verbunden. Sie legen dar, wo innerhalb des Gemeindegebietes wichtige Wegebeziehungen des Alltags bestehen. Ziel ist es, attraktive Radverkehrsverbindungen zwischen den Quellen und Zielen innerhalb der Gemarkungsgrenzen des Marktes Holzkirchen zu schaffen.

Das Wunschliniennetz legt dar, wo im Gemeindegebiet wichtige Alltagswege verlaufen. Entlang dieser Luftlinien sind Radverbindungen zu entwickeln, die den Radverkehr auf diesen Achsen durchgängig und möglichst direkt führen. Auf den zentralen Achsen sind Radhauptverbindungen zu entwickeln, die den Radverkehr bündeln und besonders hohe Anforderungen an Schnelligkeit, Leistungsfähigkeit, Sicherheit und Erkennbarkeit stellen.

Für die Umlegung des Wunschliniennetzes auf konkrete Trassen wurden mögliche Straßen und Wege mit dem Fahrrad befahren. Das Straßen- und Wegenetz wurde aus der Fahrradperspektive geprüft und mit Bildern dokumentiert. Mit dieser Strecken- und Ortskenntnis können realistische und optimale Trassenentscheidungen in der anschließenden Netzplanentwicklung für das gesamte Gemeindegebiet getroffen werden. Auf dieser Grundlage werden entlang der zuvor identifizierten Luftlinienverbindungen konkrete Trassen bewertet und ausgewählt. Das Ergebnis ist der Netzplan für den Alltagsradverkehr.

Neben den eigenen Erhebungen vor Ort mit dem Fahrrad spielen aber auch die Ortskenntnisse der am späteren Umsetzungsprozess beteiligten Akteure eine zentrale Rolle. Dementsprechend wurde Entwicklung der konkreten Trassen für das Radverkehrsnetz auch der Input der Verwaltung und Steuerungsgruppe (Runder Tisch) eingearbeitet.

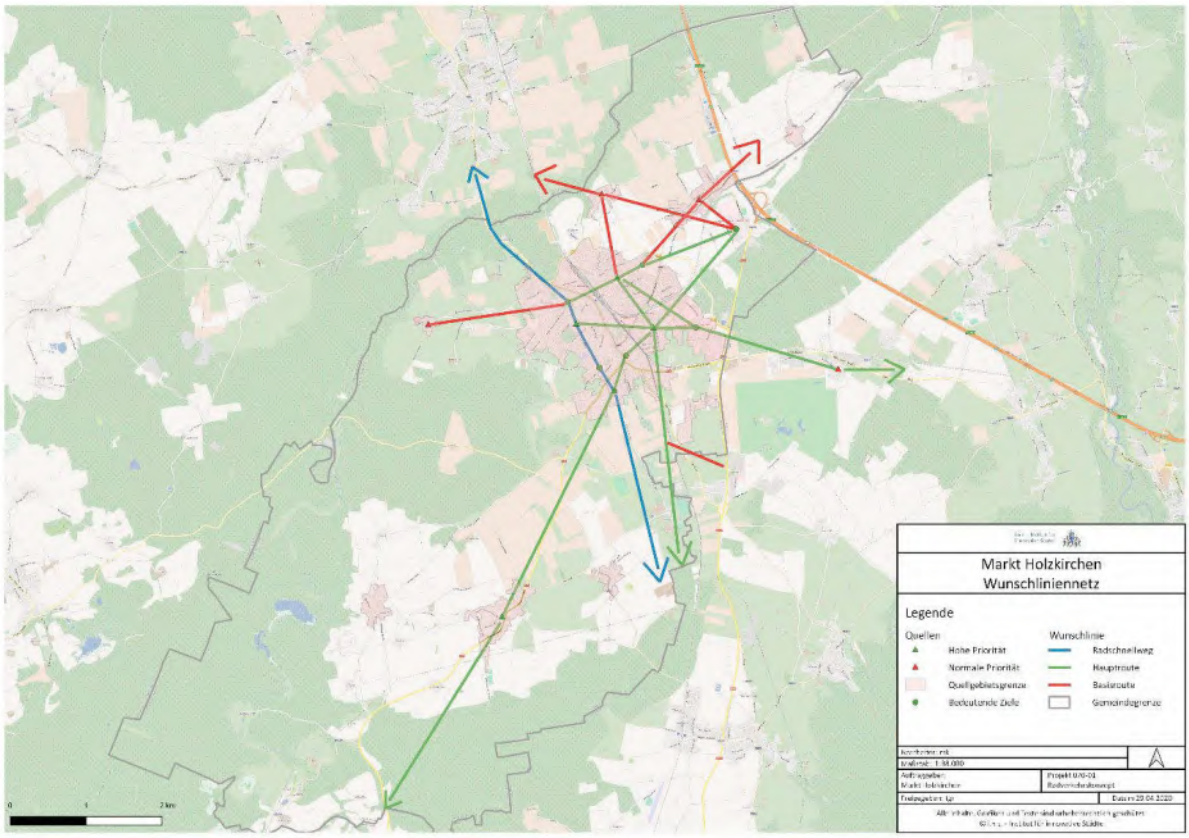

Abbildung 7: Skizziertes Wunschliniennetz für den Markt Holzkirchen

Fazit/Schlussfolgerung

- Durch das Wunschliniennetz ergibt sich, dass der Großteil des Gemeindegebietes und v.a. der Ortskern des Marktes Holzkirchen durch Hauptrouten erschlossen werden soll.
- Die kleineren Ortsteile mit weniger Einwohnern und weniger bedeutenden Zielen sollen durch Basisrouten verbunden werden.
- Wichtig ist auch, dass die Nachbargemeinden an das Radnetz angeschlossen werden. Die überörtlichen Verbindungen können viele Pendler nutzen.

3.3. SWOT / Schlussfolgerung

Die Radverkehrssituation in Holzkirchen wurde einer SWOT-Analyse unterzogen. „SWOT“ leitet sich aus den Anfangsbuchstaben der englischen Begriffe **S**trength (Stärken), **W**eaknesses (Schwächen), **O**pportunities (Chancen) und **T**hreads (Risiko) ab. Mit der Analyse lassen sich die wesentlichen Aspekte des Ist-Zustandes (Stärken, Schwächen) sowie die Handlungsmöglichkeiten (Chancen, Risiken) übersichtlich darstellen. In der nachstehenden SWOT-Analyse sind die Ergebnisse verarbeitet und die wichtigsten Punkte fett dargestellt.

Stärken	Schwächen und Hindernisse
• **Flächendeckende Tempo-30-Zonen im Nebenstraßennetz** • **Agglomeration von Schulen als zentrale Zielpunkte im Nebenstraßennetz** • Beschilderte Wegeempfehlungen nach FGSV-Standard, auch abseits von Hauptverkehrsstraßen • Kompakte Ortsstruktur mit guten Entfernungen für das Radfahren im Hauptort und ganzem Gemeindegebiet (Verlagerungspotenzial) • Kaum bewegte Topographie (außer im südlichen Gemeindegebiet) • Engagement des Marktes Holzkirchen für die Radverkehrsförderung (u.a. Grundsatzbeschluss zur Radverkehrsförderung, Runder Tisch Radverkehr, Radverkehrsbeauftragte(r)) • Teils ausgebaute Radverbindungen entlang der Hauptverkehrsstraßen außerorts (Großhartpenning, Otterfing)	• **Schlechte Sichtbarkeit vorhandener Radverkehrsanlagen** • **Zahlreiche Gehwege mit Zusatz „Radfahrer frei“**, dadurch Schrittgeschwindigkeit • **Sehr wenig Umgehungsmöglichkeit von Hauptverkehrsstraßen** (z.B. Münchner Str., Rosenheimer Str.) über parallele Nebenstraßen • **Enge Hauptverkehrsstraßen** (u.a. im Bereich der Innenstadt) ohne Möglichkeit zur Anlage einer Radverkehrsanlage • **Keine erkennbaren Zeitvorteile für das Fahrrad** im Vergleich zum Auto (bedingt durch Verkehrsnetz) • Stark ausgeprägte Barrieren und Zwangspunkte: Bahnlinien, Hauptverkehrsstraßen, Unter- oder Überführungsstellen • Kein (subjektiv sicheres) durchgehendes und intuitives Netz • Hoher Anteil an Zielpunkten des Alltags an Hauptverkehrsstraßen (Münchner Str. → subjektiv unsicher) oder in Randbereichen (z.B. Aldi, Lidl, Rewe → Distanz) • Fehlende Anbindung von Ortsteilen v.a. im südlichen Gemeindegebiet
Chancen	**Risiken**
• **Schaffung einer hochwertigen Radverkehrsinfrastruktur im Zuge einer übergreifenden Mobilitätsstrategie** (Integriertes Mobilitätskonzept) • Neue, planfreie Ost-West-Route im Zuge der Neugestaltung des Bahnhofareals	• **Netzplanung in hohem Maße abhängig von Stadtentwicklungsvorhaben** (z.B. neue planfreie Querung am Bahnhof, Einschränkungen Kfz-Netz) • **Teils Mangel an Alternativstrecken zu Hauptverkehrsstraßen** (direkte Wege) • **Verkehrsbelastung durch Lage der Gewerbegebiete:** Nähe zur Autobahn (A8) und Bundesstraße (B318) bei gleichzeitiger Entfernung zum Bahnhof

• Gut sichtbare, baulich getrennte Radverbindung (Nord-Süd) im Bereich des zukünftigen Bahnhofareals • Teils Erweiterungsmöglichkeiten der Gehwege mit Zusatz „Radfahrer frei“ • Hochwertige Nord-Süd-Route durch geplante Raddirektverbindung von Otterfing nach Gmund • Hoher Anteil an Einpendlern und hoch frequentierte Bahnverbindung: Gewinnung für den Ride & Bike bei entsprechenden Angeboten am Bahnhof (Fahrradparken, MVG Rad, Fahrradverleihsystem) und bei den Arbeitgebern • Bau einer Südumgehung → Verlagerung KFZ-Verkehr und Möglichkeit Hauptverkehrsachsen für Radverkehr zu nutzen • Nutzung der landwirtschaftlichen Wege → Ausbau/Asphaltierung, z.B. ins Gewerbegebiet Föching • Chance bei neuen Baugebieten (z.B. Tölzer Straße) und gemeindlichem Wohnungsbau von Beginn an auf Radverkehr bzw. Intermodalität zu setzen • Große Unternehmen bieten Potenzial für betriebliches Mobilitätsmanagement (z.B. Bosch als Vorreiter)	(2 km ins Gewerbegebiet Ost, 4-5 km ins Gewerbegebiet Nord) • Dezentrale Einkaufsstruktur/keine klassische Alt- bzw. Innenstadt → fördert Pkw-Nutzung • Demographischer Wandel mit steigender Anzahl an Senioren → Festhalten an heutigem Mobilitätsverhalten • Steigender KFZ-Bestand: Konfliktpotenzial, konkurrierende Interessen, KFZ-orientierte Mobilität

Tabelle 1: SWOT-Analyse zur Radverkehrssituation in Holzkirchen

Fazit/Schlussfolgerung

- Der Markt Holzkirchen will den Radverkehr fördern und hat einige Stärken, welche die Radverkehrssituation betreffen, aufzuweisen. Zu nennen sind hier v.a. die hohe Anzahl an Bereichen in denen die Geschwindigkeit auf Tempo 30 begrenzt ist.
- Dennoch überwiegen klar die Schwächen. Die Verkehrsinfrastruktur ist stark auf den MIV ausgerichtet. Es sind teilweise weite Wege zu wichtigen Zielen zurückzulegen, es gibt in Bereichen kaum eine Umgehungsmöglichkeit der engen Hauptverkehrsstraßen (Münchner Straße), es sind keine Zeitvorteile für das Fahrrad erkennbar und es fehlt an der Sichtbarkeit bestehender Radverbindungen und -routen. Die bestehenden Radverkehrsanlagen ergeben kein Netz, sind nicht von anderen Verkehrsteilnehmern getrennt, ermöglichen kein schnelles Vorankommen, sind nicht intuitiv im Straßenbild auffindbar und deshalb nur bedingt leistungsfähig. Weiterhin gibt es subjektiv nicht sichere Radverkehrsführungen auf Hauptstraßen sowie im Mischverkehr bei Tempo 50 und in einige Ortsteile auch bei höheren Geschwindigkeiten.
- Es ergeben sich aber neue Möglichkeiten durch eine übergreifende Mobilitätsstrategie und neue Stadtentwicklungsvorhaben (z.B. Neugestaltung Bahnhofsareal, Neugestaltung

Marktplatz, Raddirektverbindung, Südumfahrung). Dabei kann die aktive Mobilität von Beginn an gefördert werden.

- Das größte Risiko bleibt weiterhin die Nutzung und Förderung des MIV, da dieser schon allein durch den Aufbau und die räumlichen Gegebenheiten des Marktes (z.B. Lage der Gewerbegebiete, Mangel an Alternativstrecken zu engen Hauptverkehrsstraßen) gefördert wird und deshalb auch eingeschränkt werden muss. Daher ist die Verbesserung der Situation für Radfahrende auch stark abhängig von den größeren Stadtentwicklungsvorhaben.

Die Analyse der wichtigsten Schwächen und Chancen ergibt, dass folgende Punkte für die Förderung des Radverkehrs in Holzkirchen von großer Bedeutung sind:

- Schnelle, direkte Hauptrouten
- Führung im Nebenstraßennetz (wenn möglich)
- Modale Filter, Vorrang für den Radverkehr
- Aufwertung bestehender Verbindungen
- Markierungen/Routenlogo
- Sukzessiver Ausbau als erkennbare Route
- Radwege und Fahrradstraßen
- Sichere und ausreichende Anzahl von Radabstellanlagen an Quellen und Zielen
- Reduzierung der MIV-Geschwindigkeiten prüfen (Verkehrsrecht beachten)
- Roteingefärbte Schutzstreifen (u.U. mit Wegnahme von Parkplätzen)

4.

Ein Netzplan für den Radverkehr

Auf einen Blick

Ein sicheres Netz gut ausgebauter Radwege und Fahrradstraßen, auf denen Groß und Klein schnell und bequem von A nach B kommen. Dies ist der Anspruch für den Markt Holzkirchen, denn dies motiviert Menschen zum Fahrradfahren. Die bebaute Umwelt entscheidet, wie wir mobil sind.

Gestalten wir sie!

4.1. Verkehrswegekategorien für den Radverkehr

Eine typische Hauptverkehrsstraße erkennen wir selbst dann, wenn wir zum ersten Mal dort entlangfahren (Abbildung 8) – genauso identifiziert das menschliche Gehirn beispielsweise in Sekundenschnelle eine Autobahn oder eine Nebenstraße. Das ist möglich, weil Verkehrsstraßen nach einheitlichen Gestaltungsgrundsätzen geplant, gebaut und unterhalten werden. Nach dieser Logik werden auch Verkehrsnetze für den Radverkehr entwickelt.

Abbildung 8: Typische Hauptverkehrsstraße

In den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN 2008) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen ist festgelegt, wie dieses hierarchisch aufgebaute Straßennetz für den Kfz-Verkehr aufgebaut ist (RIN 2008, S. 23, Tab. 13). Jede Straße erfüllt dann eine ganz bestimmte Funktion im Wegenetz und ist entsprechend gestaltet. Eine Hauptverkehrsstraße sieht dann auch aus wie eine Hauptverkehrsstraße. Sie soll u.a. (Durchgangs-) Verkehr bündeln, höhere Geschwindigkeiten ermöglichen und Fahrzeiten verkürzen. Daher sind Hauptverkehrsstraßen üblicherweise unter anderem

- breiter ausgebaut,
- mit weiteren Kurvenradien ausgestattet,
- gegenüber querenden und einmündenden Straßen bevorrechtigt,
- mit einer grünen Welle an Lichtsignalanlagen versehen und
- die Wegeführung ist durch bauliche Maßnahmen und Markierungen eindeutig erkennbar.

Es ist intuitiv möglich dieser Straße zu folgen. Die wegweisende Beschilderung dient lediglich als Unterstützung und hilft an Knotenpunkten bei der Entscheidung zur Fahrtrichtung. Noch höhere Anforderungen werden an Autobahnen gestellt, geringere an Sammel- oder Anliegerstraßen (z. B. hinsichtlich Breiten, Reisezeiten, Erkennbarkeit der Wegeführung). Dieses Verkehrssystem ist einfach zu verstehen und zu nutzen.

Der gleiche Anspruch wird an das Netzsystem für den Radverkehr gestellt. Die RIN 2008 enthält ebenso Verkehrswegekategorien für den Radverkehr (RIN 2008, S. 26, Tab. 15). Diese Verkehrswegekategorien sind in Tabelle 2 dargestellt. Sie unterscheidet Radverkehrsverbindungen außerhalb und innerhalb bebauter Gebiete. Je nach Einstufung einer Radverkehrsverbindung ergeben sich höhere oder niedrigere Anforderungen an Bau und Unterhalt, z. B. hinsichtlich Reisezeiten oder

Winterdienst. Die konkreten Anforderungen lassen sich insbesondere aus den Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung und den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 2010) ableiten.

Kategoriengruppe		Kategorie	Bezeichnung
AR	außerhalb bebauter Gebiete	AR II	überregionale Radverkehrsverbindung
		AR III	regionale Radverkehrsverbindung
		AR IV	nahräumige Radverkehrsverbindung
IR	innerhalb bebauter Gebiete	IR II	innergemeindliche Radschnellverbindung
		IR III	innergemeindliche Radhauptverbindung
		IR IV	innergemeindliche Radverkehrsverbindung
		IR V	innergemeindliche Radverkehrsanbindung

Tabelle 2: Verkehrswegekategorien für den Radverkehr nach RIN 2008 (S. 26, Tab. 15)

Die RIN 2008 legt die in Tabelle 3 angestrebten Fahrgeschwindigkeiten in km/h zugrunde. In der ERA 2010 wird darüber hinaus konkretisiert, dass als maximale Zeitverluste durch Anhalten und Warten je Kilometer Strecke die in Tabelle 3 angegebenen Werte akzeptabel sind (ERA 2010, S. 10, Tab. 2). Hieraus wird deutlich, dass außerhalb bebauter Gebiete durchschnittliche Fahrgeschwindigkeiten von 20-30 km/h möglich sein sollen. Innerhalb bebauter Gebiete werden 15-25 km/h angestrebt. Die Zeitverluste an Knotenpunkten sind hierin bereits eingerechnet. Nach ERA 2010 sollten die zentralen Hauptverbindungen innerorts beleuchtet und mit einer Wegweisung ausgestattet sein sowie im Winter geräumt und gestreut werden. Im Ergebnis macht ein Blick in die geltenden Regelwerke deutlich, dass ein zeitgemäßes Radverkehrsnetz qualitativ hochwertigen Ansprüchen genügen muss.

Kategorie	**Bezeichnung**	**Fahrgeschwindigkeit in km/h *)** (nach RIN und ERA)	**max. Zeitverluste je km in Sek.** (nach ERA)
AR – außerhalb bebauter Gebiete			
AR II	überregionale Radverkehrsverbindung	20 bis 30	15
AR III	regionale Radverkehrsverbindung	20 bis 30	25
AR IV	nahräumige Radverkehrsverbindung	20 bis 30	35
IR – innerhalb bebauter Gebiete			
IR II	innergemeindliche Radschnellverbindung	15 bis 25	30
IR III	innergemeindliche Radhauptverbindung	15 bis 20	45
IR IV	innergemeindliche Radverkehrsverbindung	15 bis 20	60
IR V	innergemeindliche Radverkehrsanbindung	-	-
*) einschließlich Reisezeitverluste an Knotenpunkten (nach den RIN)			

Tabelle 3: Anforderungen an Fahrgeschwindigkeiten und max. Reisezeitverluste nach RIN 2008 (S. 26, Tab. 15) und ERA 2010 (S. 10, Tab. 2)

4.2. Netzhierarchie und Anforderungen

In Anlehnung an die Netzsystematik der RIN 2008 (Kap. 4.1.) werden für das Alltagsradnetz des Marktes Holzkirchen zwei Hierarchieebenen festgelegt: Hauptrouten und Basisrouten. Bei der Festlegung der Qualitätskriterien für dieses hierarchische Radverkehrsnetz wurden die technischen Regelwerken (u.a. RIN 2008, ERA 2010) berücksichtigt. Zudem sind die Anforderungen der Steuerungsgruppe und der Bürgerschaft eingeflossen.

Das entwickelte Alltagsradverkehrsnetz aus Haupt- und Basisrouten wird ergänzt um die Verbindungen des Freizeitradverkehrs, bei denen der Wallenstein-Radweg hervorgehoben werden kann. Freizeitradwege sind kein Bestandteil des Alltagsradnetzes, können jedoch in Teilen auf diesem Netz verlaufen und ergänzen es. An das Freizeitradnetz wurden auftragsgemäß keine weiteren Anforderungen definiert.

