



STADT- & VERKEHRSPLANUNGSBÜRO KAULEN · AACHEN / MÜNCHEN

---



GEMEINDE  
WAAKIRCHEN



**Radverkehrskonzept  
für die Gemeinde Waakirchen  
- Abschlussbericht -**



## Auftraggeber:

### Gemeinde Waakirchen

1. Bürgermeister Norbert Kerkel  
Ansprechpartnerin: Anna Heinzlmeier



Gemeinde Waakirchen  
Tegernseer Straße 7  
83666 Waakirchen

Tel.: 08021/902820  
E-Mail: a.heinzlmeier@gemeinde-waakirchen.de  
www.waakirchen.de

---

## Auftragnehmer:

### Stadt- und Verkehrsplanungsbüro Kaulen (SVK)

Bearbeitung:  
Philipp Herzog, M. Sc.  
Maurice Funk, M.Eng.



### Filiale München

Maximilianstraße 35 a  
80539 München  
Telefon: 089/24218-142  
Telefax: 089/24218-200  
info.muenchen@svk-kaulen.de  
www.svk-kaulen.de

### Haupthaus Aachen

Deliusstraße 2  
52064 Aachen  
Telefon: 0241/33444  
Telefax: 0241/33445  
info@svk-kaulen.de

München/Aachen, 27. Juni 2024



## Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungen</b>	<b>V</b>
<b>1. Anlass und Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
1.1 Gemeinde Waakirchen	1
1.2 Aufgabe und Zielsetzung	1
1.3 Planung und Abstimmungsverfahren	1
<b>2. Radverkehr als System</b>	<b>2</b>
2.1 Infrastruktur	2
2.2 Service	3
2.3 Information	4
2.4 Kommunikation	4
2.5 Radtourismus	4
<b>3. Modal Split</b>	<b>5</b>
3.1 Begriffsdefinition - Modal Split	5
3.2 Ergebnisse der Studie Mobilität in Deutschland 2017	6
3.3 Radverkehrsanteil im Landkreis Miesbach	7
3.4 Radverkehrsanteil im Gemeinde Waakirchen	8
<b>4. Netzplanung</b>	<b>9</b>
4.1 Methodik des Vorgehens	9
4.2 Radnetzhierarchie	10
4.3 Zielnetzplanung	11
4.4 Ausbau- und Qualitätsstandards	19
4.4.1 Zielsetzung	19
4.4.2 Aufbau der Qualitätsempfehlungen	19
4.4.3 Auswahl der Führungsformen	21
4.4.3.1 Innerorts	21
4.4.3.2 Außerorts	23
4.4.4 Querschnittsgestaltung	25
4.4.5 Knotenpunkte	29
4.4.6 Weitere Qualitätskriterien	29



<b>5. Netzanalyse</b>	<b>31</b>
5.1 Durchführung	31
5.2 Ergebnisse	31
5.2.1 Radverkehrsführung	31
5.2.2 Dimensionierung	37
5.2.3 Oberfläche	38
5.2.4 Punktuelle Mängel	39
<b>6. Maßnahmenkonzept</b>	<b>44</b>
6.1.1 Klassifiziertes Straßennetz	46
6.1.1.1 Außerorts	46
6.1.1.2 Innerorts	47
6.1.2 Kommunale Straßen und Wege	48
6.1.2.1 Gemeindestraßen	48
6.1.2.2 Sonstige öffentliche Straße	49
6.1.3 Maßnahmenkonzept für das Radverkehrsnetz im Gemeinde Waakirchen	51
6.1.4 Planungsprioritäten	52
6.2 Empfehlungen für ausgewählte Fahrradabstellanlagen	54
6.2.1 Allgemeine Anforderungen an Fahrradhalter und Abstellanlagen	55
6.2.2 Erforderliche Kapazitäten	55
6.2.3 Analyse der Fahrradabstellanlagen	56
6.2.4 Ergebnisse der Analyse	56
<b>7. Finanzierung und Investitionsplanung</b>	<b>57</b>
7.1 Gesamtmaßnahmenliste und Kostenaufstellung	57
7.2 Haushaltsansätze und Jahresprogramme	58
7.2.1 Ressourcenplanung	58
7.2.2 Finanzplanung	58
7.3 Geeignete Förderzugänge	59
<b>8. Ausblick</b>	<b>60</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>III</b>
<b>Tabellen</b>	<b>V</b>
<b>Quellen</b>	<b>VI</b>