4.2.1. Hauptradrouten

Die Hauptrouten verbinden die zentralen Quellen und Ziele im Gemeindegebiet durch ein durchgehendes Netz an (subjektiv und objektiv) sicheren sowie bequem befahrbaren Routen. Sie verlaufen entlang der identifizierten Trassen und sollen den überörtlichen Radverkehr auf definierten Achsen bündeln, zum Umstieg auf das Fahrrad motivieren und den Anschluss an die ortsübergreifenden/regionalen Radwege gewährleisten. Zentrale Anforderungen sind:

Erkennbar
Die Hauptroute ist für alle Verkehrsteilnehmer eindeutig erkennbar und die Wegeführung aufgrund der baulichen und optischen Gestaltung jederzeit intuitiv.
Beispielmaßnahmen: Einheitliche Oberfläche, Markierungen, Piktogramme, Routenlogo.

Abbildung 9: Beispielmaßnahme für die Erkennbarkeit einer Hauptroute

Durchgängig

Das Hauptroutennetz ist in sich geschlossen, die Führungsformen und die Gestaltung werden im gesamten Streckenverlauf beibehalten.

Beispielmaßnahmen: Lückenschlüsse, Fortführung von Führungsformen auch in Engstellen.

Abbildung 10: Beispielmaßnahme für die Durchgängigkeit einer Hauptroute

Sicher

Auf den Hauptrouten sind auch ein 8-jähriges Kind oder eine 80-jährige Seniorin sicher unterwegs – auch gefühlt.

Beispielmaßnahmen: Radwege, Fahrradstraßen.

Abbildung 11: Beispielmaßnahme für die Sicherheit einer Hauptroute

Schnell und direkt

Hauptrouten bieten kurze Wege im Markt. Radfahrer sind möglichst bevorrechtigt, Stopps und Wartezeiten werden minimiert.

Beispielmaßnahmen: Bevorrechtigte Radachsen, Fahrradampeln mit Induktionsschleifen, Abkürzungen schaffen, planfreie Querungen (Unter-/ Überführungen)

Abbildung 12: Beispielmaßnahme für die Schnelligkeit und Direktheit einer Hauptroute

Komfortabel

Hauptrouten sind frei von Hindernissen (z. B. Pollern und Bordsteinkanten), erlauben ein Überholen und Nebeneinanderfahren von Radfahrern und reduzieren die erforderlichen Interaktionen mit Kfz auf ein Mindestmaß.

Beispielmaßnahmen: Anrampung der Straße auf Radwegeniveau, Nullabsenkung von Bordsteinen, Verzicht auf Materialkanten

Abbildung 13: Beispielmaßnahme für den Fahrkomfort einer Hauptroute

Fazit

Das Hauptradroutennetz hat das Ziel, den vorhandenen Radverkehr auf attraktiven Achsen zu bündeln und neue Zielgruppen zu erschließen. Die wichtigsten Planungsziele sind:

- durchgehendes, bevorrechtigtes Wegenetz
- hohes Sicherheitsgefühl (für alle Nutzer von 8 – 80 Jahren)
- Entwurfsgeschwindigkeit innerorts: 25 km/h

- Entwurfsgeschwindigkeit außerorts: 35 km/h
- einfach: für alle Verkehrsteilnehmer als Trasse erkennbar
- komfortabel

4.2.2. Basisrouten

In Ergänzung zum übergeordneten Hauptroutennetz ist auch eine Erschließung von Orten wichtig, deren Radverkehrspotenzial geringer ist und die deshalb nicht an das Hauptradroutennetz angeschlossen werden können. Zudem braucht es Anschlüsse zu den Hauptrouten. Hierzu dient das Basisnetz. Mit ihm wird das kommunale Radnetz engmaschiger. Die qualitativen Anforderungen an das Basisroutennetz liegen unter denen des Hauptnetzes – beispielsweise im Hinblick auf Bevorrechtigung, Geschwindigkeiten oder Sicherheitsgefühl. Die wichtigsten Planungsziele sind:

- durchgehendes, direktes Wegenetz
- engmaschiges Radverkehrsnetz
- Entwurfsgeschwindigkeit innerorts: 20 km/h
- Entwurfsgeschwindigkeit außerorts: 30 km/h
- Einfach: als Radweg erkennbar

Flächenerschließung
Bei der baulichen Gestaltung der Basisrouten sowie der weiteren Erschließungsstraßen ist darauf zu achten, diese für den Radverkehr attraktiv zu machen. Diese flächige Erschließung des Marktgebietes für den Radverkehr beinhaltet insbesondere Maßnahmen zur Geschwindigkeitsreduzierung auf Streckenabschnitten und in Einmündungsbereichen bzw. Knotenpunkten, die Ordnung des ruhenden Parkverkehrs und die Verlagerung des Kfz-Verkehrs auf die dafür vorgesehenen Verkehrsachsen. Nachstehende Beispiele machen deutlich, wie das Nebenstraßennetz jenseits von Fahrradstraßen gestaltet werden kann.

Abbildung 14: Mit Grüninseln werden in dieser Tempo-30-Zone eine Torsituation geschaffen und die Sichtachsen unterbrochen, so dass sich die Geschwindigkeiten reduzieren. Die Parkstände sind baulich ausgebildet und ordnen den Verkehrsraum. Im Einmündungsbereich erfolgt ein Materialwechsel von Asphalt auf Pflastersteine.

Abbildung 15: Oberflächenstruktur und die Anordnung der begrünten Inseln — u.a. in der Fahrbahnmitte — reduzieren die Geschwindigkeiten in diesem verkehrsberuhigten Bereich (VZ 325) spürbar.

4.2.3. Prinzip der Durchgängigkeit eines Netzelementes

Jedes Mal, wenn eine Führungsform wechselt, reduziert dies Erkennbarkeit, Verkehrssicherheit und Attraktivität einer Radverbindung. Ein vorrangiges Ziel der Netzplanung ist es deshalb, im Streckenverlauf eine einheitliche Führungsform durchgehend zu gewährleisten. Ein Wechsel der Führungsform wird in der Praxis häufig dort vorgenommen, wo die örtlichen Gegebenheiten eine Fortsetzung der bestehenden Führungsform nicht erlauben oder zumindest stark einschränken. In diesen Fällen ist alternativ zu prüfen, mit welchen baulichen und/oder verkehrsleitenden Maßnahmen die Führungsform für den Radverkehr beibehalten werden kann. Bei Bedarf kann die Radverkehrsanlage an Engstellen oder auf kurzen Abschnitten in ihrer Breite abweichend vom Qualitätsstandard bzw. Regelmaß auf ein verträgliches Mindestmaß reduziert werden. Eine Unterschreitung an solchen Engstellen ist verkehrsrechtlich zulässig.

Richtwerte bietet zum einen die ERA 2010, die allerdings planerisch nicht bindend sind, d.h. Abweichungen hiervon sind grundsätzlich zulässig. Vorgaben finden sich in der Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung (VwV-StVO zu §2 Abs. 4 Satz 2). Zum anderen kann die erforderliche Mindestbreite aus dem Raumbedarf von Fahrrädern und den nötigen Sicherheitsabständen zu Hindernissen und anderen Radfahrenden abgeleitet werden. Abgeleitet aus den Werten der VwV-StVO, ERA 2010 (S. 16, Kap. 2.2.1.) sowie unter Berücksichtigung des Design Manual for Bicycle Traffic (CROW, S. 49) ergeben sich die nachstehenden Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ohne Mischverkehrsführung mit Fußgängern).

Einrichtungsverkehr

Die Regelbreite beträgt 2,0 m oder mehr. Der Wert ergibt sich aus der Breite zweier einspuriger Fahrräder (Breite jeweils ca. 0,8 m) zuzüglich Sicherheitsabständen (Abbildung 16). Die Breite von 2,30 m ermöglicht auch das Überholen eines mehrspurigen Lastenfahrrades.

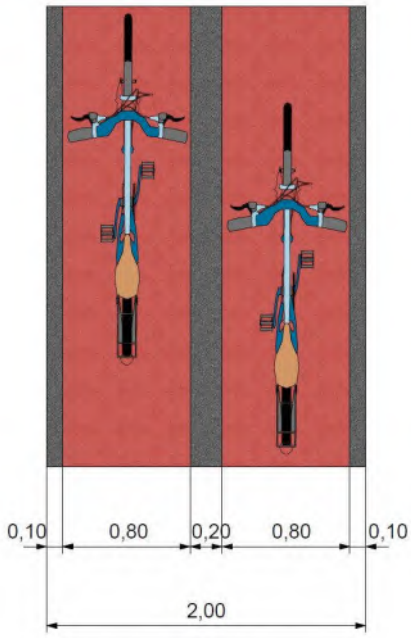

Abbildung 16: Regelbreite für Einrichtungsradwege

Es ist vertretbar, an Zwangspunkten die Breite so weit zu reduzieren, dass ein Überholvorgang nicht mehr möglich ist. In diesem Fall ist die erforderliche Mindestbreite (Engstelle) an dem Raumbedarf eines mehrspurigen, fahrenden Lastenfahrrades auszurichten. Damit ist sichergestellt, dass jeder gängige Fahrzeugtyp die Engstelle fahrend passieren kann. Die absolute Mindestbreite beträgt daher 1,0 m zuzüglich Sicherheitsräumen (Abbildung 17) und seitlichen Abständen von 0,5 m zu Hindernissen. Dabei handelt es sich explizit um Mindestmaße, die nur im Einzelfall an Zwangspunkten und auf möglichst kurzer Strecke angewendet werden sollen.

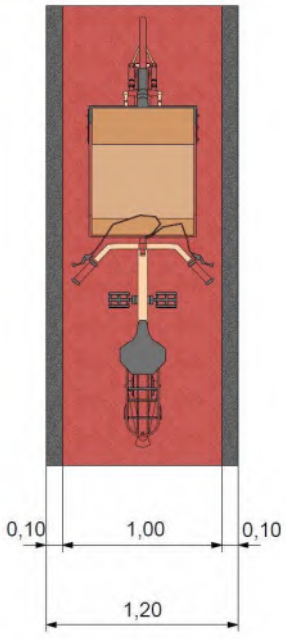

Abbildung 17: Mindestbreite für Einrichtungsradwege an Engstellen (Zwangspunkte)

Zweirichtungsverkehr

Im Begegnungsverkehr beträgt die Regelbreite des Radwegs mindestens 3,0 m. Damit ist auch ein sicherer und bequemer Begegnungsverkehr zweier mehrspuriger Lastenfahrräder möglich. Der Raumbedarf eines einzelnen Lastenfahrrads beträgt 1,3 m zuzüglich Sicherheitsabständen (Abbildung 18).

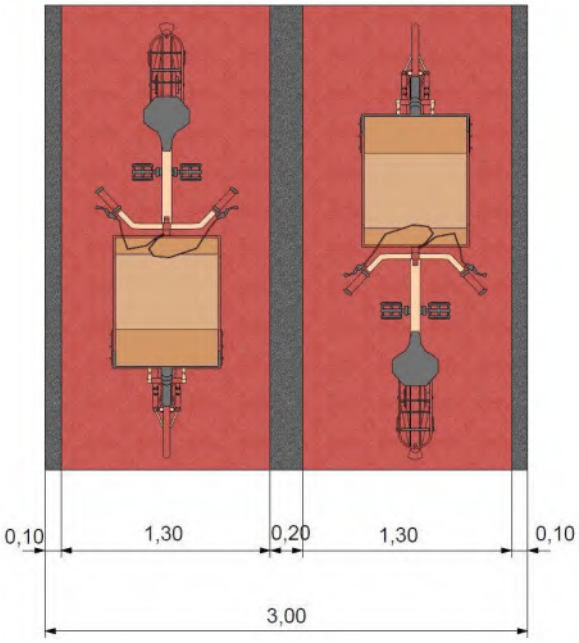

Abbildung 18: Regelbreite für Zweirichtungsradwege

An Engstellen kann die Breite vorübergehend auf bis zu 2,0 m reduziert werden, so dass sich zwei mehrspurige Lastenfahrräder bei Langsamfahrt passieren können (Abbildung 19).

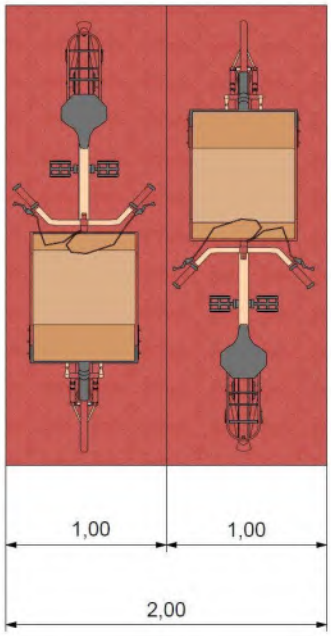

Abbildung 19: Mindestbreite für Zweirichtungsradwege an Engstellen (Zwangspunkten)

4.3. Führungsformen für Haupt- und Basisrouten

Für das Alltagsradnetz in dem Markt Holzkirchen wurde mit der Steuerungsgruppe und auf Grundlage der Bestandsaufnahme ein subjektiv sicheres Hauptradroutennetz festgelegt, das die Interaktionen mit dem Kfz-Verkehr sowie auch dem Fußverkehr minimiert.

Hauptradrouten
Auf Hauptradrouten werden Radfahrer vorzugsweise auf baulich vom Fußverkehr getrennten Ein- oder Zweirichtungsradwegen (auch außerhalb bebauter Gebiete), geschützten Radfahrstreifen (Protected Bike Lanes) oder Fahrradstraßen geführt. Dort, wo dies nicht umsetzbar ist oder aber temporär, können als reduzierter Standard auch andere Netzelemente zum Einsatz kommen: kombinierte Geh- und Radwege (inner- und außerorts), sowie nur innerorts Radfahrstreifen (ungeschützt), Mischverkehr bei Tempo 30 (bis 5.000 Kfz/24h) und Schutzstreifen. Bei Mischverkehrsführungen sollten nach Möglichkeit Piktogrammspuren eingesetzt werden.

Basisrouten
Für Basisrouten werden innerhalb bebauter Gebiete baulich getrennte Ein- und Zweirichtungsradwege, geschützte Radfahrstreifen (Protected Bike Lanes), Mischverkehr bei Tempo 30 (bis 3.000 Kfz/24h) – ggf. als Fahrradstraße – und kombinierte Geh- und Radwege verwendet. Außerhalb bebauter Gebiete kommen als Standard kombinierte Geh- und Radwege, asphaltierte Wirtschaftswege und Mischverkehr bis Tempo 50 (bis 2.500 Kfz/24h) zum Einsatz. Nachrangig werden innerorts eingeplant: Radfahrstreifen, Mischverkehr bis Tempo 50 (Belastungsbereiche gemäß ERA 2010), Schutzstreifen und verkehrsberuhigte Bereiche (VZ 325). Bei außerörtlichen Radverbindungen kann nachrangig zumindest übergangsweise eine Mischverkehrsführung bei Tempo 70 (Belastungsbereiche gemäß ERA 2010) in Erwägung gezogen werden.

Übersicht der anzuwendenden Führungsformen

Die beschriebenen Führungsformen sind in Tabelle 4 übersichtlich dargestellt.

		Hauptroute Zweck: Bündelung des Radverkehrs, Erschließung neuer Zielgruppen **Wichtigste Anforderungen:** durchgehendes, bevorrechtigtes Wegenetz hohes Sicherheitsgefühl (8 - 80 Jahre) Entwurfsgeschwindigkeit innerorts 25 km/h Entwurfsgeschwindigkeit außerorts 35 km/h einfach: als Trasse erkennbar komfortabel	**Basisroute** Zweck: Anschluss an Hauptroutennetz engmaschiges Radverkehrsnetz im Landkreis **Wichtigste Anforderungen:** durchgehendes, direktes Wegenetz engmaschiges Radverkehrsnetz Entwurfsgeschwindigkeit innerorts 20 km/h Entwurfsgeschwindigkeit außerorts 30 km/h einfach: als Weg erkennbar
Angestrebte Führungsform	innerorts	**Fahrradstraße (max. 3.000 Kfz/Tag)** **getrennter Einrichtungsradweg** getrennter Zweirichtungsradweg geschützter Radfahrstreifen	**Mischverkehr T30 (3.000 Kfz/Tag) (ggf. als Fahrradstraße)** **kombinierter Geh- und Radweg** (ggf. nicht-benutzungspflichtig) Fahrradzone getrennter Einrichtungsradweg getrennter Zweirichtungsradweg geschützter Radfahrstreifen
	außerorts	**getrennter Zweirichtungsradweg** **Fahrradstraße (max. 3.000 Kfz/Tag)** *Kombinierter Geh- und Radweg (nur bei sehr geringer Fußverkehrsstärke; dafür breiter)* *getrennter Einrichtungsradweg*	**kombinierter Geh- und Radweg** Wirtschaftsweg (asphaltiert) Mischverkehr bis T50 (2500 Kfz/Tag)
Nachrangige Führungsform (reduzierter Standard)	innerorts	Radfahrstreifen Schutzstreifen (flächige Roteinfärbung) Mischverkehr T30 (5.000 Kfz/Tag) kombinierter Geh- und Radweg	Schutzstreifen (ggf. flächige Roteinfärbung an Hauptverkehrsstraßen) Radfahrstreifen Mischverkehr bis T50 (Belastungsbereiche gem. ERA) verkehrsberuhigter Bereich
	außerorts	kombinierter Geh- und Radweg	Mischverkehr bis T70 in Abhängigkeit von RAL (Belastungsbereiche vgl. ERA S. 66, Tab. 19)

Tabelle 4: Netzsystematik mit Führungsformen für den Radverkehr

Auf Grundlage der vorhandenen Bebauung und des zur Verfügung stehenden Straßenraums in Holzkirchen hat sich insbesondere die Führung des Radverkehrs auf Fahrradstraßen im Nebenstraßennetz als zentrale Führungsform herauskristallisiert. Zusätzlich wird für den Radverkehr häufig eine getrennte Führung vom Kfz-Verkehr vorgesehen, nach Möglichkeit je nach Fußverkehrsstärken in Form eines getrennten Geh- und Radweges, oft aber auch als kombinierter Geh- und Radweg. Vorwiegend an Hauptstraßen werden abschnittsweise auch Schutzstreifen als Führungsform vorgesehen.

Regel- und Mindestbreiten der Radverkehrsanlagen

Für die einzelnen Führungsformen werden die in Tabelle 5 aufgeführten Regel- und Mindestbreiten (bei Engstellen) vorgesehen.