## Abkürzungen

### A

ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V.
AGFK-BY	Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundlicher Kommunen in Bayern

### B

B&R	Bike & Ride
BY	Bayern

### D

DB AG	Deutsche Bahn AG
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

### E

E-Bike	Elektrofahrrad, Unterstützung durch Elektromotor bis 45 km/h
EFA 2002	Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen, Ausgabe 2002, FGSV
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, FGSV

### F

FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Fz	Fahrzeug

### K

Kfz	Kraftfahrzeug
Kfz/d	Kraftfahrzeuge pro Tag
km	Kilometer
km/h	Kilometer/Stunde

### L

Lkw	Lastkraftwagen
LSA	Lichtsignalanlage



**M**

Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Modal Split	Anteil der Verkehrsmittel am Gesamtverkehrsaufkommen

**N**

NN	Normalnull
----	------------

**O**

ÖFVS	Öffentliches Fahrradverleihsystem
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr

**P**

P+R	Park+Ride
Pedelec	Pedal Electric Cycle, Unterstützung durch Elektromotor bis 25 km/h
Pkw	Personenkraftwagen

**R**

RAL	Richtlinien für die Anlage von Landstraßen, 2015, FGSV
RASt	Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, 2006, FGSV
RIN	Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung, 2008, FGSV
RVA	Radverkehrsanlage

**S**

StVO	Straßenverkehrs-Ordnung
------	-------------------------

**V**

VwV	Verwaltungsvorschrift
-----	-----------------------



## 1. Anlass und Aufgabenstellung

### 1.1 Gemeinde Waakirchen

Waakirchen ist eine Gemeinde im oberbayerischen Landkreis Miesbach mit etwa 6.000 Einwohnern. Die Gemeinde liegt im bayrischen Voralpenland zwischen den ehemaligen Isar- und Tegernseegletschern. Die Stadt Miesbach liegt ca. 13 km entfernt, die Landeshauptstadt München rund 47 km.

Die Gemeinde Waakirchen umfasst 31 amtlich benannte Gemeindeteile, die auf einer Fläche von ca. 42 km<sup>2</sup> aufgeteilt sind. In der Gemeinde Waakirchen befinden sich gängige Infrastrukturen wie Schulen oder Einkaufsmöglichkeiten, sowie aufstrebende Wirtschaftsstandorte. Waakirchen ist mit der B 472, B 318 und über die Staatsstraße 2365 verbunden. Über einen Bahnhof im Ortsteil Schaftlach ist die Gemeinde an die Bahnstrecke München – Holzkirchen – Tegernsee / Lenggries angeschlossen, welche von der Bayerischen Regiobahn (BRB) bedient wird.

### 1.2 Aufgabe und Zielsetzung

Waakirchen engagiert sich bereits seit einigen Jahren durch Umsetzung von Maßnahmen in der Förderung des Radverkehrs. Dazu zählen sowohl infrastrukturelle als auch organisatorische Maßnahmen. Übergeordnetes Ziel der Gemeinde Waakirchen ist die Aufnahme in die Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Kommunen in Bayern e.V. (AGFK) und damit die Absicht, ein fahrradfreundlicher Ort zu werden. In diesem Zusammenhang erfolgte am 19. Oktober 2022 bereits eine Vorbereitung der AGFK, die eine erste Analyse der Bestandssituation umfasst.