Anforderungen an Führung und Breiten			
Führungsform		Hauptroute	Basisroute
Selbstständig geführte Verbindungen	Getrennter Rad- / Gehweg	innerorts u. außerorts: Breite: ≥ 3 m Radweg + ≥ 2 m Fußweg inkl. 0,3-0,6 m signifikanter Trennstreifen zum Gehweg (außerorts an Engstellen ≥ 2,50 m mögl.)	innerorts (außerorts normal nicht eingesetzt): Breite: ≥ 2,50 m Radweg + ≥ 2 m Fußweg inkl. 0,3-0,6 m signifikanter Trennstreifen zum Gehweg
	Gemeinsamer Rad-/ Gehweg	außerorts: Breite: ≥ 3 m Radweg (Engstellen ≥ 2,50 m) innerorts (in der Regel kein Einsatz): (nur bei sehr geringem Fußgängeraufkommen) Regelbreite: 4 m; Mindestbreite: 3 m (Engstellen ≥ 2,50 m)	außerorts: Breite: ≥ 2,50 m innerorts (nur bei geringem Fußgängeraufkommen): Breite: ≥ 2,50 m (bei höherer die Nutzungsintensität breitere Wege; vgl. ERA 2010, S.27, Bild 15)
Verbindungen an Hauptverkehrsstraßen	Getrennter Rad- / Gehweg mit Einrichtungs-verkehr	außerorts (hohes Fußgängeraufkommen): Breite: ≥ 2 m Radweg + ≥ 1,6 m Fußweg inkl. 0,3-0,6 m signifikanter Trennstreifen zum Gehweg; angestrebt 2,50 m (mind. 1,75 m) Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn innerorts: Breite: ≥ 2 m Radweg + ≥ 2,50 m Fußweg inkl. 0,3-0,6 m signifikanter Trennstreifen zum Gehweg 0,5-0,75 m Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn	außerorts: in der Regel kein Einsatz innerorts: Breite: ≥ 2 m Radweg + ≥ 2 m Fußweg inkl. 0,3-0,6 m signifikanter Trennstreifen zum Gehweg 0,5-0,75 m Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn
	Getrennter Rad- / Gehweg mit Zweirichtungs-verkehr (einseitig)	außerorts: Breite: ≥ 3 m Radweg + ≥ 2 m Fußweg (außerorts an Engstellen ≥ 2,50 m mögl.) inkl. 0,3-0,6 m signifikanter Trennstreifen zum Gehweg; Angestrebt 2,50 m (mind. 1,75 m) Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn innerorts: Breite: ≥ 3 m Radweg + ≥ 2,50 m Fußweg inkl. 0,3-0,6 m signifikanter Trennstreifen zum Gehweg 0,75 m Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn	außerorts: Breite: ≥ 2 m Radweg + ≥ 1,6 m Fußweg innerorts: Breite: ≥ 2,50 m Radweg + ≥ 2 m Fußweg inkl. 0,3-0,6 m signifikanter Trennstreifen zum Gehweg 0,5-0,75 m Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn
	Gemeinsamer Rad-/ Gehweg mit Einrichtungsver-kehr	außerorts (geringes Fußgängeraufkommen): Breite: 3 m Angestrebt 2,50 m (mind. 1,75 m) Sicherheits-trennstreifen zur Fahrbahn innerorts: in der Regel kein Einsatz	außerorts: Breite: ≥ 2,50 m Angestrebt 2,50 m (mind. 1,75 m) Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn innerorts (geringes Fußgängeraufkommen): Breite: ≥ 2,50 m 0,5-0,75 m Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn
	Radfahrstreifen	innerorts: *(inkl. Markierung mind. 2 m)* Breite: ≥ 2 m 0,5 - 0,75 m Sicherheitsabstand zum ruhenden Verkehr	innerorts: *(inkl. Markierung mind. 2 m)* Breite: ≥ 1,85 m 0,5-0,75 m Sicherheitsabstand zum ruhenden Verkehr
	Geschützter Radfahrstreifen	innerorts: Breite: 2,30 m 0,75 m Sicherheitstrennstreifen Weiterer Raumbedarf für bauliche Trennelemente	innerorts: Breite: 2,00 m 0,75 m Sicherheitstrennstreifen

			Weiterer Raumbedarf für bauliche Trennelemente
	Schutzstreifen	innerorts: Breite: ≥ 1,50 m (geringer KFZ-Verkehr) 0,25 - 0,75 m Sicherheitsabstand zum ruhenden Verkehr	innerorts: *(mind. 1,25 m)* Breite: ≥ 1,50 m 0,25 - 0,75 m Sicherheitsabstand zum ruhenden Verkehr
Anforderungen an Führung und Breiten			
Führungsform		**Hauptroute**	**Basisroute**
Verbindungen auf Nebenstraßen	Fahrradstraßen	innerorts: Breite: ≥ 3,50 m *(4 m - 4,50 m)* ≥ 0,5 m Sicherheitsabstand zum ruhenden Verkehr außerorts: Breite: ≥ 3,50 m	innerorts: Breite: ≥ 3,50 m *(4 m - 4,50 m)* ≥ 0,5 m Sicherheitsabstand zum ruhenden Verkehr außerorts: Breite: ≥ 3,50 m
	Mischverkehr	innerorts: reduzierter Standard: Tempo 30 bis 5000 Kfz/Tag außerorts: in der Regel kein Einsatz	innerorts: Tempo 30 oder Schritt bis 3000 Kfz/Tag reduzierter Standard: Tempo 50 (Belastungsbereich gemäß ERA) außerorts: Tempo 50 bis 2500 Kfz/Tag reduzierter Standard: Tempo 70 in Abhängigkeit von RAL (vgl. ERA 2010 S.66, Tab. 19)

Tabelle 5: Regel- und Mindestbreiten für Haupt- und Basisrouten in Abhängigkeit der Führungsform

Entsprechend dem Prinzip der Durchgängigkeit eines Netzelementes (Kapitel 4.2.3) können die Breitenangaben, vor allem bei Hauptrouten, abschnittsweise unterschritten werden, um einen Wechsel der Führungsform zu vermeiden. Dies lässt sich stellenweise aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nur schwer verhindern. Insbesondere häufige Wechsel von fahrbahnbegleitenden und Führungen auf der Fahrbahn entlang von Hauptverkehrsstraßen sollten ebenso wie häufige Querungen gemieden werden. Sind Wechsel der Führungsform unumgänglich, ist eine intuitive Gestaltung der Überleitung ein entscheidendes Kriterium für die Akzeptanz.

4.4. Gestaltungsstandards

Das menschliche Gehirn denkt in Bildern. Deshalb finden sich in unserer Sprache Sätze wie: „Davon muss ich mir erst ein Bild machen“ oder „Das kann ich mir (nicht) vorstellen“. Nur wenn wir ein Bild vor unserem geistigen Auge haben, uns etwas vorstellen können, wird auch tatsächlich eine Handlung erfolgen. Der Weg zur Veränderung des Mobilitätsverhaltens und damit zum fahrradfreundlichen Markt Holzkirchen führt deshalb über eine bauliche Infrastruktur, die klare und attraktive Bilder vom Fahrradfahren im Markt erzeugt – und damit auch die gefühlte Sicherheit geben, so dass sich Menschen in den Sattel schwingen oder ihre Kinder Fahrrad fahren lassen.

Damit solche Bilder entstehen können, sind drei Kriterien wichtig:

1. Im Kerngebiet werden möglichst einheitliche Führungsformen angewendet (Kap. 4.3)
2. Im Streckenverlauf wird eine Führungsform möglichst durchgängig beibehalten, ggf. auch zu Lasten des Regelmaßes (Kap. 4.2.3)

3. Haupt- und Basisrouten sind möglichst einheitlich gestaltet – auch bei Einsatz unterschiedlicher Führungsformen. Hierzu dienen die Gestaltungsstandards in diesem Kapitel

4.4.1. Grundsätze für Hauptrouten

Hauptradrouten sind das Rückgrat des kommunalen Radverkehrsnetzes. An sie werden deshalb höhere Standards gesetzt. Zentrale Grundsätze für die bauliche, optische und komfortable Gestaltung sind eine leichte Erkennbarkeit, eine intuitive Wegeführung, eine möglichst durchgehende Bevorrechtigung, sowie hoher Fahrkomfort und Beleuchtung, um die Radverkehrsanlage zu jeder Tages- und Nachtzeit sicher nutzen zu können.

Leichte Erkennbarkeit

Eine gute und intuitive Erkennbarkeit der Hauptradroute und ihres Streckenverlaufs ist eine zentrale Voraussetzung, dass Autofahrer zum Umstieg auf das Fahrrad motiviert werden. Darüber erhöht eine leicht sichtbare Radverbindung die Verkehrssicherheit und wird auch von den Radfahrenden sehr wertgeschätzt. Viele etablierte Fahrradstädte und -regionen arbeiten daher mit Elementen, welche die Radverbindung im Verkehrs- und Landschaftsraum sichtbar machen – z. B. über ein Routenlogo, farbige Begleitmarkierungen, eine rote Asphaltoberfläche oder einer durchgehenden Radwegebeleuchtung. Zukünftig sollen Hauptrouten so gestaltet werden, dass sie für alle Verkehrsteilnehmerinnen als Radverbindung und explizit auch als Hauptroute erkannt werden. Geeignete Maßnahmen sind hierfür mit allen Baulastträgern gemeinsam festzulegen. Empfohlen werden:

- **durchgehende Asphaltoberfläche** ohne Materialkanten (auch bei komb. Geh- u. Radwegen sollte der Bordweg komplett asphaltiert und nur der Sicherheitstrennstreifen gepflastert sein), alternativ ist auch Pflaster ohne Fase möglich
- **Hauptroutenlogo** als Piktogramm auf der Radwegeoberfläche und/oder als nicht-amtliches Hinweisschild und/oder als Einschubplakette in die FGSV-Beschilderung
- **weiße Randmarkierung** (außerhalb und möglichst auch innerhalb bebauter Gebiete)

Abbildung 20: Die Radverkehrsanlage ist nicht als solche erkennbar.

Eine weiße Randmarkierung macht die Radverkehrsanlage nicht nur besser sichtbar, sondern erhöht auch die Verkehrssicherheit für den Radverkehr bei Dunkelheit und schlechten Sichtverhältnissen. Abbildung 21 verdeutlicht den Unterschied zwischen Radwegen mit und ohne Markierung. Sie sollte daher auf allen Hauptradrouten und möglichst auch auf den Basisrouten markiert werden. Die ERA 2010 führt dazu aus: „Zur Vermeidung des Abkommens von der Fahrbahn können die Ränder des Radwegs mit durchgehendem Schmalstrich markiert werden“ (ERA 2010, S. 69, Ausführung zu Bild 73). Weiterhin heißt es, die Markierung komme in folgenden Fällen in Betracht:

- bei „unbeleuchteten Radwegen der Netzkategorien AR II und AR III“
- bei „bewegter Linienführung, Blendgefahr oder schlechter Erkennbarkeit (gegebenenfalls nur abschnittsweise“

Abbildung 21: Eine weiße Randmarkierung erhöht die Erkennbarkeit der Verkehrsführung gerade bei Dunkelheit erheblich.

Eine durchgängige Markierung mit beidseitigem weißem Schmalstrich auf allen Hauptrouten ist daher auf Grundlage der ERA 2010 möglich und wird für den Markt Holzkirchen als Standard empfohlen. In Kurvenbereichen sollte zusätzlich eine unterbrochene bzw. durchgehende Mittelmarkierung zur Anwendung kommen, an Abzweigungen im ausgewiesenen Radnetz auch Richtungspfeile.

Intuitive Wegeführung

Die Einwohner kennen ihren Markt aus der Windschutzperspektive, also vor allem die Hauptverkehrsadern, auf denen sie mit dem eigenen Auto unterwegs sind. Diese stark befahrenen Strecken und die dort zulässigen Höchstgeschwindigkeiten sind jedoch alles andere als attraktiv und werden für das Radfahren häufig als unsicher empfunden.

Ziel muss es deshalb sein, die Hauptradrouten im gesamten Streckenverlauf klar erkennbar zu machen, so dass es intuitiv möglich ist, ihnen zu folgen oder sich an Knotenpunkten richtig zu verhalten. Dies ist insbesondere durch bauliche Maßnahmen (z. B. einheitliche, durchgehende Oberfläche) und Markierungen (z. B. Roteinfärbung des Streckenverlaufs, Richtungspfeile, Haltelinien) zu gewährleisten. Eine wegweisende Beschilderung für den Radverkehr nach dem FGSV-Standard ist notwendig, ihr sollte allerdings lediglich eine ergänzende Funktion zukommen.

Kernmaßnahmen sind demnach:

- **bauliche Ausgestaltung** der Wegeführung im gesamten Streckenverlauf
- Einsatz **von Markierungen** auf Fahrbahnen und Radverkehrsanlagen

- unterstützend: **Radwegweisung** nach FGSV-Standard

Abbildung 22: Intuitive Wegeführung durch Piktogramme

Abbildung 23: Intuitive Wegeführung für den Radverkehr durch bauliche Gestaltungsmaßnahmen

Abbildung 24: Intuitive Wegeführung durch Markierungen

Bevorrechtigung

Radfahrer sind besonders sensibel was Umwege und Reisezeiten angeht. Hauptrouten sind das, was für den Kfz-Verkehr die Hauptstraßen sind – sie sollen ein möglichst schnelles, flüssiges Vorankommen ermöglichen. Deshalb werden Hauptrouten überall dort bevorrechtigt, wo dies auf Grundlage der jeweils geltenden Regelwerke möglich ist – auch auf Verbindungen außerhalb bebauter Gebiete, z. B. gegenüber einmündenden Straßen. Wartezeiten werden möglichst vermieden (z. B. durch freies Rechtsabbiegen für den Radverkehr an Knotenpunkten, kurze Rotlichtphasen für den Radverkehr) oder aber minimiert (z. B. durch Induktionsschleifen für den Radverkehr). Ergänzend oder alternativ zu diesen Maßnahmen werden planfreie Querungen vorgesehen, um ein schnelles, flüssiges und sicheres Queren von Kfz-Straßen oder auch weiteren Barrieren wie Bahnlinien zu ermöglichen.

Kernmaßnahmen sind demnach:

- **Vorrang** für den Radverkehr auf Hauptrouten (Unterordnung nur im Einzelfall)
- **Freies Rechtsabbiegen** für den Radverkehr an Knotenpunkten
- **Fahrradfreundliche Steuerung von Lichtsignalanlagen**: insbesondere eigener Signalgeber, kurze Rotphasen, (vorgelagerte) Induktionsschleifen
- Verstärkter Einsatz **planfreier Querungen** (Unter- und Überführungen)

Abbildung 25: Bevorrechtigung einer Radverkehrsachse (innerörtlich)

Abbildung 26: Induktionsschleife für den Radverkehr an einer Lichtsignalanlage

Abbildung 27: Planfreie Querung einer klassifizierten Straße mit unterstützender Markierung auf dem Radweg

Komfort

Gewohnheiten entstehen durch positive Erfahrungen. Das menschliche Gehirn schüttet dann gehirneigene Belohnungsstoffe aus. Sie sind der Grund dafür, dass wir uns anschließend gut fühlen und zu „Wiederholungstätern“ werden, um die Belohnung wieder und wieder zu erleben. Schlechte Erfahrungen führen dagegen zu einem Vermeidungsverhalten. Ein komfortables Hauptradroutennetz ist daher kein Luxus, sondern elementare Voraussetzung, um das Mobilitätsverhalten im Markt zu verändern. Eine Radverbindung ist vor allem dann komfortabel, wenn wenig Interaktionen mit Fuß- und Radverkehr erfolgen, die Oberfläche glatt und frei von Hindernissen ist, Kurvenradien ausreichend bemessen und einsehbar sind und Radfahrer im Normalfall bequem nebeneinander fahren und sich beim Radeln unterhalten können (oder ein Elternteil neben seinen Kindern radeln kann).

Kernmaßnahmen sind daher:

- weitgehend **getrennte Führung** von Kfz- und Fußverkehr
- **breite Radverkehrsanlagen**, um Überholen und Nebeneinander fahren (auch im Begegnungsfall) zu ermöglichen
- **glatte Oberfläche** und **Verzicht auf Materialkanten** (ggf. Nullabsenkungen als Alternative)
- Fahrfläche **frei von Hindernissen** (falls unvermeidlich: Hindernisse abgesichert)
- Bemessung von **Kurvenradien** an die angestrebten Fahrgeschwindigkeiten
- **Radwege niveaugleich** mit begleitenden Straßen
- Freihaltung der Radverkehrsanlagen durch regelmäßigen **Grünschnitt**
- **Winterdienst** vom Beginn des Berufsverkehrs bis zum Ende des allgemeinen Tagverkehrs
- Flächiger Einsatz von **Schneestangen** während des Winters (Abbildung 30)

Abbildung 28: Sofern auf eine Materialkante nicht verzichtet werden kann, ist eine Kombination aus Nullabsenkung und Bordkante möglich. Die Absenkung sollte deutlich markiert und der gesamten Breite des kombinierten Geh- und Radwegs entsprechen. Querungsstelle für Blinde und Sehbehinderte sollte der Geh- und Radweg entsprechend aufgeweitet werden (abweichend vom Fotobeispiel).

Abbildung 29: Auch kleine Aufmerksamkeiten wie diese Haltestangen mit Fußauftritt an Lichtsignalanlagen machen Radfahren angenehm.

Abbildung 30: Schneestangen ermöglichen das sichere Befahren der Radwege auch im Winter – gerade auch außerhalb der Räumzeiten.

Beleuchtung

Es ist ein grundlegendes menschliches Bedürfnis, jederzeit die Kontrolle behalten zu wollen. Wir fühlen uns unsicher und ausgeliefert, wenn wir glauben, eine Situation nicht mehr selbst in der Hand zu haben. Die gefühlte Gewissheit einer Person, die Kontrolle zu besitzen und ein gewünschtes Verhalten ausführen zu können, wird als Kontrollüberzeugung bezeichnet. Sie ist ein zentraler Einflussfaktor für Mobilitätsentscheidungen. Eine wesentliche Aufgabe der Radverkehrsförderung ist es deshalb, den Nutzern das Gefühl zu geben, auch ohne eigenes Auto jederzeit und überall auf den alltäglichen Verbindungen mobil sein zu können. Den Hauptrouten kommt dabei eine ganz besondere Rolle zu.

Alle Hauptradrouten sollten daher mit einer künstlichen Beleuchtung versehen sein, um auch bei Dunkelheit zu jeder Tages- und Nachtzeit ein sicheres Befahren und ein hohes Sicherheitsgefühl zu gewährleisten. Zusätzlich wird bei der Gestaltung darauf geachtet, dass schwer einsehbare Stellen, mögliche „Verstecke“ usw. vermieden werden und natürliche Beleuchtung im Freien sowie in Unterführungen bestmöglich genutzt werden. Beispielsweise kann bei dem Neubau bzw. der Sanierung von Unterführungen für den Radverkehr drauf geachtet werden, dass Böschungsbereiche aufgeweitet werden und an einer oder mehreren Stellen Tageslicht in die Unterführung gelangt.

Kernmaßnahmen sind daher:

- **künstliche Beleuchtung** innerhalb und perspektivisch auch außerhalb bebauter Gebiete
- **gute Einsehbarkeit** von Strecke und Kurvenbereichen (soziale Sicherheit)
- verstärkte **natürliche Beleuchtung** bei Radverkehrsunterführungen durch Oberlichter und aufgeweitete Böschungsbereiche

Abbildung 31: Zusammenspiel von künstlicher und natürlicher Beleuchtung

Abbildung 32: Beispiel für die bauliche Ausführung einer natürlichen Beleuchtung in einer Unterführung für den Radverkehr

4.4.2. Planungsgrundsätze für Haupt- und Basisrouten

Bei der zukünftigen Planung und Unterhaltung von Radverkehrsanlagen ergeben sich für Haupt- und Basisrouten die in Tabelle 6 zusammengefassten Planungsgrundsätze und Standards. Sie sollten bei der Ausschreibung und Beauftragung von Ingenieurbüros sowie bei der internen Qualitätssicherung beachtet werden.

	Hauptroute	Basisroute
Baustellen-management	Befahrbarkeit Tag und Nacht sicherstellen Radverkehrsführung auch an Störstelle fortsetzen Umleitungen beschildern	Befahrbarkeit Tag und Nacht sicherstellen Radverkehrsführung auch an Störstelle fortsetzen Umleitungen beschildern
Belag	Asphalt mit glatter Oberfläche Einheitliche Oberfläche im Streckenverlauf Nullabsenkungen und/oder Verzicht auf Materialkanten	Asphalt mit glatter Oberfläche Nullabsenkungen und/oder Verzicht auf Materialkanten
Beleuchtung	innerörtlich: künstliche Beleuchtungseinrichtungen Verstärkte Nutzung der natürlichen Beleuchtung in Unterführungen	innerörtlich: künstliche Beleuchtungseinrichtungen
Führungsformen	Getrennte oder kombinierte Führung mit Kfz- und Fußverkehr	Kombinierte Führung mit Kfz- und Fußverkehr
Hindernisse	Verzicht auf Hindernisse auf/an Radwegen (angrenzend bis 0,5 m) Warnmarkierungen an Pollern (gemäß Entwurfsgeschwindigkeit)	Verzicht auf Hindernisse auf/an Radwegen (angrenzend bis 0,5 m) Warnmarkierungen an Pollern (gemäß Entwurfsgeschwindigkeit)
Lichtsignal-anlagen	eigene Signalgeber für den Radverkehr Maßnahmen zur Beschleunigung des Radverkehrs an LSA	eigene Signalgeber für den Radverkehr
Logo	Hauptroutenlogo als Markierung und Element der Radwegweisung	
Markierungen	Weiße Fahrbahnrandmarkierung (Schmalstrich) Mittelmarkierung in Kurvenbereichen und an Gefahrenstellen Richtungspfeile an Abzweigen Halt- und Wartelinien	Weiße Fahrbahnrandmarkierung (Schmalstrich) außerorts
Maße	Breite Radverkehrsanlagen mit Überholmöglichkeit (Regelfall)	
Querungsstellen	Maßnahmen zur Minimierung von Stopps und Wartezeiten Planfreie Querungen bei größeren Barrieren	
Radwegweisung und Knotenpunkt-system	Beschilderung des Netzes nach FGSV-Standard Einsatz von Tabellenwegweisern (Regelfall)	Beschilderung des Netzes nach FGSV-Standard Einsatz von Pfeilwegweisern (Regelfall)
Rastanlagen	An Schnittstellen mit Freizeitradwegen	
Service-Elemente	1-2 Servicestationen je Kommune Haltestangen an Lichtsignalanlagen bzw. Wartepunkten	Servicestationen nach Bedarf
Technische Bauausführung	Bauliche Ausgestaltung der Wegeführung Kurvenradien und Aufstellflächen gemäß Entwurfsgeschwindigkeit Radweg niveaugleich zur begleitenden Straße oder höher befestigte Randstreifen (Bankett)	Radweg niveaugleich zur begleitenden Straße oder höher befestigte Randstreifen (Bankett)
Unterhalt	Regelmäßiger Grünschnitt Jährliche Kontrolle des Netzes und der Radwegweisung Mängelmelder	Regelmäßiger Grünschnitt Kontrolle des Netzes und der Radwegweisung (2-jähriger Turnus) Mängelmelder
Vorrangregelung	Bevorrechtigung der Radverbindung (Regelfall) Freies Rechtsabbiegen für den Radverkehr	Unterordnung der Radverbindung (Regelfall)
Winter	Winterdienst mit auftauenden Materialien (sehr hohe Priorität) Schneestangen	Winterdienst mit auftauenden Materialien (hohe Priorität) Schneestangen (bei Bedarf)

Tabelle 6: Planungsgrundsätze und Standards für Haupt- und Basisrouten

4.4.3. Einrichtungsradweg (innerörtlich)

Menschen fühlen sich auf Radwegen deutlich sicherer, wenn diese physisch vom Kfz-Verkehr abgegrenzt sind. Dies gilt sowohl für die Überholvorgänge im Längsverkehr, als auch für Ein- und Ausparkvorgänge. Bei der Planung ist darauf zu achten, dass diese baulich getrennten Radwege auch objektiv sicher gestaltet werden. Dabei sind drei Grundsätze zu beachten:

1. Erwartungen: Je eher ein Autofahrer mit Radverkehr rechnet, desto weniger Unfälle sind zu verzeichnen. Es ist deshalb kontraproduktiv, wenn innerhalb eines Stadt- oder des Landkreisgebietes verschiedene Führungsformen eingesetzt oder die Wahlfreiheit planerisch vorgesehen wird. Die konsequent einheitliche Führung des Radverkehrs und eine deutliche Markierung der Radverkehrsanlagen (z. B. einheitliche und durchgehende Oberfläche, Roteinfärbung) erhöht signifikant die Erwartung, dass mit Radfahrern zu rechnen ist.