Der Gemeinde beteiligte sich an der Aktion "Stadtradeln", um den Klimaschutz und das Radfahren voranzubringen. Mehrere Projekte, um auch den Bau neuer Infrastruktur voran zu treiben, sind bereits in Planung.

Ausgehend von den dargestellten Rahmenbedingungen beabsichtigt die Gemeinde Waakirchen ein Radverkehrskonzept erstellen zu lassen, das als innovatives und umsetzungsfähiges Konzept für die nächsten Jahre die Entwicklungen der Gemeinde in Richtung einer nachhaltigen Mobilität weiter stärkt und lenkt. Der Planung und Realisierung eines Radverkehrsnetzes wird unter der Zielsetzung einer Stärkung der Nahmobilität eine grundlegende und wichtige Aufgabe beigemessen.

Die im Radverkehrskonzept zu bearbeitenden Inhalte ergeben sich aus dem Leitbild „Radverkehr als System“ aus dem nationalen Radverkehrsplan der Bundesregierung.

### 1.3 Planung und Abstimmungsverfahren

Das vorliegende Radverkehrskonzept wurde gemeinsam mit der Gemeindeverwaltung erstellt. Zentrales Element bildeten eine Auftaktveranstaltung sowie ein gemeinsames Treffen vor Ort, bei welcher der Netzplan abgestimmt und für die Analyse freigegeben wurde.

Alle im Radverkehrskonzept enthaltenen Ergebnisse sind somit mit allen relevanten Akteuren der Gemeinde Waakirchen abgestimmt worden.

## 2. Radverkehr als System

Das Ziel der Gemeinde Waakirchen ist eine strategische Förderung des Radverkehrs, die systematisch aufgebaut werden soll. Lediglich ein Ausbau der Infrastruktur reicht nicht aus, um eine volle Potenzialabschöpfung zu erreichen. Eine effektive Förderung des Radverkehrs muss vielmehr auf den gleichbedeutenden Säulen Infrastruktur, Service, Information und Kommunikation basieren.



Abbildung 1: Die vier Säulen der Radverkehrsförderung

### 2.1 Infrastruktur

Die Infrastruktur bildet den Grundbaustein und schafft alle Voraussetzungen für ein sicheres und komfortables Radfahren. Dazu gehören alle Führungs- und Sicherungselemente wie auch einzelne Lösungen, die zu einem zügigen und angenehmen Vorwärtskommen beitragen.

Um den Radfahrenden Strecken in einwandfreiem Zustand bieten zu können, bedarf es zunächst einer Erfassung der existenten Wege und der Prüfung auf ihre Tauglichkeit zur Nutzung per Rad. Es müssen daher alle linearen und punktuellen Elemente untersucht werden, die das Radfahren effektiv und sicher gestalten.

Wichtige Aspekte hierbei sind:

- Die **flächendeckende und direkte fahrradfreundliche Verknüpfung** der Ziele, da Radfahrende gegenüber dem Kfz-Verkehr deutlich umwegempfindlicher sind. Netzunterbrechungen sind zu beseitigen.
- Die **Qualitätskriterien** der „Empfehlungen für Radverkehrsanlagen“ (ERA) und der „Straßenverkehrs-Ordnung“ (StVO) sind grundsätzlich in der Kommune umzusetzen.