2. Sichtbeziehungen: Je früher und besser sich Auto- und Radfahrerin vor Konfliktbereichen gegenseitig sehen können, desto sicherer sind Radfahrerinnen unterwegs. Bei der Planung ist deshalb ein besonderes Augenmerk auf die Sicherstellung der Sichtbeziehungen zu legen. Die örtlichen Entwurfsgeschwindigkeiten für den Radverkehr sind dabei zu berücksichtigen.

3. Abbiegegeschwindigkeiten: Je geringer die Geschwindigkeiten abbiegender Fahrzeuge, desto seltener kommt es zu Konflikten oder Unfällen mit Radfahrern. Daher sollten überall dort geschwindigkeitsreduzierende Maßnahmen getroffen werden, wo die Verkehrsströme abbiegender Kraftfahrzuge und geradeaus fahrender Radfahrer nicht durch eine getrennte Signalisierung voneinander ferngehalten werden – z. B. durch engere Kurvenradien oder Aufpflasterungen.

Als „Radwege“ werden in diesem Konzept ausschließlich solche Radverkehrsanlagen bezeichnet, die nicht nur baulich vom Kfz-Verkehr getrennt sind, sondern zusätzlich auch eine getrennte Führung zum langsameren Fußverkehr aufweisen (andernfalls handelt es sich um kombinierte bzw. gemeinsame Geh- und Radwege, auf welche die hier beschriebenen Standards dem Sinn nach analog angewendet werden können).

Streckenabschnitte

Bei Einrichtungsradwegen wird der Radverkehr in jede Fahrtrichtung rechts der Fahrbahn geführt – baulich abgegrenzt von der Fahrbahn und eventuellen Parkständen für Kfz. Abbildung 31 zeigt die Aufteilung des Straßenraumes für Kfz- und Radverkehr im Regelfall, der Flächenbedarf für den Fußverkehr ist in Abhängigkeit der Verkehrsfunktion hinzuzurechnen. Für jede Fahrtrichtung ist eine Fahrbahnbreite von 2,75 m bis 3,25 m vorgesehen (insbesondere bei klassifizierten Straßen können größere Querschnitte gefordert werden). Die Einrichtungsradwege haben eine Breite von 2,0 m und sind durch einen 0,75 m (Mindestmaß 0,5 m) breiten Sicherheitstrennstreifen von der Fahrbahn abgegrenzt (Abbildung 32). Auf Strecken mit einem hohen Radverkehrsaufkommen oder erheblichem Verkehr an mehrspurigen Fahrrädern sollten im Einzelfall größere Breiten vorgesehen werden. Im Falle von Längsparkständen auf der Fahrbahn ist eine Breite von mindestens 0,75 m einzuplanen – im Einzelfall sind noch größere Abstände zielführend, z. B. wenn es sich um Kiss & Ride-Anlagen vor Bildungseinrichtungen handelt, an denen mit einer Vielzahl ein- und aussteigender Personen zu rechnen ist.

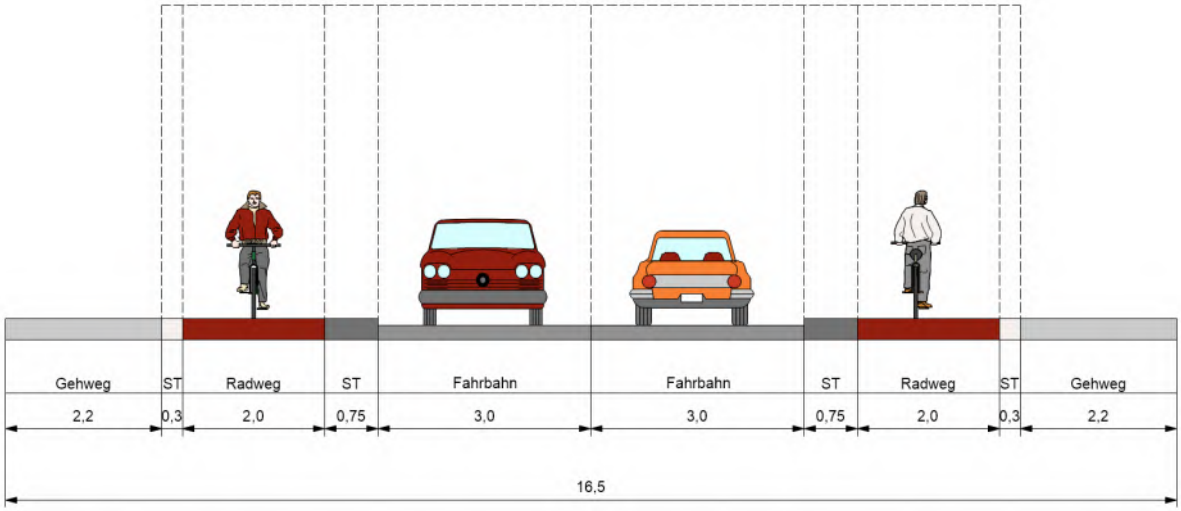

Abbildung 33: Regelbreiten für Kfz- und Radverkehr bei Einrichtungsradwegen auf Hauptrouten (Fahrbahnbreite: 2,75 m bis 3,25 m)

Einmündungen

Ein besonderes Augenmerk ist auf alle Stellen mit Querverkehr zu legen – dies sind vor alle Einmündungen sowie Grundstücksein- und -ausfahrten. Hierbei sind die im Eingang zu diesem Unterkapitel aufgeführten Handlungsfelder (Erwartungen, Sichtbeziehungen, Abbiegegeschwindigkeiten) entscheidend. Eine Musterlösung zur Gestaltung von Einmündungen im Verlauf von Einrichtungsradwegen ist in Abbildung dargestellt. Diese Musterlösung kann um weitere Elemente ergänzt werden, z. B. durch Aufpflasterung des Konfliktbereiches mit einer Geh- bzw. Radwegüberfahrt. Im Bereich des Sicherheitstrennstreifens sind an den erforderlichen Stellen Auf- und Abfahrten auf den Radverkehr vorzusehen, z. B. gegenüber von Einmündungen.

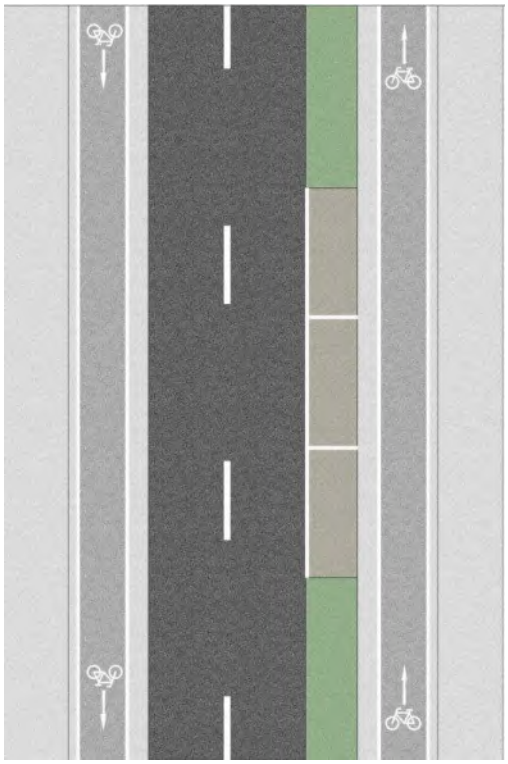

Abbildung 34: Sicherheitstrennstreifen zwischen Radweg und Fahrbahn bzw. Parkständen – hier baulich ausgebildet (Prinzipskizze)

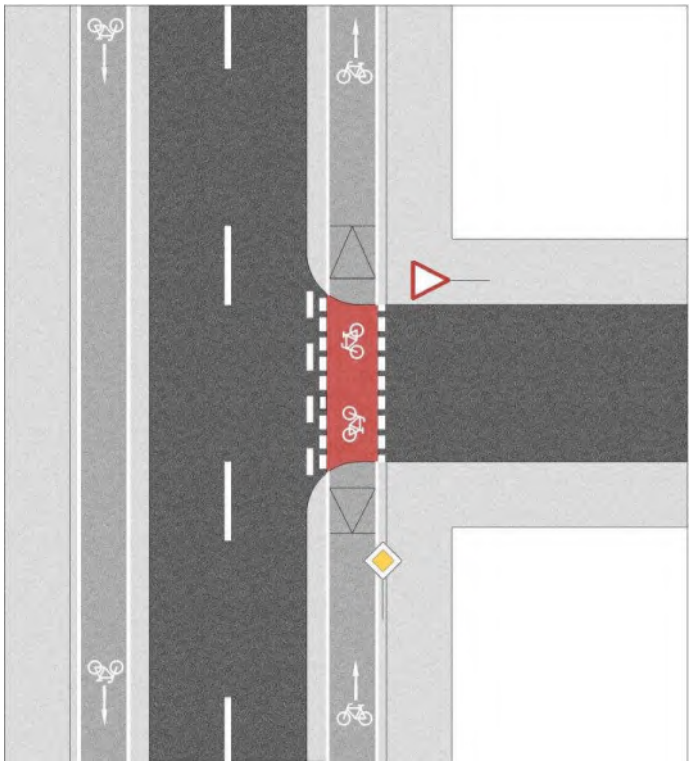

Abbildung 35: Gestaltung von Einmündungsbereichen bei bevorrechtigten Einrichtungsradwegen (Prinzipskizze)

4.4.4. Zweirichtungsradweg (innerörtlich)

In Einzelfällen ist die Einrichtung von Zweirichtungsradwegen sinnvoll. Dies ist insbesondere der Fall, wenn dadurch das häufige Befahren eines Einrichtungsradwegs entgegen der Fahrtrichtung vermieden wird – z. B. aufgrund der hohen Barrierewirkung der Straße oder der Wegebeziehungen der Nutzerinnen. Auch ist der Raumbedarf für die Anlage eines Zweirichtungsradwegs im Vergleich zu zwei Einrichtungsradwegen geringer. Bei Zweirichtungsradwegen liegt das Regelmaß bei 3,0 m zuzüglich einem abgrenzenden Sicherheitstrennstreifen von 0,75 m (Mindestmaß 0,5 m ohne Parkstände am Fahrbahnrand). Auf Strecken mit einem hohen Radverkehrsaufkommen oder erheblichem Verkehr an mehrspurigen Fahrrädern sollten im Einzelfall größere Breiten vorgesehen werden. Im Falle von Längsparkständen auf der Fahrbahn ist eine Breite von mindestens 0,75 m einzuplanen – im Einzelfall sind noch größere Abstände zielführend, z. B. wenn es sich um Kiss & Ride-Anlagen vor Bildungseinrichtungen handelt, an denen mit einer Vielzahl ein- und aussteigender Personen zu rechnen ist. Der Regelquerschnitt der Fahrbahn beträgt 5,50 m bis 6,50 m im Begegnungsverkehr (2,75 m bis 3,25 m je Fahrspur) (insbesondere bei klassifizierten Straßen können größere Querschnitte gefordert werden).

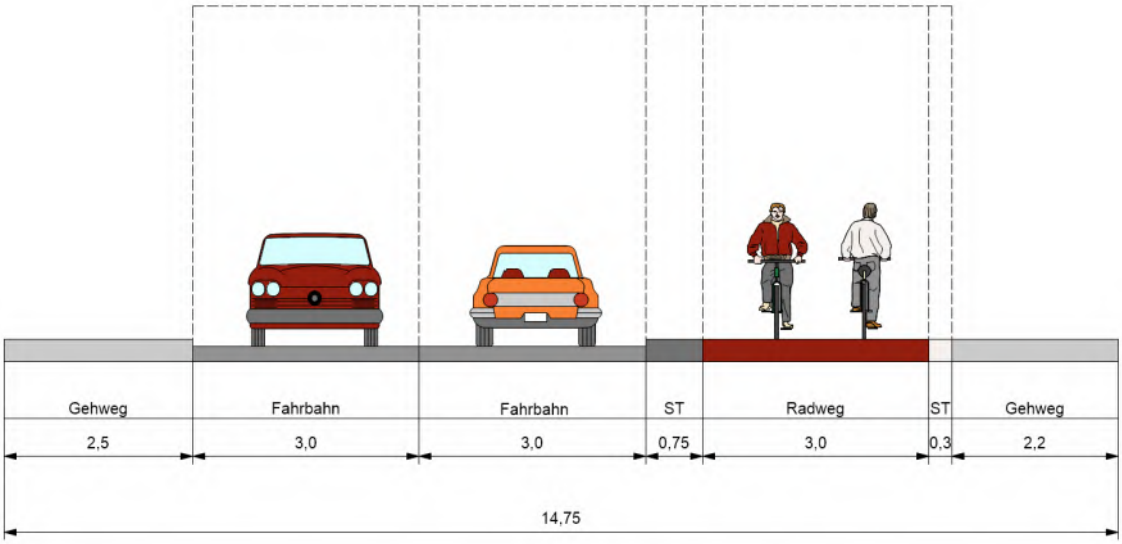

Abbildung 36: Regelbreiten für Kfz- und Radverkehr bei Zweirichtungsradwegen auf Hauptrouten (Fahrbahnbreite: 2,75 m bis 3,25 m)

Sicherheit und Anwendungsbereiche

Zweirichtungsradwege sind grundsätzlich unfallträchtiger als die Führung auf einem Einrichtungsradweg. Vor der Planung eines Zweirichtungsradwegs ist daher zu prüfen, wie dieser sicher geplant und gestaltet werden kann. Die Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 2010, S. 26) führen zu den Voraussetzungen für die Anlage von Zweirichtungsradwegen aus:

„Die Nutzung der Radwege auf der linken Straßenseite ist innerorts eine häufige Unfallursache. Baulich angelegte Radwege dürfen daher nur nach sorgfältiger Prüfung und nach Sicherung der Konfliktpunkte (insbesondere Einmündungen und Grundstückszufahrten) in Gegenrichtung freigegeben werden.

Auf Straßen mit Mittelstreifen, (…) dichter seitlicher Nutzung und schlechter Überquerungsmöglichkeit besteht ein erhöhter Bedarf, Radwege in beide Richtungen zu benutzen. In diesen Fällen soll zunächst geprüft werden, ob durch verbesserte Überquerungsmöglichkeiten, z. B. durch Maßnahmen an den Knotenpunkten, die Benutzung der falschen Straßenseite vermieden werden kann.

Ist dies nicht erfolgsversprechend, kann die Freigabe in beide Fahrtrichtungen geprüft werden. Die Breite von Zweirichtungsradwegen soll die Begegnung von Radfahrern mit ausreichendem Abstand erlauben. Es sollen nur wenige Kreuzungen, Einmündungen und verkehrsreiche Grundstückszufahrten zu passieren sein und dort auch zwischen dem in Gegenrichtung fahrenden Radverkehr und dem Kraftfahrzeugverkehr ausreichende Sicht bestehen.“

Die ERA 2010 führt weiterhin aus, dass zur Markierung und Erkennbarkeit des Zweirichtungsradwegs folgende Maßnahmen angewendet werden sollten (ERA 2010, S. 26): durchgehende Materialwahl, sicherheitserhöhende Radwegeüberfahrten bzw. alternativ (rot) eingefärbte Radverkehrsfurten, Markierung des Sinnbildes „Fahrrad“ aus beiden Richtungen und Markierung zweier Richtungspfeile, ggf. Verkehrszeichen 205 StVO („Vorfahrt gewähren“) vor Radverkehrsfurten.

Zur Gestaltung von Einmündungen an Zweirichtungsradwegen führt die ERA aus (ERA 2010, S. 26f):

„An Kreuzungen und Einmündungen sowie an verkehrsreichen Grundstückszufahrten wird der Verkehr, soweit er wartepflichtig ist, durch das Zeichen 1000-32 StVO (Sinnbild „Fahrrad“, beide Richtungen) auf links fahrenden Radverkehr hingewiesen. Das Zusatzschild ist an Zeichen 205 StVO und an Zeichen 206

StVO über dem Hauptschild anzuordnen. Weitere Verdeutlichungen der Situation sollen an eventuell vorhandenen Konfliktstellen vorgenommen werden (z. B. ungünstige Sichtverhältnisse, starker oder zügig ein-/abbiegender Kraftfahrzeugverkehr).

Dafür gibt es folgende Möglichkeiten:

- *Anhebung der Radverkehrsfurt,*
- *Markierung des Sinnbildes „Fahrrad" auf der Furt mit gegenläufigen Pfeilen oder*
- *Einfärbung der Furt.*

Die Anhebung des Radwegs als Radwegüberfahrt ist das wirksamste Mittel, um die Aufmerksamkeit der Fahrer von Kfz zu erhöhen. Sie sollte bei Zweirichtungsradwegen in der Regel angewandt werden."

Fazit: Der Anlage eines Zweirichtungsradwegs sollte eine gründliche Prüfung vorausgehen und der Zweirichtungsradweg anschließend nach den aufgeführten Empfehlungen gestaltet werden. Die Musterlösung zur Gestaltung von Zweirichtungsradwegen greift diese Empfehlungen auf.

Einmündungen

An Einmündungen und Grundstücksein- und -ausfahrten ist besonders der linksseitig fahrende Radverkehr zu sichern. Hierbei sind die im Eingang zu diesem Unterkapitel aufgeführten Handlungsfelder (Erwartungen, Sichtbeziehungen, Abbiegegeschwindigkeiten) entscheidend. Eine Musterlösung zur Gestaltung von Einmündungen im Verlauf von Zweirichtungsradwegen ist in Abbildung 35 dargestellt. Diese enthält folgende Maßnahmen:

- Anhebung der Radverkehrsfurt
- zweimalige Markierung des Sinnbildes „Fahrrad" auf der Furt mit gegenläufigen Pfeilen
- Roteinfärbung der Radverkehrsfurt im gesamten Streckenverlauf, inklusive der Radverkehrsfurt
- verkehrsrechtliche Beschilderung und Markierung der Konfliktfläche

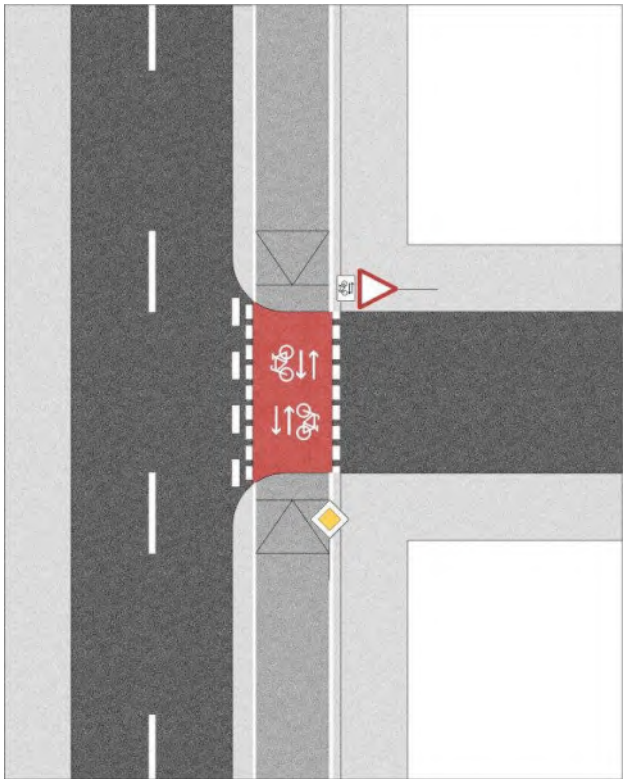

Abbildung 37: Gestaltung von Einmündungsbereichen bei bevorrechtigten Zweirichtungsradwegen (Prinzipskizze)

4.4.5. Zweirichtungsradweg (außerörtlich)

Außerhalb bebauter Gebiete werden Fahrräder im Zweirichtungsverkehr geführt. Auf Hauptrouten erfolgt als Standard die baulich getrennte Führung vom Fußverkehr – üblicherweise durch einen Grünstreifen als Sicherheitstrennstreifen (SiTr). Die Regelbreiten liegen bei 3,0 m für den Radweg und bei 2,0 m für den Gehweg. Abbildung 38 zeigt den idealtypischen Querschnitt inklusive einem 1,75 m breiten Trennstreifen zur Fahrbahn. Dieser Standard ist im beiliegenden Maßnahmenkatalog mit Kostenschätzung berücksichtigt, sofern eine solche Umsetzung bei den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten machbar erscheint.