- Die **sichere, direkte und eindeutige Führung** auf Verkehrsstraßen sowie insbesondere in Einmündungen und Kreuzungen. Denn der subjektiv empfundene Grad an Verkehrssicherheit hält viele Menschen von der Nutzung des Fahrrades ab. Diesen Ängsten wirken sicher zu nutzende Radverkehrsanlagen auf Verkehrsstraßen, Geschwindigkeitsbeschränkungen im Erschließungsstraßennetz auf 30 km/h und eine eindeutige Verkehrsführung entgegen.
- Insbesondere für Freizeitradfahrende die möglichst **geringe Verkehrsbelastung** der Routen, denn ein angenehmes Umfeld ist ein entscheidender Faktor für die Fahrradnutzung. Das Ziel einer Reduzierung der Lärm- und Abgasemissionen in den Städten, das durch verkehrsregelnde und verkehrslenkende Maßnahmen unterstützt wird, trägt ebenfalls zur Fahrradnutzung bei.
- Die **Vermeidung von Konflikten** mit anderen Verkehrsteilnehmern. Die Belange aller Verkehrsteilnehmergruppen sind gleichberechtigt zu behandeln und müssen verträglich miteinander in Zusammenhang gestellt werden.
- Der **Komfort der Route**. Radfahren darf nicht durch unnötige Widerstände erschwert werden. Neben ausreichend bemessenen und mängelfreien Radverkehrsanlagen muss daher auch die Radverkehrsführung umwegarm sowie klar und eindeutig erkennbar sein. Die Orientierung wird durch eine Radverkehrswegweisung vereinfacht.

## 2.2 Service

Der Baustein Service beinhaltet alle Komponenten, welche zum komfortablen und angenehmen Radfahren in Verbindung mit einer Attraktivierung des Gesamtangebotes beitragen. So trägt als positives Alleinstellungsmerkmal nicht nur die Infrastruktur, sondern vor allem auch das Serviceangebot rund um das Radverkehrsnetz zur Attraktivität des gesamten Netzes bei. Auf diese Weise wird ein weiterer Beitrag zur Steigerung des Radverkehrsanteils geleistet.

Daher zählt zum Service- und Dienstleistungsangebot z. B.

- **Multimodalität**, d. h. die flächendeckende Vernetzung des öffentlichen (Individual-)Verkehrs mit dem Fahrrad. Denn in Verbindung mit öffentlichen Verkehrsmitteln lassen sich auch größere Entfernungen zurücklegen, indem das Fahrrad zum Vor- bzw. Nachtransport genutzt oder in öffentlichen Verkehrsmitteln mitgenommen werden kann.
- ein ausreichendes Angebot an **Fahrradabstellanlagen** für den ruhenden Radverkehr. Denn sichere und einfach zu bedienende Fahrradabstellanlagen tragen zur Radverkehrsförderung bei. Fahrräder müssen etwa an Bahnhöfen oder an zentralen Orten auch über längere Zeiträume und abends sicher abgestellt werden können.
- die **einfache Fahrradnutzung**. Das Fahrrad muss schnell und einfach genutzt werden können. Ein Erfolgsgarant hierzu ist die Gewährleistung einer leichten Fahrradverfügbarkeit mittels (öffentlicher) Fahrradverleihsysteme. Zusätzlich muss es sowohl an den Start- als auch an den Zielpunkten unmittelbar und direkt nutzbar sein. Eine ebenerdige und zugangsnaher Anordnung von Fahrradabstellmöglichkeiten an den Gebäuden ist wünschenswert.
- Ein **Reparatur- und Verleihservice**, denn nicht immer ist ein Fahrrad verfügbar. Öffentliche Mietfahrräder ergänzen das öffentliche Mobilitätsangebot von Bussen/Bahnen und Taxen.



- **Bevorrechtigungen gegenüber dem Kfz-Verkehr.** Denn die Einführung z.B. der „Grünen Welle“ und Vorlaufzeiten (Signaltechnik) oder die Installation des Marler Haltegriffs, vorgezogener Fahrradmeldemasten an Bedarfsampeln etc. tragen zur steigenden Fahrradnutzung bei.

Derartige Angebote machen das Radfahren attraktiv und unterstützen die Fahrradnutzung.