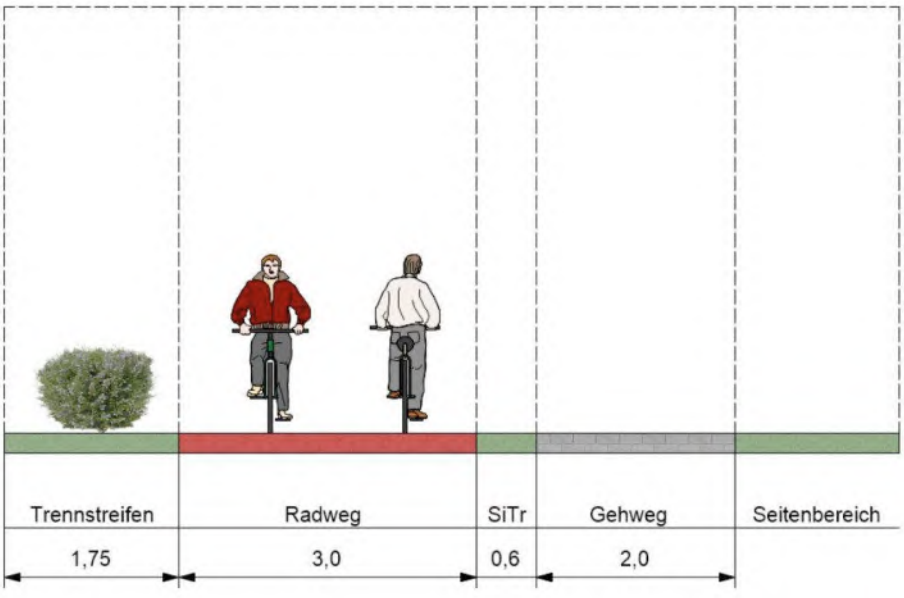

Abbildung 38: Standardlösung zur Führung des Fuß- und Radverkehrs auf Hauptrouten außerhalb bebauter Gebiete

Erst die getrennte Führung auch vom Fußverkehr stellt sicher, dass die Hauptroute ihre zentrale Funktion als schnelle, komfortable und sichere zu befahrene Verbindung erfüllen kann. Ziel ist es, den vorhandenen Radverkehr auf diesen Hauptrouten zu bündeln und neuen Radverkehr zu erzeugen. Bei steigenden Geschwindigkeiten, Radverkehrsmengen und größeren Fahrrädern (z. B. breitere Lastenfahrräder, Anhänger) nimmt der Raumbedarf des Radverkehrs zu. S-Pedelecs sind bereits heute mit Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 45 km/h unterwegs und werden damit zu einer echten Alternative zum Auto. Eine gemeinsame Führung mit Fußgängern ist hier nur sehr bedingt verträglich und wird auch den Anforderungen des Fußverkehrs nicht gerecht.[1] Bereits heute können zunehmende Konflikte zwischen dem langsamen Fußverkehr und dem schnelleren Radverkehr festgestellt werden – ein Beispiel hierfür ist Abbildung 39, aufgenommen auf einem straßenbegleitenden Radweg entlang einer Bundesstraße. Dort war folgender Ausdruck angebracht: „Radfahrer haben die Belange der Fußgänger auf kombinierten Fuß- und Radwegen besonders zu berücksichtigen. Und mit Unaufmerksamkeiten oder Schreckreaktionen muss der Radfahrer rechnen."

Abbildung 39: Hinweis für bestehende Konflikte zwischen Fußgängern und Radfahrern entlang eines kombinierten Geh- und Radwegs

Die Standardlösung außerhalb bebauter Gebiete ist auf Hauptrouten die getrennte Führung von Fuß- und Radverkehr. Hiervon kann aus fachlichen Gründen nach sorgfältiger Prüfung abgesehen werden. Gründe für eine Abweichung liegen insbesondere vor, wenn

- die Anzahl der Begegnungsfälle aufgrund der Fuß- und/oder Radverkehrsstärken auch zu Spitzenzeiten sehr gering sind oder
- die örtlichen Gegebenheiten (z. B. Bebauung, Naturschutz) keine getrennte Führung zulassen

Ist einer dieser Gründe gegeben, so kann auch auf Hauptrouten auf eine getrennte Führung verzichtet werden. In diesem Fall erfolgt als reduzierter Standard eine kombinierte Führung, wobei die Regelbreite des Weges 4,0 m beträgt (Abbildung 40).

[1] Die derzeitige Rechtslage verbietet das Befahren von Radverkehrsanlagen für S-Pedelecs – auch außerorts.

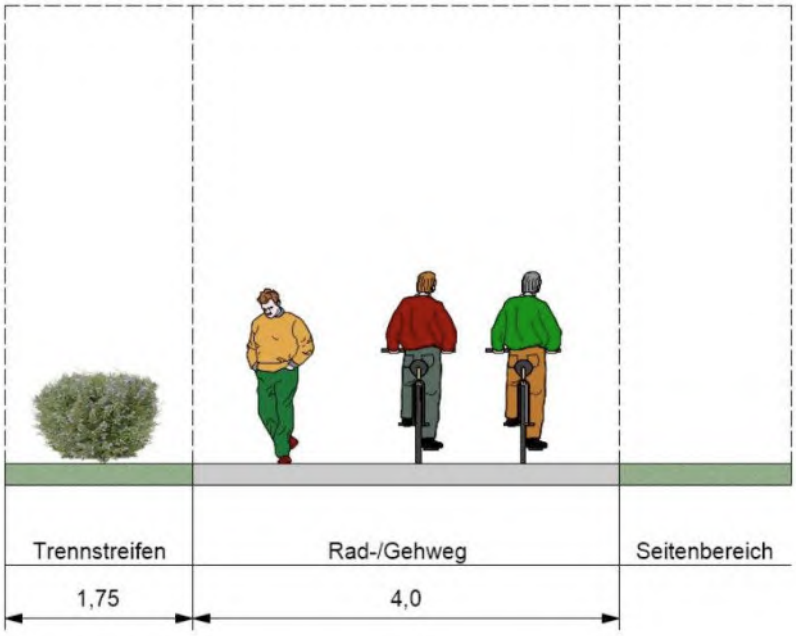

Abbildung 40: Querschnitt einer Hauptroute außerhalb bebauter Gebiete bei Anwendung eines reduzierten Standards

Einmündungen

Entlang der Hauptradrouten wird der Radverkehr gegenüber einmündenden Straßen standardmäßig bevorrechtigt, um den Verkehrsfluss für den Fahrradverkehr sicherzustellen (Abbildung 41). Die ERA 2010 führt hierzu zu Radverkehr an Landstraßen explizit aus (Kap. 9.3.2., S. 70 i. V. m. Bild 76):

„Im Zuge von Hauptverbindungen des Radverkehrs (…) kann der Radverkehr auch bevorrechtigt über eine untergeordnete Straße geführt werden. Dann sollen die Furten möglichst nur 2,00 m, keinesfalls weiter als 4,00 m vom Rand der übergeordneten Straße abgesetzt werden (vgl. Bild 76). Der Radweg soll auf beiden Seiten weit vor dem Knotenpunkt (> 20 m) an die Fahrbahn herangeschwenkt werden. Die Furt wird fahrbahnnah vor einem eventuell vorhandenen Fahrbahnteiler angelegt und (in der Regel rot) eingefärbt. Um Fahrer von Kraftfahrzeugen auf Zweirichtungsradverkehr hinzuweisen, empfiehlt es sich, auf die Furt Fahrradpiktogramme mit Richtungspfeilen aufzubringen.“

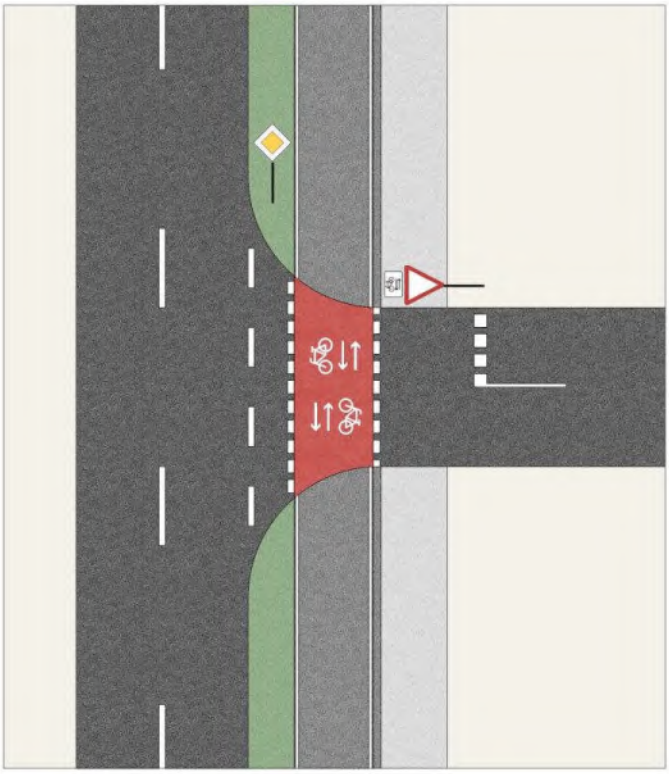

Abbildung 41: Musterlösung zur Bevorrechtigung des Radverkehrs im Zuge von Hauptrouten außerhalb bebauter Gebiete

4.4.6. Kombinierter Geh- und Radweg

Die im vorigen Kapitel 4.4.5 beschriebenen Gründe können dazu führen, dass keine getrennten Zweirichtungsradwege, sondern kombinierte Geh- und Radwege zum Einsatz kommen. Diese Führungsform erhöht das Risiko von Konflikten zwischen dem Fuß- und Radverkehr, so dass der schnellere Radverkehr seine Geschwindigkeit im Begegnungsverkehr und bei Überholvorgängen entsprechend verringern muss. Aufgrund von begrenzten Straßenräumen und dem hohen Investitionsbedarf von getrennten Radwegen sind sie jedoch eine häufig verwendete Radverkehrsanlage.

Auf Hauptradrouten, die den Radverkehr bündeln und neuen Radverkehr erzeugen sollen, kann mit breiteren kombinierten Geh- und Radwegen zumindest für größere Ausweichmöglichkeiten gesorgt werden, so dass sich das Konfliktpotential im Vergleich zu kombinierten Führungen mit Mindestmaßen reduzieren lässt. Kombinierte Geh- und Radwege mit dem Mindestmaß von 2,50 m sollten in der Regel nur auf Basisrouten zum Einsatz kommen, bei denen die Begegnungsfälle auch zu Spitzenzeiten sehr gering sind. Denn auch durch die steigende Anzahl an Pedelecs und Lastenrädern nimmt das Konfliktpotential auf schmal bemessenen gemeinsamen Flächen mit dem Fußgängerverkehr zu.

Selten entsprechen kombinierte Geh- und Radwege dem empfohlenen Qualitätsstandard. Hier wird eine Anpassung empfohlen sowie entlang von wichtigen Routen eine breitere Ausführung als das Mindestmaß von 2,50 m. Um dennoch einen möglichst attraktiven Standard zu erreichen, sollten die für getrennte Radwege beschriebenen Standards vor allem in Einmündungsbereichen analog angewendet werden.

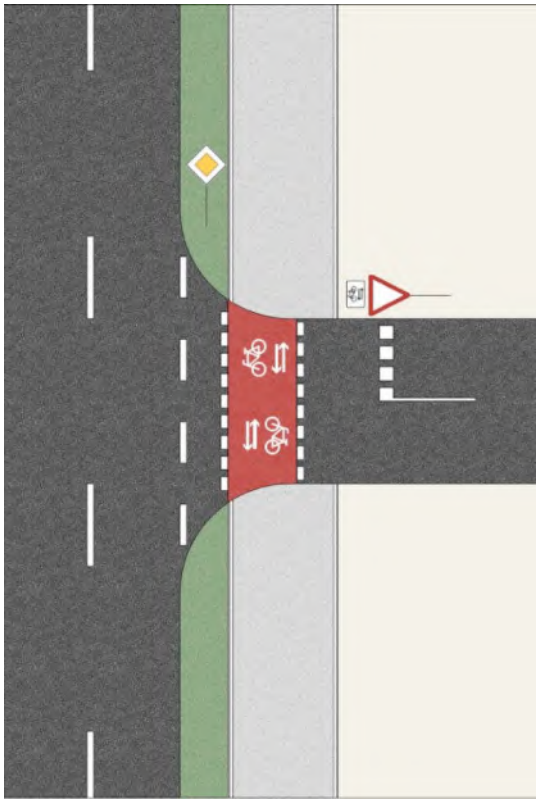

Abbildung 42: Breiter komb. Geh- und Radweg außerorts mit bevorrechtigter Radverkehrsfurt

4.4.7. Fahrradstraßen

Fahrradstraßen wurden mit der Novelle der Straßenverkehrsordnung (StVO) von 1997 eingeführt. Die Rahmenbedingungen zur Ausweisung sind in der zugehörigen Verwaltungsvorschrift (VwV-StVO) festgelegt, weitere Vorgaben und Empfehlungen finden sich in den Richtlinien zur Anlage von Stadtstraßen (RASt 06), den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 2010) sowie dem Fachbuch „Fahrradstraßen und Fahrradzonen“ (Graf 2021).

Kommunen können Erschließungsstraßen im Gemeindegebiet als Fahrradstraßen ausweisen. Dies erfolgt durch Anordnung der Verkehrszeichen (VZ) 244.1 (Beginn einer Fahrradstraße) und 244.2 (Ende einer Fahrradstraße). Die Straße wird damit quasi zum Radweg, da nur noch Fahrräder zugelassen sind. Anderer Verkehr kann jedoch durch Zusatzbeschilderung (z. B. „Anlieger frei“, „Kfz frei“) zugelassen werden. Weitere Beschilderungen sind möglich, z. B. „Parken nur in gekennzeichneten Flächen“ oder „Einbahnstraße“ mit Zusatz „Radfahrer in Gegenrichtung frei“.

In Fahrradstraßen gelten die allgemeinen Regeln der StVO (z. B. Rechtsfahrgebot, Vorfahrtsregeln), allerdings mit zwei Ausnahmen, die das Radfahren attraktiv machen:

1. **Radfahrer dürfen nebeneinander fahren** (Ausnahme von §2 Abs. 4 StVO): Kraftfahrzeuge müssen hinter ihnen bleiben bzw. dürfen nur überholen, wenn ein Sicherheitsabstand von mindestens 1,5 m innerorts und 2,0 m außerorts eingehalten werden kann. Radfahrer dürfen bei allen Manövern weder behindert noch gefährdet werden.
2. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt für alle Verkehrsteilnehmer 30 km/h, wobei die **Fahrgeschwindigkeiten** im Einzelfall **durch die Radfahrer bestimmt** werden. Bei Bedarf müssen Kfz ihre Geschwindigkeit verringern und hinterherfahren.

Rechtliche Anforderungen

Die VwV-StVO führt aus, dass Fahrradstraßen dort möglich sind, wo eine hohe Radverkehrsdichte zu erwarten ist (Angebotsplanung), wo der Kfz-Verkehr lediglich eine untergeordnete Bedeutung hat oder die Straße eine hohe Netzbedeutung für den Radverkehr hat. Fahrradstraßen eignen sich daher für

- Hauptrouten des Radverkehrs, die den vorhandenen Radverkehr bündeln und für noch mehr Menschen attraktive Anreize zum Radfahren setzen sollen und für
- Verbindungen zu wichtigen Zielpunkten (z. B. Schulen, Arbeitsplatzschwerpunkte, Bahnhof)

Für die identifizierten Fahrradstraßen im Markt Holzkirchen wurden die o.g. Kriterien herangezogen. Fahrradstraßen werden dort empfohlen, wo wichtige Hauptradverbindungen des Alltagsverkehrs verlaufen und bedeutende Quell- und Zielpunkte erschlossen und vorhandene Netzlücken geschlossen werden. Die Empfehlungen stützen sich dabei im Sinne der Angebotsplanung auch auf das Potenzial, das durch die Einrichtung der Fahrradstraßen realisiert werden kann.

Stand der Technik

In den technischen Regelwerken (RASt 06, ERA 2010) werden zusätzlich folgende Hinweise zur Gestaltung von Fahrradstraßen gegeben:

- **Verkehrsmengen:** Fahrradstraßen eignen sich in Straßen mit einer Verkehrsbelastung von max. 400 Kfz/h
- **Begleitmaßnahmen:** In der Regel sind verkehrsregelnde und bauliche Maßnahmen erforderlich, damit durch die Kfz die zulässige Höchstgeschwindigkeit eingehalten wird
- **Vorrangregelung:** Fahrradstraßen sind gegenüber Querstraßen zu bevorrechtigen (nicht gegenüber Hauptverkehrsstraßen)
- **Netzfunktion:** Fahrradstraßen eignen sich sowohl für den Alltags- als auch für den Freizeitradverkehr

Bedeutung für das Radverkehrsnetz

Richtig gestaltet, sind Fahrradstraßen auch für Familien mit Kindern oder unsichere Radfahrer gut geeignet und damit qualitativ gleichwertig mit baulich getrennten Radwegen. Damit sind sie eine vergleichsweise kostengünstige Alternative zu Radwegen entlang von Hauptverkehrsstraßen. Da Fahrradstraßen üblicherweise durch bebautes und bewohntes Gebiet führen, bieten sie eine hohe soziale Sicherheit. Fahrradstraßen sind damit ein zentrales Element, um ein durchgängiges und subjektiv sicheres Radverkehrsnetz zu entwickeln.

Vier Typen von Fahrradstraßen (Streckenabschnitte)

Die Breite der Fahrbahn ist entscheidend dafür, ob die Fahrradstraße ihre Funktion als „Straße für Radfahrer“ gerecht werden kann. Zu schmale Fahrbahnen führen zu Konflikten und Komforteinbußen im Längsverkehr mit Kraftfahrzeugen, zu breite Fahrbahnen erzeugen höhere Geschwindigkeiten. Optimal ist eine Fahrgassenbreite von etwa 4,5 m, die sich Kfz- und Radverkehr teilen (Fahrradstraßen-Typ I). Diese Fläche steht dabei ausschließlich dem fließenden Verkehr zur Verfügung, d.h. Parkstände und andere Nutzungen erfolgen abseits dieser Fahrgasse im Seitenbereich. Diese Fahrradstraße vom Typ I ist der Regelfall (Graf 2021). Abbildung 2 zeigt den Planquerschnitt mit einer 4,5 m breiten Fahrgasse und einem zusätzlichen Sicherheitstrennstreifen (ST) von 0,5 m zu Längsparkständen. Eine Fahrradstraße vom Typ I wird in Holzkirchen an mehreren Stellen im Verkehrsnetz empfohlen.

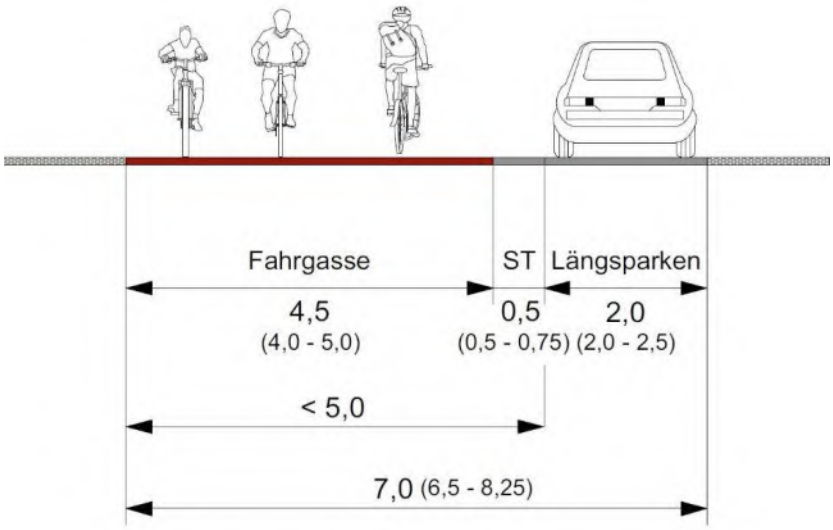

Abbildung 23: Regelbreiten für Fahrradstraßen vom Typ I in Metern

Ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nur eine geringere Fahrgassenbreite als 4,5 m realisierbar, so ist der Fahrradstraßen-Typ II eine mögliche Alternative. Die Musterlösung ist im Anhang enthalten.

Fahrradstraßen sollten stets verkehrsberuhigt werden, indem der Kfz-Verkehr durch verkehrsrechtliche Maßnahmen (z. B. Einbahnstraße, gegenläufige Einbahnstraßen) oder durch bauliche Maßnahmen (Durchfahrtsbeschränkung) herausgenommen und auf die vorgesehenen MIV-Achsen verlagert wird. Fahrradstraßen sollten so gestaltet sein, dass nur Anliegerverkehr stattfindet. In Einzelfällen ist dies nicht möglich. Ist beispielsweise Linienbusverkehr notwendig, kann es erforderlich sein, größere Querschnitte für die Fahrgasse einer Fahrradstraße vorzusehen.