## 2.3 Information

Die Information stellt eine weitere Komponente dar. Radverkehrsförderung will eine Änderung des Mobilitätsverhaltens der Bürger erreichen, indem Wege vermehrt mit dem Fahrrad statt mit dem Auto zurückgelegt werden. Die umfangreichen Vorteile des Radfahrens und die Verbesserung der Rahmenbedingungen, wie z. B. neue Routen, ein verbessertes Serviceangebot oder Veränderungen innerhalb der Rechtsetzung, speziell der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO), müssen kontinuierlich vermittelt werden.

Wichtige Aspekte hierbei sind

- die übersichtliche und schnell verständliche Orientierung im Straßenverkehr. Dies beinhaltet sowohl die **Wegweisung** entlang der Strecke, als auch Übersichtstafeln zur Lokalisierung des eigenen Standortes im Gesamtnetz.
- die **Öffentlichkeitsarbeit** zur Attraktivität des radspezifischen Angebotes sowie die Verbesserung der Rahmenbedingungen. Neue Routen oder ein verbessertes Serviceangebot müssen kontinuierlich mit Hilfe verschiedener Medien (z. B. Printprodukte, Internet) zielgruppen- und altersspezifisch publiziert werden.

## 2.4 Kommunikation

Die Kommunikation bildet den zentralen Schlüsselfaktor in allen zukünftigen Handlungsansätzen zur vermehrten Fahrradnutzung, da ein durchgreifender Einstellungs- und Verhaltenswandel ausschließlich über eine positive, aufklärende und motivierende Kommunikation mit dem Bürger erreicht werden kann. Neben dieser Kommunikation zur Verhaltensänderung für (noch) Nichtradfahrer müssen parallel hierzu heutige Radfahrer in Waakirchen über eine verhaltensstabilisierende Kommunikation zu einer vermehrten Fahrradnutzung motiviert werden.

## 2.5 Radtourismus

Ein weiterer Baustein für eine hohe Lebens- und Bewegungsqualität in fahrradfreundlichen Gemeinden, Städten und Kreisen ist ein attraktives Angebot an Radrouten sowohl für die Naherholung als auch für den Tourismus. Viele Alltagsradfahrer haben die ersten positiven Erfahrungen in der Freizeitnutzung des Fahrrades gemacht und konnten für zahlreiche Radtouren durch ihre Region gewonnen werden. Individuelle, zielgruppenspezifische Angebote in Verbindung mit einer komfortablen Infrastruktur, fahrradfreundlichen Service- und Informationselementen tragen zur optimalen Erschließung der radtouristischen Potenziale einer Region bei.



### 3. Modal Split

Die Aufnahmekriterien der AGFK Bayern sind der nachdrückliche Einsatz zur Förderung des Radverkehrs und der Nahmobilität durch festgelegte Qualitätskriterien der AGFK-BY. Damit gibt die AGFK-BY einen Katalog von verkehrspolitischen Zielsetzungen vor, die die Mitglieder für sich übernehmen sollten. Ein wesentliches Element der politischen Zielsetzungen bildet die Steigerung des Radverkehrsanteils am kommunalen Modal Split. Hierzu fordert die AGFK-BY eine klare politische Zielvorgabe zur deutlichen Anhebung des Radverkehrsanteils im Modal Split in einem konkreten überschaubaren Zeitraum. Ziel ist es, Erfolge der Radverkehrsförderung anhand von Kenndaten in den nachfolgenden Jahren überprüfen zu können.

Zur Ermittlung des Modal Split können die notwendigen Daten über Verkehrszählungen oder Haushaltsbefragungen erhoben werden, die jedoch zeit- und kostenintensiv sind. In gleicher Weise kann auch auf vorliegende Daten bereits bestehender Studien zurückgegriffen und diese für die jeweilige Kommune abgeleitet werden. In den Aufnahmekriterien der AGFK-BY ist den Mitgliedern die Art und Weise zur Ermittlung des Modal Split freigestellt („Die Entscheidung über das jeweilige Erhebungsverfahren trifft die Kommune selbst, solange auf AGFK-Ebene noch kein einheitliches Bewertungsverfahren etabliert ist.“) (Quelle: AGFK Bayern).