In diesem Fall kommt Fahrradstraßen-Typ III zur Anwendung (Abbildung 44 und Abbildung 45). Um den Charakter der Fahrradstraße trotzdem zu wahren und zu vermeiden, dass die Kfz-Geschwindigkeiten zu stark ansteigen, wird die Fahrbahn aufgeteilt: Für jede Fahrtrichtung wird ein Asphaltstreifen angelegt. Bei einer Regelbreite von 2,0 m ist sichergestellt, dass weiterhin zwei Radfahrer nebeneinander fahren und einander überholen können. Diese beiden Fahrgassen sind von einem aufgepflasterten oder bündigen Mittelstreifen mit einer Breite zwischen 0,5 m und 2,0 m voneinander abgetrennt – dies senkt die Geschwindigkeiten. Zu Parkständen sind entsprechende Sicherheitstrennstreifen mit einer Regelbreite von 0,75 m vorzusehen.

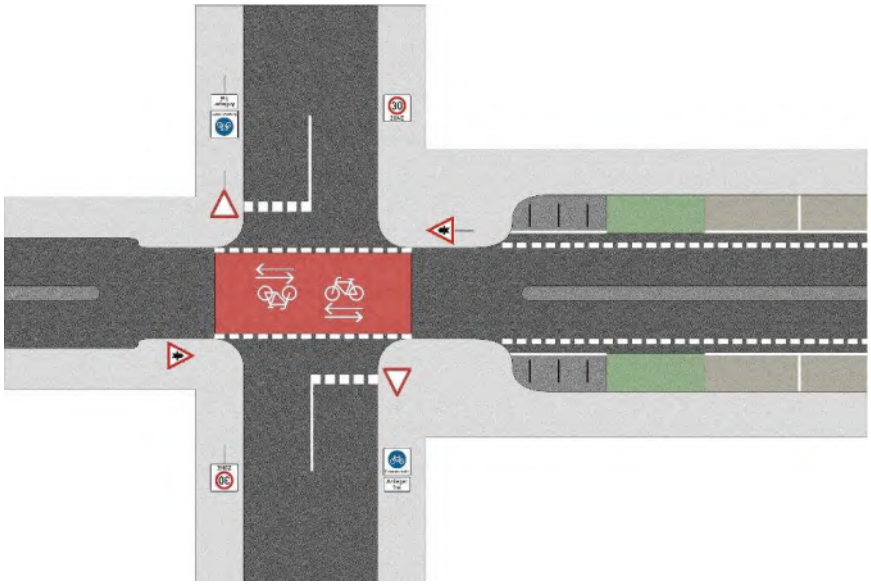

Abbildung 44: Gestaltung von Fahrgasse, Seitenräumen und Knotenpunkt bei Fahrradstraßen Typ III

Abbildung 45: Fahrradstraßen Typ III ohne Seitenraum und ohne parkende Fahrzeuge

Bei einem Neubau sollten Fahrradstraßen vorzugsweise eine rote Oberfläche erhalten. Im Bestand und wenn sich herausstellt, dass die Umbaumaßnahmen für eine zukünftige Fahrradstraße einen längerfristigen Planungs- oder Umsetzungshorizont benötigen, kann die Gestaltung temporär auch mit vereinfachten Mitteln sinnvoll sein. Hierbei kann im Streckenverlauf auf flächige Roteinfärbungen verzichtet werden, die Einmündungsbereiche sollten aber eine flächige Roteinfärbung erhalten. Die Fahrgasse sollte in Abschnitten mit seitlichen Parkständen durch eine unterbrochene Breitstrichmarkierung zu beiden Seiten und sich regelmäßig wiederholende Piktogramme mit dem Symbolbild Fahrrad gekennzeichnet werden. Abbildung 46 zeigt eine solche Gestaltung im Streckenverlauf. Wie dabei die Bevorrechtigung im Knotenbereich erfolgen kann, verdeutlicht die Prinzipskizze in Abbildung 44.

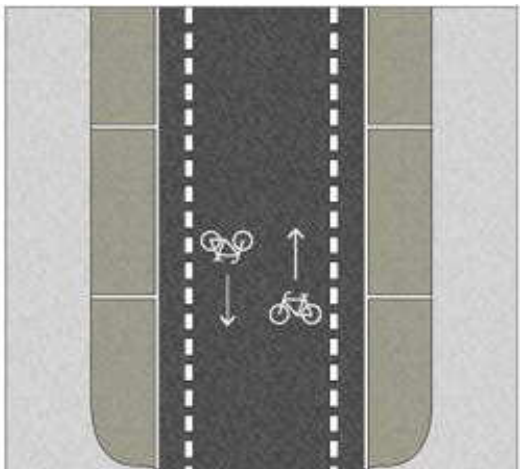

Abbildung 46: Temporäre Gestaltung von Fahrgasse und Seitenräumen bei Fahrradstraßen Typ I

Einmündungen

Als Bestandteil des Hauptradroutennetzes werden Fahrradstraßen bevorrechtigt. Ausnahmen sind bei der Querung von Hauptverkehrsstraßen möglich. In diesem Fall wird die zügige Querung durch begleitende Maßnahmen (z. B. Grüne Welle, vorgelagerte Induktionsschleifen, Signalsteuerung) sichergestellt. Die Bevorrechtigung erfolgt baulich durch Errichtung einer Gehwegüberfahrt mit Hoch- oder Tiefbord. In Abhängigkeit der örtlichen Situation kann auch auf den Vorrang durch verkehrsrechtliche Beschilderung zurückgegriffen werden. Sofern im Streckenverlauf einer Fahrradstraße beide Varianten zum Einsatz kommen, sollte die verkehrsrechtliche Beschilderung an allen Einmündungen vorgenommen werden (Einheitlichkeit). Quert die Fahrradstraße eine Sammelstraße oder eine bis dato bevorrechtigte Straße, so ist der Vorrang vorzugsweise baulich umzusetzen.

4.4.8. Fahrradzonen

Fahrradzonen wurden mit der Novelle der Straßenverkehrsordnung (StVO) von 2020 eingeführt. Kommunen können analog zu Tempo 30-Zonen im Gemeindegebiet Fahrradzonen ausweisen. Dies erfolgt durch Anordnung der Verkehrszeichen 244.3 (Beginn einer Fahrradzone) und 244.4 (Ende einer Fahrradzone). Die Straßen der Zone werden auch hier quasi zum Radweg, da nur noch Fahrräder und Elektrokleinstfahrzeuge erlaubt sind. Anderer Verkehr kann jedoch durch Zusatzbeschilderung (z. B. „Anlieger frei“, „Kfz frei“) zugelassen werden.

Die Regelung orientiert sich an den Regeln für Fahrradstraßen. Für den Fahrverkehr gilt eine Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h. Der Radverkehr darf weder gefährdet noch behindert werden. Wenn nötig, muss der KFZ-Verkehr die Geschwindigkeit weiter verringern. Das Nebeneinanderfahren mit Fahrrädern ist erlaubt. Die Zonen-Anordnung darf sich weder auf Straßen des überörtlichen Verkehrs (Bundes-, Landes- und Kreisstraßen, noch auf weiteren Vorfahrtsstraßen (Zeichen 306) erstrecken. Sie darf nur Straßen ohne Lichtzeichen geregelte Kreuzungen oder Einmündungen, Fahrstreifenbegrenzungen (Zeichen 295), Leitlinien (Zeichen 340) und benutzungspflichtige Radwege (Zeichen 237, 240, 241 oder Zeichen 295 in Verbindung mit Zeichen 237) umfassen. An Kreuzungen und Einmündungen innerhalb der Zone muss grundsätzlich die Vorfahrtregel nach §8 Absatz 1 Satz 1 („rechts vor links“) gelten. Die Anordnung einer Fahrradzone darf sich nicht mit der Anordnung einer Tempo 30-Zone überschneiden. Innerhalb der Fahrradzone ist in regelmäßigen Abständen das Zeichen 244.3 als Sinnbild auf der Fahrbahn aufzubringen.

Fahrradzonen eignen sich besonders für Gebiete, in denen sich viele öffentliche Einrichtungen (z.B. Schulen) befinden oder für Neubaugebiete bzw. neue Quartiere. Allerdings ist es nicht allein mit dem Aufstellen des Verkehrszeichens 244.3 getan. Es müssen zusätzlich weitere Maßnahmen unternommen werden, indem etwa der gebietsfremde KFZ-Verkehr durch modale Filter verlagert wird oder anderweitig beschränkt wird. Ansonsten bleibt es eine symbolische Maßnahme ohne wirklich Verbesserung für den Radverkehr.

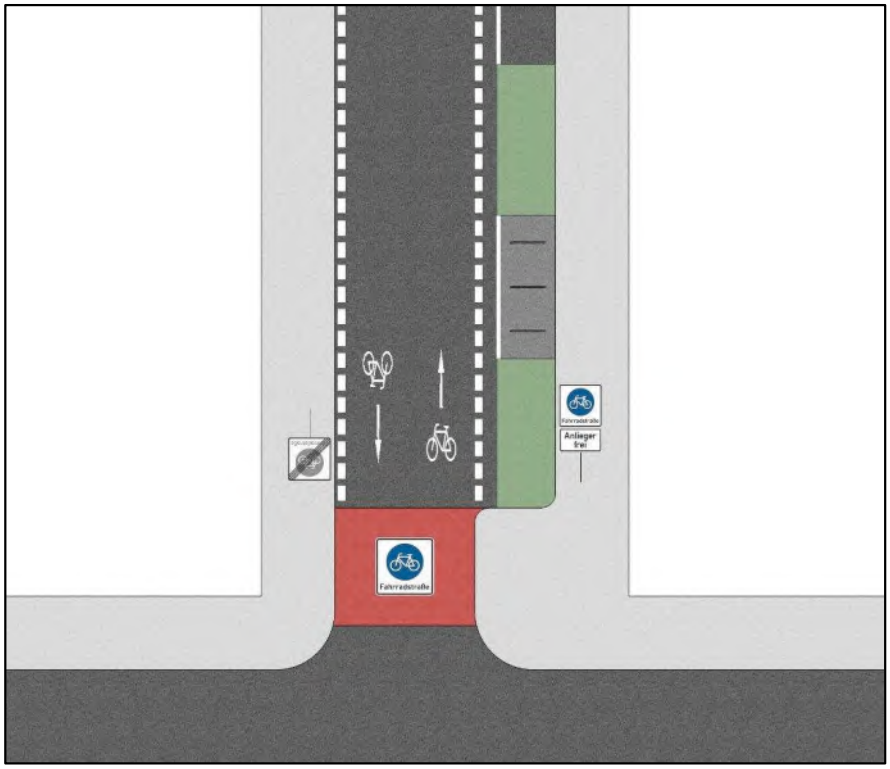

Abbildung 47: Gestaltung von Beginn sowie Parkständen einer Fahrradstraße (analog Fahrradzone)

4.5. Planungsgrenzen

In der Radverkehrsnetzplanung für den Markt Holzkirchen wurden zukunftsweisende Qualitätsstandards erarbeitet, die den Anforderungen des modernen Radverkehrs (mehr Radverkehr, höhere Geschwindigkeiten, Verkehrssicherheit) gerecht werden. So zeichnen sich Radhauptrouten unter anderem durch Radverkehrsanlagen aus, die breit, durchgehend, möglichst getrennt von Kfz- und Fußverkehr sowie möglichst bevorrechtigt sind. Dieser Standard kann weitgehend realisiert werden. An verschiedenen Stellen im geplanten Radverkehrsnetz ist jedoch bereits bei der Konzepterstellung ersichtlich, dass von den Standards abgewichen werden muss. Stellen, an denen auch ein reduzierter Standard verfehlt wird, werden hier als Planungsgrenzen bezeichnet.

Planungsgrenzen ergeben sich im Wesentlichen aus Rahmenbedingungen, die von außen vorgegeben sind. In erster Linie handelt es sich um politische oder regulatorische Vorgaben, die bei der Konzeption und Planung von Radverkehrsanlagen zwingend zu berücksichtigen sind und den Handlungsspielraum einschränken. Darüber hinaus ergeben sich vereinzelt auch Planungsgrenzen, die im Zuge der Erstellung der Radverkehrsnetzplanung selbst gesetzt wurden. Die wichtigsten Planungsgrenzen sind:

Politische und regulatorische Grenzen
Bei der Entwicklung der Radverkehrsnetzplanung waren die rechtlichen und regulativen Rahmenvorgaben zu beachten, die sich beispielsweise aus den Vorgaben der Straßenverkehrsordnung (StVO) mit Verwaltungsvorschrift (VwV-StVO) und den technischen Regelwerken (z. B. Richtlinien zur Anlage von Stadtstraßen – RASt 06, Empfehlungen für Radverkehrsanlagen – ERA 2010) speisen. Aus diesen und anderen Rahmenbedingungen ergeben sich z. B. Vorgaben zur Mindestbreite von Fahrbahnen, die zwingend einzuhalten sind – auch wenn dies zu Lasten einer adäquaten Radverkehrsanlage geht.

Räumliche Grenzen
Durch natürliche und bauliche Gegebenheiten ergeben sich Zwangspunkte im geplanten Radverkehrsnetz, für die zufriedenstellende Lösungen fehlen – z. B. durch fehlende Alternativstrecken. Soweit möglich, wurden Umfahrungen vorgesehen.

Kosten-Nutzen-Abwägung
In Einzelfällen sind aufwändige Umbaumaßnahmen des Verkehrsraumes nötig, wobei nur eine vergleichsweise geringfügige Verbesserung für den Radverkehr erreicht werden kann. In diesen Fällen ist ein hoher Finanzaufwand erforderlich, um zumindest eine geringe Qualitätsverbesserung zu erzielen (z. B. Errichtung eines kombinierten Geh- und Radwegs mit Mindestbreite innerhalb bebauter Gebiete). Diese Lösungen sind technisch machbar, unter Kosten-Nutzen-Erwägungen und auch Qualitätsgesichtspunkten allerdings sehr kritisch zu beurteilen.

Eine besondere Herausforderung in Holzkirchen ist die Radverkehrsführung an Hauptverkehrsstraßen innerhalb bebauter Gebiete, an denen nur ein begrenzter Straßenraum zur Verfügung steht und dieser auch dem Kfz- und Fußgängerverkehr gerecht werden muss. Teilweise aufgrund fehlender Alternativstrecken, teilweise wegen wichtigen Zielen an diesen Straßen, ist eine dortige Führung des Radverkehrs aber notwendig. Deshalb wird der Handlungsspielraum für den Radverkehr im Radverkehrsnetz auf mehreren Abschnitten zum Teil erheblich eingeschränkt. Häufig besteht dort ein erhöhtes Konfliktpotential mit dem motorisierten Individualverkehr.

Weiteres Vorgehen
Im weiteren Planungsverfahren sollten vor allem die Abschnitte, auf denen nur Schutzstreifen oder für den Radverkehr freigegebene gemeinsame Flächen mit dem Fußverkehr vorgesehen sind, frühzeitig eingehender betrachtet und in Zusammenarbeit mit dem Baulastträger Alternativen geprüft werden – möglicherweise bis hin zu einer Umfahrung. Darüber hinaus werden sich auch im übrigen Radverkehrsnetz im weiteren Planungsverlauf neue Grenzen ergeben, die im Stadium der Konzeption noch nicht bekannt waren.

Ein konkretes Beispiel stellt die Verbindung auf der Münchner Str. dar. Da es sich auch um eine stark vom Kfz-Verkehr genutzte Verbindung handelt, wäre hier eine getrennte Führung des Radverkehrs empfehlenswert. Die örtlichen Gegebenheiten dort bieten allerdings nur begrenzte Möglichkeiten für eine akzeptable Radverkehrsanlage, da die Straßenbreite begrenzt und der beidseitige Gehweg nicht sehr breit angelegt ist und auch für den Fußverkehr Räume benötigt werden. Kann aus den angrenzenden Grundstücken sowie den abschnittsweise vorhandenen Längsparkständen kein zusätzlicher Straßenraum gewonnen werden, so ist selbst für die Führung auf einem kombinierten Geh- u. Radweg nach reduziertem Standard nicht genügend Platz vorhanden. Somit bleibt neben der Führung auf Schutzstreifen nur die Möglichkeit einer Geschwindigkeitsreduktion. Aufgrund der Bedeutung der Verbindung für den Kfz-Verkehr kann dies dennoch häufige Konflikte zur Folge haben.

Demzufolge soll dem Radverkehr mit Zielen außerhalb dieser Verbindung eine alternative Führung angeboten werden. Für den Radverkehr, der die Straße trotzdem nutzen muss und möchte, sind im Rahmen der Möglichkeiten Verbesserungen auf der Münchner Str. einzurichten.

4.6. Verkehrsnetz für den Alltagsradverkehr (Zielnetz)

Das zukünftige Radverkehrsnetz ist das Herzstück der Radverkehrsnetzplanung des Marktes Holzkirchen (Abbildung 48). Es ist in sich geschlossen und besteht aus einem attraktiven Netz aus Haupt- und Basisrouten. Es wird ergänzt um die Route der Raddirektverbindung. Dieses zukünftige Netz wird als „Zielnetz“ bezeichnet.

Die blauen Linien stellen die Hauptrouten dar, die das Rückgrat des Netzes bilden. Es ist so aufgebaut, dass es die wichtigen Wohngebiete und Ziele auch außerhalb von Holzkirchen erschließt und der Radverkehr auf diesem gebündelt werden kann. Ergänzt werden die Hauptrouten durch Basisrouten, die in Gelb dargestellt sind. Sie bieten Anschluss an das Hauptradnetz oder verlaufen dort, wo die Nachfrage geringer ist. Die Basisrouten ermöglichen diesen Anschluss und die innerörtliche Erschließung der Quellen und Ziele. Ergänzt wird das Netz durch die Raddirektverbindung Otterfing-Gmund (grüne Linie).

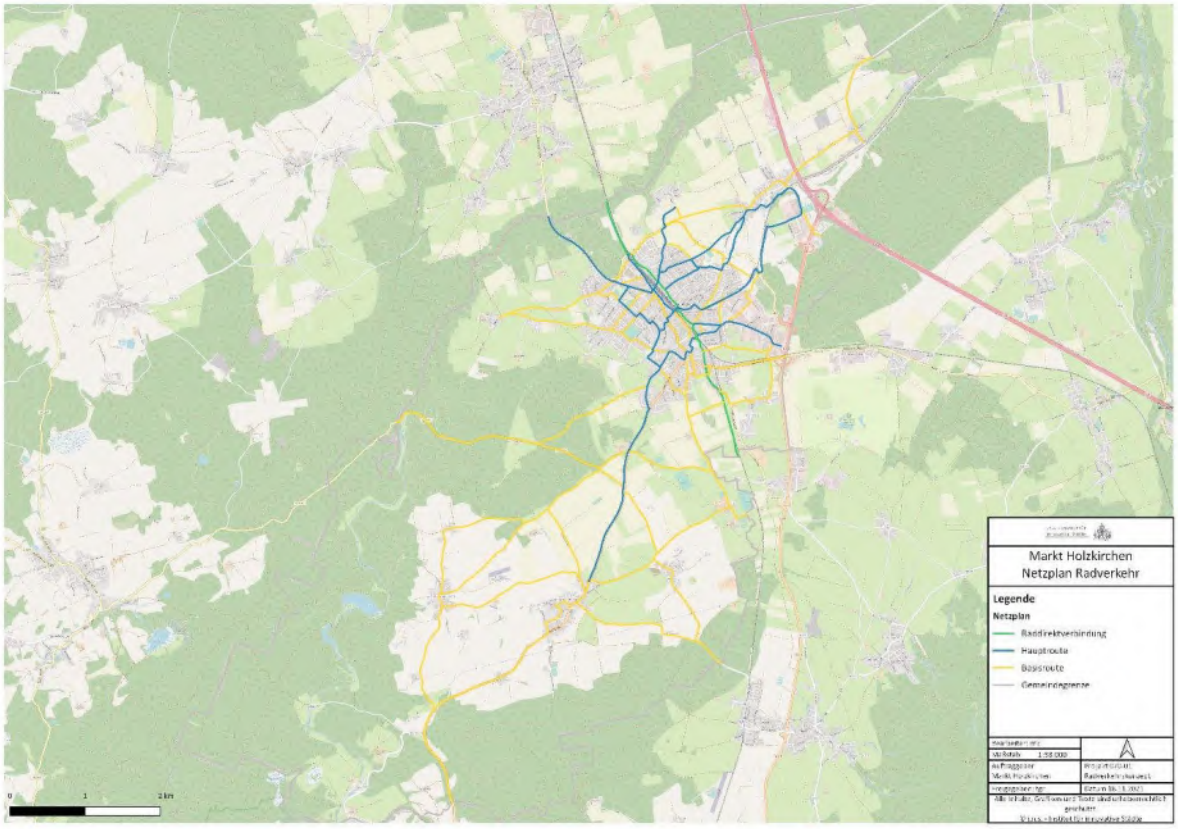

Abbildung 48: Netzplan für den Alltagsradverkehr

Das Hauptroutennetz ist darüber hinaus in eine Systematik bestehend aus drei Routen untergliedert und verfügt über eine zentrale West-Ost- sowie Nord-Süd-Achsen, die den Bahnhof, die weiterführenden Schulen sowie Gewerbegebiete und weitere wichtige Quellen sowie Ziele anbinden (Abbildung 49):

- Hauptroute 1 Nord-Süd (orange)
- Hauptroute 2 West-Ost (lila)
- Hauptroute 3 Schleife Nord (rot)

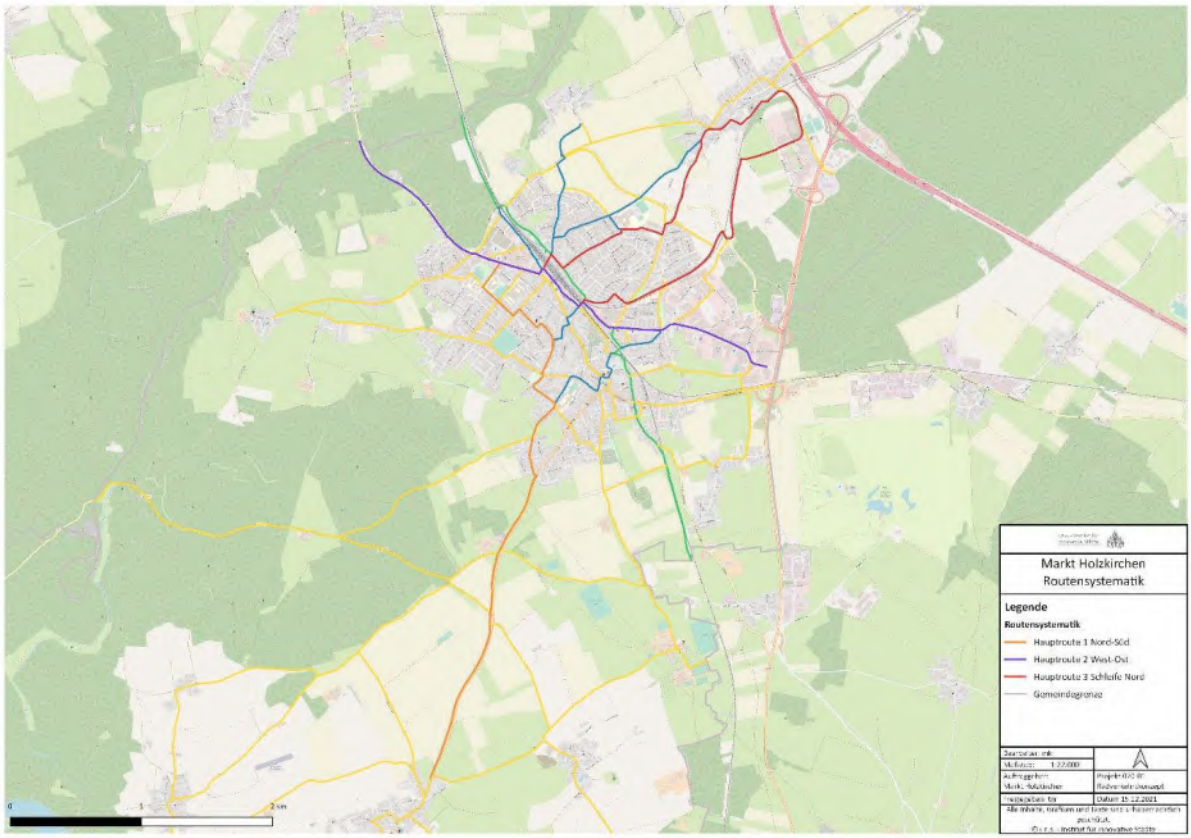

Abbildung 49: Routensystematik der Hauptrouten

Hauptroutenlogo

In unserem Alltag legen wir viele Wege zurück, wenn wir einkaufen gehen, zur Arbeit fahren oder den Sportplatz aufsuchen. Dies tun wir ohne Irrwege und ohne eine Stadtkarte sehr zielstrebig und routiniert. Wir wissen im wahrsten Sinne des Wortes, wo es langgeht. Selbst längere und verwinkelte Strecken meistern wir routiniert, sobald sie einmal erlernt sind. Dies ist möglich, weil wir uns ein internes Bild unserer Umwelt anlegen. Durch Bewegung im Raum (Mobilität) nehmen wir Informationen über unsere geografische Umwelt auf, kodieren und speichern sie. Wenn wir das nächste Mal mobil sind, rufen wir diese Informationen wieder ab. Diese mentalen Bilder unserer Umwelt werden auch als kognitive Karten bezeichnet.

Kognitive Karten ermöglichen uns eine räumliche Orientierung und eine zielgerichtete Fortbewegung. Wir bilden sie aus, indem wir mobil sind. Wer in einer Stadt hauptsächlich mit dem Auto unterwegs ist, kennt daher vor allem die Strecken für den Kfz-Verkehr, nicht aber zwingend die guten, sicheren und attraktiven Routen für das Fahrrad – vor allem, wenn diese abseits der Hauptstraßen verlaufen. In diesem Fall bedeutet der Umstieg vom Auto auf das Fahrrad, sich – zumindest in Teilen – eine neue kognitive Karte der Kommune anzueignen. Das wiederum ist eine große mentale Hürde.

Für eine fahrradfreundliche Kommune ist es daher wichtig, diese mentale Hürde zu reduzieren. Daher wurden in der Radnetzplanung wichtige Hauptradrouten überall dort, wo es möglich und sinnvoll ist, auch bewusst entlang der Hauptverkehrsstraßen gelegt. Allerdings verläuft auch ein erheblicher Teil der Strecken im Nebenstraßennetz, insbesondere auf Fahrradstraßen. In der Regel wird die Wegstrecke eines Schülers, Arbeitnehmers oder einer Person, die zum Einkaufen in die Innenstadt radelt, sowohl an einer Hauptverkehrsstraße, als auch im Nebenstraßennetz verlaufen.

Wir empfehlen daher, im geplanten Hauptradroutennetz bestimmte Routen auszuweisen. Eine Ausweitung der Routen auf die Nachbarkommunen bietet sich dabei insbesondere im Hinblick auf überörtliche Quell-Ziel-Beziehungen an. Sie helfen dabei, das verzweigte und durchgängige Routennetz erkenn- und begreifbarer zu machen. Der in der vorliegenden Radverkehrsnetzplanung verwendete Begriff der „Radhauptroute“ lehnt sich an die technischen Regelwerke an – für die öffentliche Kommunikation erscheint er jedoch sperrig. Zielführender ist es, einen attraktiveren Begriff zu verwenden, der auch die hohe Qualität der Hauptradrouten kommuniziert. Dies könnte beispielsweise durch die Bezeichnung „Innenstadtroute“, „Veloroute 1“ oder „Hauptroute Schleife Nord“ zum Ausdruck gebracht werden.

Die Routennummerierung hat mehrere Vorteile:

- Sie erleichtert den Nutzern die **Orientierung**. Dazu müssen die Routenverläufe gut gekennzeichnet werden
- Sie können für **Marketing**-Maßnahmen und Radel-Kampagnen aktiv genutzt werden.
- Sie bietet Hilfestellung bei der **Priorisierung** der Maßnahmen. Sinnvoll ist es, möglichst zügig ganze Routen bzw. Routenabschnitte zu realisieren, um diese Strecken durchgängig befahrbar zu machen.

Die Routensystematik mit den Hauptradrouten muss für die (potenziellen) Nutzer auch erkenn- und erlebbar sein.

Abbildung 50: Das Hauptroutenlogo aufgebracht auf der Fahrbahn

Abbildung 51: Nicht-amtliches Hinweisschild und Einschubplakette als Zusatz zur Radwegweisung nach dem FGSV-Standard

Für das Netzelement Hauptroute empfehlen wir die Nutzung des Hauptroutenlogos (www.routenlogo.de), das auf der Oberfläche der Radverkehrsanlagen und Fahrbahnen aufgebracht wird. Es dient sowohl dazu, die Hauptroute selbst zu kennzeichnen, als auch – in Verbindung mit z. B. Richtungspfeilen – die Streckenführung zu verdeutlichen. Das Routenlogo sollte bei Bedarf zusätzlich in die Radwegweisung nach dem FGSV-Standard aufgenommen werden. Alternativ oder als Übergangslösung zur Markierung auf der Oberfläche können die nichtamtlichen Hinweisschilder im Verkehrsraum angebracht werden.

4.7. Maßnahmenplan, Kostenschätzung und Priorisierung

Die Umsetzung des innerörtlichen Radverkehrsnetzes kann in der aufgezeigten Qualität nur mit erheblichen baulichen Maßnahmen realisiert werden. Wie viele andere Städte, ist auch die Verkehrsinfrastruktur im Markt Holzkirchen in hohem Maße autozentriert. Die Schaffung gleichwertiger Rahmenbedingungen für alle, die mit dem Fahrrad unterwegs sind, ist daher ein Vorhaben für die nächsten 10-15 Jahre – und wird auch darüber hinaus stetiger Anstrengungen bedürfen.

Auch ein langer Weg beginnt mit einem ersten Schritt
Zahlreiche andere Städte sind diesen Weg bereits gegangen und ernten heute die Früchte ihrer Bemühungen – durch viele große und kleine Einwohner, die ihre alltäglichen Wege mit dem Fahrrad zurücklegen und die Stadt lebenswerter machen. Der Markt Holzkirchen steht – wie viele andere Städte auch – noch am Anfang des Weges. Umso schwieriger mag es sein sich vorzustellen, wie Holzkirchen am Ende des erfolgreichen Prozesses aussehen kann. Und umso größer und schwieriger mögen die Herausforderungen erscheinen, die vor dem Markt liegen.

Auch ein langer Weg beginnt bekanntlich mit einem ersten Schritt. Der Markt Holzkirchen hat diesen ersten Schritt mit dem Beschluss zur Erstellung einer Radverkehrsnetzplanung bereits getan. Viele weitere Vorhaben wie die Neugestaltung des Bahnhofareals und eine Raddirektverbindung durch gas Gemeindegebiet befinden sich in der Planung und bieten die große Chance, in diesem Zuge auch wesentliche Verbesserungen für den Radverkehr zu erreichen. Durch die kurzen Wege und die relative Nähe zu den benachbarten Städten bestehen in Holzkirchen sehr gute Ausgangsbedingungen, so dass durch Verbesserungen der Radverkehrsinfrastruktur ein großes Potential für neue begeisterte Radfahrer besteht. Kurz: Der Zeitpunkt ist ideal und die Möglichkeiten sind im Vergleich mit anderen Kommunen ausgesprochen gut.

Konzept weiterentwickeln
Mit der Radverkehrsnetzplanung liegt eine Strategie vor, wie der Markt Holzkirchen in der Fläche Realität und für jede Bürgerin, jeden Bürger erlebbar werden kann. Setzen Sie diese Strategie um! Der Maßnahmenplan ist dafür die Grundlage – allerdings eine, die stetig weiterentwickelt werden muss, denn sie basiert auf dem Datenstand des Jahres 2021/2022. Schreiben Sie das Konzept und den Maßnahmenplan kontinuierlich fort und passen Sie ihn an aktuelle Entwicklungen an.

4.7.1. Maßnahmenplan

Zur Realisierung des Zielnetzes für den Alltagsradverkehr kommen verschiedene Führungsformen zur Anwendung. In Kap. 4.3 ist beschrieben, welche Führungsformen sich für das Hauptroutennetz eignen und welche dem Basisroutennetz zuzuordnen sind. Im Zuge der Entwicklung der

Radverkehrsnetzplanung wurde anhand der bestehenden Straßenraumbreiten geprüft, welche Führungsformen für den Radverkehr verwirklicht werden können. Grundlage hierfür sind die im öffentlich zugänglichen Bayernatlas hinterlegten Maßangaben des Landesamtes für Vermessung und Geoinformationen.

Im Maßnahmenplan für die Haupt- und Basisrouten werden vier Kategorien unterschieden: Neubau, Umbau/Umbau (markieren), Verbreiterung und Beschilderung:

- Als **Neubau** werden neue Radwege auf unbebautem Gebiet, Brücken bzw. Unterführungen oder Querungsinseln zusammengefasst.
- Ein **Umbau** meint eine Anpassung des Straßenraumes wie die Errichtung von Fahrradstraßen oder Tempo-30-Zonen mit baulichen Maßnahmen, die Asphaltierung von Wirtschaftswegen, Randmarkierungen oder die Optimierung von Lichtsignalanlagen für den Radverkehr.
- **Verbreiterungen** sind Neuverteilungen des Straßenraumes, bei dem bestehende Radverkehrsanlagen, meist kombinierte Geh- und Radwege, breiter ausgebaut werden und gegebenenfalls vom Fußverkehr getrennt werden.
- Unter **Beschilderung** werden Maßnahmen erfasst, welche die Beschilderung von Fahrradstraßen oder Tempo-30-Zonen, die Beschilderung von Wirtschaftswegen oder die von Geh- bzw. Radwegen vorsehen.

Einige wenige Maßnahmen enthalten keine Angabe bei der Unterscheidung in Kategorien. Bei diesen wird der aktuelle Bestand im Anbetracht der Möglichkeiten unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und möglicherweise damit verbundener Planungsgrenzen (Kap. 4.5) als ausreichend eingestuft. Sie sind neben den oben beschriebenen Maßnahmenkategorien als „keine“ bzw. mit „/“ gekennzeichnet.

Maßnahmensystematik

Die **Hauptrouten** ergeben 3 Routen, die mit Nummern 1 bis 3 (z.B. HR 1) gekennzeichnet sind. Jede Route ist wiederum untergliedert in einzelne Abschnitte. Dabei wird die genaue Lokalisierung durch den Straßennamen sowie den auf dieser Straße befindlichen Beginn und das anschließende Ende der Maßnahme festgelegt. Die Maßnahmennummer ergibt sich aus der Reihenfolge der Bearbeitung und ist zufällig vergeben. Die Maßnahmen im **Basisroutennetz** sind ebenfalls Streckenabschnitten in einem räumlichen Umgriff zugeordnet (z.B. BR 1.1). Die Untergliederung in Abschnitte erfolgt ebenso wie bei den Hauptrouten.

Des Weiteren sind aus der Maßnahmenliste folgende Werte abzulesen:

- Die **Lage** der Maßnahme für die Zuordnung eines passenden Qualitätsstandards
- Der **IST-Zustand** mit der aktuellen verkehrsrechtlichen Ausweisung
- Eine **LTS (vorher)** Einstufung des Bestandes, welche das subjektive Sicherheitsgefühl darstellt (Level of traffic stress)
- Eine kurze **Mängelbeschreibung** aus der die Empfehlungen abgeleitet werden
- Die **Breite** der bestehenden Anlage zur Identifizierung der möglichen Radinfrastruktur
- Eine kurze Beschreibung der **Empfehlung**
- Die **LTS (nachher)** Einstufung nach abgeschlossener Umsetzung der Empfehlung
- Ein **Alternativvorschlag** der im Abwägungsprozess der einzelnen Empfehlungen berücksichtigt werden soll und je nach Fall entweder eine kurzfristige oder langfristige Alternative enthält
- Der **Zeithorizont** in dem die Empfehlung realistisch abgeschlossen werden kann
- Die **Kategorie** in welchem Ausmaß die bauliche Maßnahme einzuordnen ist

- Die **Baulast** welche den Baulastträger nach aktuellem Wissensstand einteilt
- Eine **Kostenschätzung** basierend auf pauschalen Kostensätzen
- Die **Priorität** in der die einzelnen Maßnahmen umgesetzt werden sollen

Vor allem die Baulast muss frühzeitig abgestimmt werden, da hier häufig mehrere Baulastträger zuständig sind und eine Absprache mit dem Landkreis oder dem staatlichen Bauamt notwendig ist. Routen außerhalb der Gebietskörperschaft von Holzkirchen sind nicht im Maßnahmenplan enthalten, sollten aber zur sinnvollen Weiterführung mit den zuständigen Ämtern der Nachbargemeinden abgestimmt werden.

Maßnahmen zur zeitnahen Umsetzung und Sofortmaßnahmen

Im Rahmen des Konzeptes wurde auch ein Fokus auf sogenannte Sofortmaßnahmen gelegt, bei denen es sich um kurzfristig umsetzbare Verbesserungen für den Radverkehr handelt. Sie sollen dafür sorgen, dass neben den wichtigen längerfristigen Neu- und Umbauten von Radverbindungen auch zeitnah Verbesserungen für den Radverkehr im Straßenraum sichtbar werden. Diese sind ebenfalls dem Maßnahmenplan zu entnehmen. Zeitgleich sollten dabei neben schnellen Maßnahmen wie Bordsteinabsenkungen, Markierungen und Beschilderungen auch erste mittelfristige Maßnahmen angegangen werden.

4.7.2. Kostenschätzung

In der Maßnahmenliste ist je Maßnahme eine grobe Kostenschätzung angegeben, die auf allgemeinen Kostenkennwerten und Erfahrungswerten basiert. Die Preise sollten jährlich fortgeschrieben werden, um die Preisentwicklungen abzubilden. Aktuell treten vermehrt Preissteigerungen vor allem hinsichtlich der Materialkosten auf, die hier nicht berücksichtigt sind. Die möglichen Preissteigerungen sollten vor allem bei größeren Maßnahmen in einer Detailbetrachtung beachtet werden.

Für die Kostenschätzung wurden die erforderlichen Maßnahmen auf Basis des Ist-Zustandes, der geplanten Radverkehrsführung sowie der Gestaltungsempfehlungen abgeschätzt. Eine detaillierte und vertiefende Prüfung konnte in dem konzeptionellen Stadium allerdings nicht erfolgen, insbesondere im Hinblick auf die Sparten. Eine genauere Kostenschätzung kann erst im Rahmen der detaillierteren Planungen (wie Vorentwurfs-, Entwurfs-, Ausführungsplanung) erfolgen. Es wird empfohlen für die Einreichung von Förderanträgen die Kostenschätzungen der weiterführenden Detailplanungen zu berücksichtigen.

Die Kostenschätzung für die Maßnahmen des kommunalen Radverkehrsnetzes ist aufgeteilt in die Kosten für die Haupt- sowie Basisrouten und gleichzeitig den jeweiligen Kostenträgern zugeordnet (s. Anhang III). Um das gesamte Streckennetz mit dem beschriebenen Standard auszustatten und vor allem die bestehenden Lücken zu schließen, wird insgesamt mit Kosten von 26.607.114 € gerechnet, wobei auf den Markt Holzkirchen Gesamtkosten von 19.730.458 €, auf den Landkreis Gesamtkosten von 2.421.038 € und auf das Staatliche Bauamt 4.455.618 € zukommen.

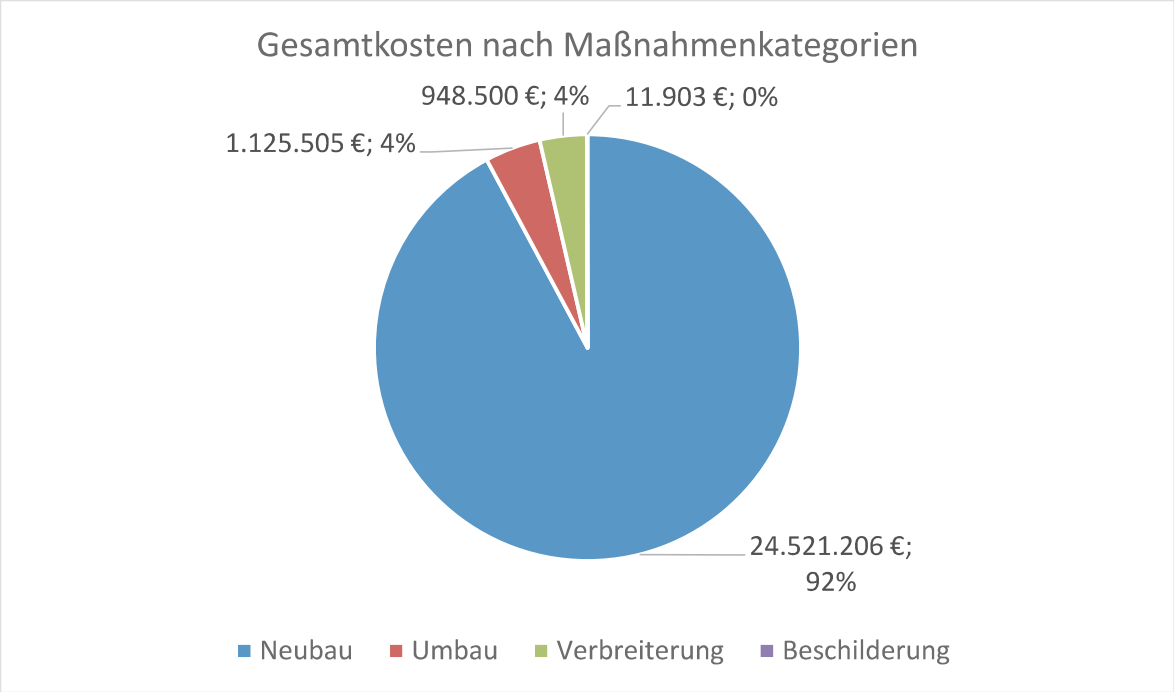

Abbildung 52: Kostenschätzung aufgeteilt nach den Maßnahmenkategorien

Bei der Betrachtung der erforderlichen Neubauten von Radverkehrsanlagen für die bestehenden Lücken zeigt sich, dass der größte Investitionsbedarf bei dem Neubau von Radverkehrsanlagen außerorts besteht, um bspw. Ortsteile an das Radverkehrsnetz anzubinden und für den Neubau von Unterführungen, bspw. am Bahnhof zur Querung der Gleise.

Förderprogramme

Grundsätzlich können sowohl für die Schließung der Netzlücken als auch für die Verbesserung der bestehenden Radverkehrsinfrastruktur unterschiedliche Förderprogramme genutzt werden. Neben den landesspezifischen Fördermöglichkeiten bietet der Bund deutschlandweit abrufbare Förderprogramme an. Besonders hervorzuheben sind die Fördermöglichkeiten im Rahmen des Sonderprogramms „Stadt und Land“, das im Rahmen einer Verwaltungsvereinbarung zwischen Bund und Ländern geregelt wird, und die „Kommunalrichtlinie“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Letztere fördert eine Vielzahl unterschiedlicher investiver Maßnahmen zur Verbesserung des Radverkehrs mit einer Förderquote von 40 % der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben. Seit Januar 2020 kann sie ganzjährig und somit flexibel beantragt werden. Zahlreiche Umbaumaßnahmen, wie die Verbreiterung von Radwegen oder die Einrichtung von Fahrradstraßen, bei denen der Markt Holzkirchen Baulastträger ist, ließen sich hierdurch fördern.

Weitaus höhere Förderquoten weist das neu aufgelegte Sonderprogramm „Stadt und Land“ auf. Zwar sind die dabei zur Verfügung gestellten Fördergelder bereits weitgehend in Projekte gebunden, allerdings steht eine Fortführung des Programms in Aussicht. Sowohl für die Planung als auch den Bau von Radinfrastruktur sind in Bayern Förderungen von 75 % der zuwendungsfähigen Kosten vorgesehen. Auch der Neubau von planfreien Querungen ist mit dem Sonderprogramm „Stadt und Land“ förderbar. Hierfür kommt auch ein weiteres Förderprogramm des Bundes „Klimaschutz durch Radverkehr“ in Betracht. Dieses fördert ausgewählte Modellprojekte, die einen klaren und nachvollziehbaren Beitrag zur Minderung von Treibhausgasemissionen leisten. Angesetzt ist das Programm derzeit bis zum 31.10.2023. Über dieses Programm könnte beispielsweise ein Förderantrag

für eine zentrale Hauptverkehrsachse des Radverkehrs durch Holzkirchen mit deutlichen Verbesserungen des Radverkehrs über mehrere größere bauliche Maßnahmen beantragt werden. Außerdem werden durch die „Radoffensive Bayern“ aktuell Förderungen für Innovationen im Radwegebau, interkommunale Radwege, Radwege im Wald und Radwege entlang von Bahnlinien in Aussicht gestellt.

Zur Finanzierung des Radverkehrswegebaus stehen den Kommunen in Bayern des Weiteren zwei Förderprogramme zur Verfügung: das Bayerisches Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (BayGVFG) sowie das Finanzausgleichsgesetz FAG (Art. 13c „Härtefonds“), beide mit einem Fördersatz von bis zu 80 %.

Der Markt Holzkirchen kann durch das Akquirieren von Fördergeldern die einzubringenden Eigenmittel deutlich reduzieren. Hinzu kommt, dass einige der vorgeschlagenen Maßnahmen auch mit anstehenden Straßensanierungs- oder Umbaumaßnahmen zusammen realisiert werden können.

4.7.3. Priorisierung

Einige Vorhaben in der Maßnahmenliste sollten priorisiert angegangen werden und dabei folgende vier Aspekte berücksichtigt werden:

1. **Realisierbarkeit**: In welchem Zeitraum lassen sich die Vorhaben jeweils realistisch umsetzen und wie können die Vorhaben möglichst gleichmäßig auf den Umsetzungszeitraum von 10-15 Jahren verteilt werden?
2. **Priorität**: Welche Maßnahmen haben eine hohe Dringlichkeit bzw. in welchen Bereichen kann durch Sofortmaßnahmen vorerst eine Verbesserung erreicht werden?
3. **Potenzial**: Auf welchen Routen (-abschnitten) ist das Potenzial zur Verkehrsverlagerung höher als in anderen Bereichen?
4. **„Sowieso-Maßnahmen“**: Wo im Gemeindegebiet stehen ohnehin Bauvorhaben an?

Als Sofortmaßnahmen sind solche Empfehlungen zusammengefasst, die sich üblicherweise innerhalb von 12 Monaten umsetzen lassen. Diese wurden im Maßnahmenkatalog unter der Spalte Zeithorizont als solche gekennzeichnet. Über Weiterhin wird von diesen Umsetzungszeiträumen ausgegangen:

- kurzfristig: 1-2 Jahre
- mittelfristig: 3-9 Jahre
- langfristig: über 10 Jahre

Die kurzfristigen Maßnahmen umfassen ähnlich wie die Sofortmaßnahmen überwiegend Empfehlungen, die den Kategorien Beschilderung und Umbau zuzuordnen sind. Dabei kann es sich zum Beispiel um die Anpassung der Beschilderung eines Geh- und Radweges, um Markierungen von Flächen des Radverkehrs, Bordsteinabsenkungen oder auch die Umgestaltung zu Fahrradstraßen auf priorisierten Routen (z.B. HR 1) handeln. Mittelfristige Maßnahmen umfassen neben Verbesserungen der Oberfläche wie der Asphaltierung von Wegen vor allem die Einrichtung von Fahrradstraßen oder Tempo 30-Zonen, die durch Anpassungen im Streckenverlauf und an den Knotenpunkten sowie mit verkehrsberuhigenden Maßnahmen unterstützt werden. Langfristige Maßnahmen beinhalten vor allem den Neubau von Radwegen sowie aufwendige Anpassungen des Straßenraumes wie die Verbreiterung von Geh- u. Radwegen, die bei Hauptrouten häufig auch mit einer Trennung des Fuß- und Radverkehrs einhergeht.

Diese Einteilung in Umsetzungszeiträumen, die im Maßnahmenplan direkt den einzelnen Empfehlungen zugeordnet ist, ist in erster Linie auf dem Aspekt der Realisierbarkeit aufgebaut. Um eine konkretere Priorisierung vorzunehmen, wurden die Maßnahmen insbesondere in Bezug auf ihr Potential zur Verbesserung der Radverkehrsführung in Prioritätsstufen eingeteilt, wobei die Stufe „P 1“ als bedeutendste zu verstehen ist. Zusätzlich wurden im Hinblick auf das Potential der Verkehrsverlagerung und der „Sowieso-Maßnahmen“ konkrete Abschnitte ausgewählt. Ebenso wie bei diesen nachfolgend aufgelisteten Netzlücken sollten auch die weiteren Routenabschnitte möglichst linienbezogen auf ein zusammenhängendes Netz und nicht punktuell im Gemeindegebiet abgearbeitet werden. Damit diese Linienhaftigkeit gewährleistet werden kann, können diese Routenabschnitte auch unterschiedliche Prioritäten und Umsetzungszeiträume umfassen.

Sehr hoch priorisiert angegangen werden sollen in Holzkirchen vor allem die innerörtlichen Abschnitte der drei priorisierten Hauptrouten, welche v.a. die weiterführenden Schulen, den Bahnhof und die Gewerbegebiete erschließen. Außerdem sollten Maßnahmen auf den weiteren ausgewählten Hauptrouten priorisiert werden. Die Priorisierung weiterer Routen erfolgt nachrangig.

Die Entscheidung über die zeitliche Priorisierung der in der vorliegenden Radverkehrsnetzplanung aufgeführten Maßnahmen obliegt den dafür zuständigen Gremien und der Abstimmung zwischen den Baulastträgern. Wir empfehlen – zusätzlich zu den oben aufgeführten Priorisierungen – bei den Entscheidungen die nachstehende Systematik zu berücksichtigen. Vor allem sollte darauf geachtet werden, dass auf das Netz verteilte, punktuelle Maßnahmen vermieden werden. Besser ist es, stets einen ganzen und möglichst langen Teilabschnitt entlang einer Route anzupacken. Dies erzielt einen höheren Effekt.

Sofortmaßnahmen

- Effiziente und schnell umsetzbare Maßnahmen, die punktuell zu einer spürbaren Verbesserung führen, z. B. Radverkehrsfurt, Bordabsenkung, Markierungen, Radabstellanlagen, Signalisierung

Hohe Priorität

- Lückenschlüsse auf Hauptrouten mit einem überdurchschnittlich hohen Potential für den Alltagsradverkehr
- Radabstellanlagen an zentralen Schnittstellen des ÖPNV und Zielen mit überörtlicher Bedeutung
- Durchgehende und gut erfassbare Wegeführung (Markierungen, Routenlogo, Wegweisung, Knotenpunktsystem)

Mittlere Priorität

- Lückenschlüsse und Umbaumaßnahmen auf allen Hauptrouten sowie auf den Basisrouten
- Radabstellanlagen

Geringe Priorität

- Ausbaumaßnahmen auf Haupt- und Basisrouten

5.
Ausblick

Ausblick

Verhaltensänderung geht nur freiwillig. Weder Landkreise noch Städte und Gemeinden können ein bestimmtes Mobilitätsverhalten anordnen. Wer sich zum Ziel setzt, mehr Menschen zum Radfahren zu motivieren, muss positive Anreize setzen – in erster Linie durch eine gute Infrastruktur, die zum Radfahren einlädt und Lust auf eine regelmäßige Wiederholung macht. Die Zeit dafür ist günstig: Die Elektromobilität sorgt für ordentlich Rückenwind und Förderprogramme von Bund und Land stehen zur Verfügung. Mit der Radverkehrsnetzplanung hat der Markt Holzkirchen nun auch einen individuell zugeschnittenen Fahrplan. Jetzt geht die Arbeit los!

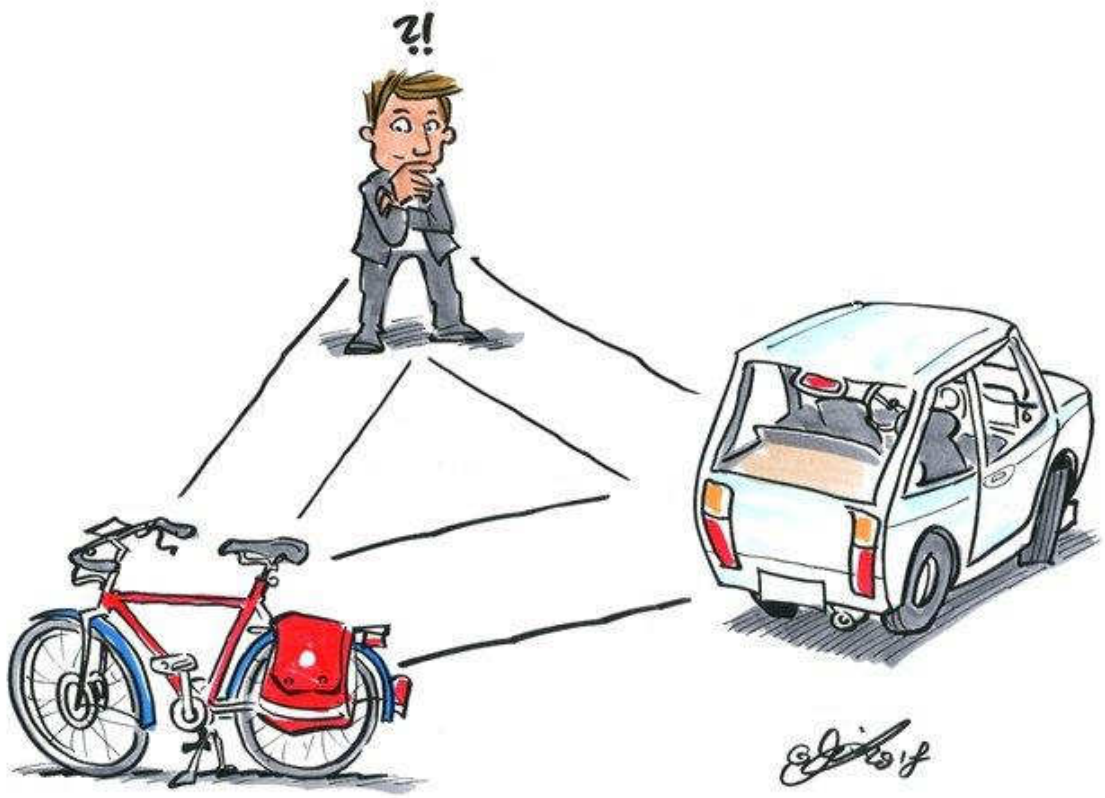

Abbildung 53: Verhaltensänderung geht nur freiwillig – es braucht positive Anreize durch eine gute Radinfrastruktur.

Literaturverzeichnis

Design Manual for Bicycle Traffic (CROW). Fietsberaad CROW, Ede. 2016

Einrichtung von Fahrradstraßen. Die blaue Reihe, Band 1, Praxiswissen kompakt. Graf, Thiemo. Thiemo Graf Verlag. 1. Auflage 2018

Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 2002

Empfehlungen für die Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR 05). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 2005

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

Fahrradparken an ÖV-Haltepunkten – Leitfaden Betreiberkonzepte für Fahrradstationen, Sammelschließanlagen und Fahrradboxen. Team red Deutschland GmbH, Berlin. Ausgabe 2017

Fahrradstadt. Ein umfassender Werkzeugkasten für Städte und Gemeinden. Graf, Thiemo. Thiemo Graf Verlag. 1. Auflage 2020

Fahrradstraßen und Fahrradzonen. Die blaue Reihe, Band 1, Praxiswissen kompakt. Graf, Thiemo. Thiemo Graf Verlag. 2. vollständig überarbeitete Auflage 2021

Handbuch: Radverkehr in der Kommune. Das Hygge-Modell - Ergänzungen zur ERA. Graf, Thiemo. Thiemo Graf Verlag. 2. erweiterte Auflage 2020

Hinweise zur Signalisierung des Radverkehrs (HSRa). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 2005

Hinweise zur Integration der Belange von Kindern in die Verkehrsplanung. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 2010

Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen (H BVA). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 2011

Hinweise zum Radverkehr außerhalb städtischer Gebiete (H RaS 02). Forschungsgesellschaft für Straßen-und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 2002

Merkblatt zur wegweisenden Beschilderung an Radwegen in Bayern. Oberste Baubehörde im bayerischen Staatsministerium des Innern, München. 2013

Merkblatt zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr. Forschungsgesellschaft für Straßen– und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 1998

Radfahren im Winter – Strategien zur Förderung des Radverkehrs in der kalten Jahreszeit
BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Österreich (Hrsg.)

Radverkehr von A-Z. i.n.s. – Institut für innovative Städte (Hrsg.). Thiemo Graf Verlag. 1. Auflage 2019

Richtlinien für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen (R-FGÜ 2001). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 2001

Richtlinie für die Anlage von Landstraßen (RAL). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 2012

Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06). Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 2006

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

Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA). Lichtzeichenanlagen für den Straßenverkehr. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 2015

Richtlinien zur Markierung von Straßen (RMS) Teil 1. Forschungsgesellschaft für Straßen– und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 1980

Richtlinien zur Markierung von Straßen (RMS) Teil 2. Forschungsgesellschaft für Straßen– und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Ausgabe 1993

Signale für den Radverkehr-Ein Leitfaden zur Radverkehrssignalisierung. Stadt Münster Amt für Stadtentwicklung, Stadtplanung, Verkehrsplanung, Münster. 2. Auflage 2013

StVO – Straßenverkehrs-Ordnung vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367), die zuletzt durch Artikel 4a der Verordnung vom 6.Juni 2019 (BGBl. I S. 756) geändert worden ist.

VwV-StVO – Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung. Vom 26.Januar 2001. In der Fassung vom 08. November 2021 (BAnz AT 15.11.2021 B1).

Zahlen – Daten – Fakten zum Deutschen Fahrradmarkt 2018. Absatz und Umsatz der Branche steigen kräftig. Zweirad-Industrie-Verband, Pressemitteilung 21.03.2019

Projektdaten

Auftraggeber

Markt Holzkirchen
Marktplatz 2
83607 Holzkirchen

Ansprechpartner

Eva-Maria Schmitz
Standortförderung
Marktplatz 2
83607 Holzkirchen

Telefon: +49 8024 642-320
E-Mail: mobilitaet@holzkirchen.de

Auftragnehmer

i.n.s. – Institut für innovative Städte
Alter Kirchenweg 27
90552 Röthenbach an der Pegnitz

Telefon: 0911 / 95 33 98 - 65
E-Mail: team@innovative-staedte.de
www.innovative-staedte.de

Projektteam

Thiemo Graf, Projektleitung
Matthias Knaupp, Hauptbearbeitung
Marian Theuerkauf, Projektbearbeitung

Bearbeitungszeitraum

Februar 2020 – März 2022

Stand Abschlussbericht

31. März 2022

Haftungsausschluss

Der vorliegende Bericht und darin enthaltene Inhalte wurden vom Auftragnehmer sehr sorgfältig und unter Berücksichtigung des aktuellen Stands der Technik bzw. der gesetzlichen Vorschriften sowie der Vorgaben der technischen Regelwerke erarbeitet. Der Auftragnehmer übernimmt dennoch ausdrücklich keine Haftung für die aufgeführten Inhalte, Rechtschreibfehler oder Irrtümer und weist darauf hin, dass vor der Umsetzung von Maßnahmen bzw. Empfehlungen aus diesem Bericht eine Prüfung durch die zuständigen Fachbehörden zu erfolgen hat. Dies gilt insbesondere dann, wenn sich gesetzliche oder technische Rahmenbedingungen ändern.

Nachweise

Soweit nicht anderweitig gekennzeichnet, wurden die Abbildungen und Tabellen vom i.n.s. – Institut für innovative Städte erstellt. Vervielfältigungen sind nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung des Rechteinhabers i.n.s. – Institut für innovative Städte zulässig.

In diesem Abschlussbericht wird aus Gründen der Gleichberechtigung wechselweise die weibliche und die männliche Form verwendet.

Anhang

I. Bestandssituation und Analyse

Fahrradunfälle 2015 – 03/2020

Pendlerverflechtungen

Quellen und Ziele des Alltagsradverkehrs

Level of Traffic Stress

Barrieren und Durchlässe

Wunschliniennetz

II. Radverkehrsnetz

Netzplan Alltagsradverkehr

Netzplan Alltagsradverkehr (Kernort)

Routensystematik (Priorisierte Hauptrouten)

III. Maßnahmenplan mit Kostenschätzung

Maßnahmenplan

Kostenschätzung

IV. Musterlösungen

Radwege und Fahrradstraßen (innerhalb bebauter Gebiete)

Führung an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen – Einseitiger Zweirichtungsradweg (Streckenverlauf)

Führung an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen – Einseitiger Zweirichtungsradweg (Einmündung)

Führung an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen – Einrichtungsradweg (Streckenverlauf)

Führung an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen – Einrichtungsradweg (Einmündung)

Führung an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen – Gemeinsamer Geh- und Radweg (Einmündung)

Führung an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen – Geschützte Kreuzung

Führung innerorts/außerorts – Planfreie Querung (Unter- und Überführung)

Führung innerorts/außerorts – Sicherung von Sperrpfosten (Pollern)

Führung im Nebenstraßennetz – Fahrradstraße Typ I

Führung im Nebenstraßennetz – Fahrradstraße Typ II

Führung im Nebenstraßennetz – Fahrradstraße Typ III

Führung im Nebenstraßennetz – Modaler Filter/Quersperre

Fahrbahnführungen (innerhalb bebauter Gebiete)

Führung an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen – Schutzstreifen (Streckenverlauf)

Führung an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen – Schutzstreifen (Einmündung)

Führung an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen – Übergang Einrichtungsradweg auf Schutzstreifen

Führung an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen – Übergang Zweirichtungsradweg auf die Fahrbahn

Führung an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen – Vorgezogene Haltelinie & Aufgeweiteter Radaufstellstreifen (ARAS)

Führung im Nebenstraßennetz – Fahrradfreundliche Tempo-30-Zone

Führung im Nebenstraßennetz – Einbahnstraßen mit Radverkehr in Gegenrichtung

Markierung des Sinnbildes „Fahrrad“

Radverkehrsführungen außerhalb bebauter Gebiete

Führung außerorts - Breiter, gemeinsamer Geh- und Radweg (Streckenverlauf)

Führung außerorts - Breiter, gemeinsamer Geh- und Radweg (Einmündung, bevorrechtigt)

Führung außerorts - Baulich getrennter Geh- und Radweg (Einmündung, bevorrechtigt)

Führung außerorts - Querung mit Mittelinsel auf getrennten Geh- und Radweg