Im November 2018 wurden die Ergebnisse der Studie „Mobilität in Deutschland 2017“ (MiD) veröffentlicht. Im Rahmen der Studie wurde eine deutschlandweite Erhebung des Verkehrsverhaltens durchgeführt. Neben der bundesweiten Befragung wurden auch regionale Zusatzerhebungen durchgeführt. In diesen Fällen wurde die Stichprobe aufgestockt, um genauere Erkenntnisse über das Mobilitätsverhalten in den Regionen zu erhalten. Der Freistaat Bayern hat seinerzeit eine solche Aufstockung der Stichprobengröße in Auftrag gegeben, der somit detaillierte Ergebnisse zur Alltagsmobilität der Bürgerinnen und Bürger in Bayern liefert.

Für die Gemeinde Waakirchen erfolgt die Ermittlung des Radverkehrsanteils basierend auf der Studie „Mobilität in Deutschland – MiD 2017“ sowie dessen Regionalbericht für den Freistaat Bayern.

#### 3.1 Begriffsdefinition - Modal Split

Die Grundlage der nachfolgenden Ermittlung des Radverkehrsanteils in Waakirchen bildet die allgemeine Definition des Begriffes Modal Split:

##### **Modal Split**

*Prozentuale Anteile der Verkehrsmittel am **Verkehrsaufkommen** (zurückgelegte Wege) oder an der **Verkehrsleistung** (zurückgelegte Personenkilometer).*

*Dieser im Rahmen der MiD ermittelte Anteil des Radverkehrs bezieht sich auf den Verkehr der Einwohnerinnen und Einwohner aller Altersgruppen für einen durchschnittlichen Tag. Verkehr, der sich durch die Mobilität von Besucherinnen und Besuchern oder Pendlerinnen und Pendlern ergibt, bleibt dabei unberücksichtigt (Quelle: MiD 2017).*

Somit handelt es sich bei den vorliegenden Daten aus der MiD 2017 um die Mobilität der Wohnbevölkerung an einem Durchschnittstag in der Woche.

### 3.2 Ergebnisse der Studie Mobilität in Deutschland 2017

Für die Gemeinde Waakirchen liegen aktuell keine Daten zur Verkehrsmittelnutzung vor, daher wurde im Rahmen des Radverkehrskonzeptes eine Abschätzung des Modal Splits vorgenommen.

Hierzu wurden die Ergebnisse der Mobilitätsstudie "Mobilität in Deutschland" (MiD) aus dem Jahr 2017 herangezogen. Die Raumtypisierung des BMVI weist Waakirchen ländliche Region im kleinstädtischen, dörflichen Raum aus. Die MiD hat für diesen Raumtypen innerhalb des Bundeslandes Bayern den in Tabelle 1 dargestellten Modal Split ermittelt. Der Fußverkehrsanteil liegt bei 16 %. Der Radverkehrsanteil liegt unter dem bundesweiten Durchschnitt und beträgt 7 %. Der motorisierte Verkehr (Fahrer und Mitfahrer) macht, wie bei allen anderen Raumtypen, den größten Anteil am Gesamtverkehrsaufkommen aus. Er liegt im vorliegenden Beispiel bei 71 %. Der Anteil des ÖPNV ist, wie in vielen ländlichen Regionen in Deutschland, mit 5 % vergleichsweise niedrig.

Im Vergleich zum Oberzentrum München, welches dem Regionstyp "Stadtregion - Metropole" zugeordnet wird, ist der Anteil des unmotorisierten Verkehrs in Waakirchen deutlich geringer. Dies ist allerdings keine Besonderheit, sondern stellt die allgemeine Tendenz im Bundesdurchschnitt dar.

Modal Split								
Bundesland: Bayern								
zusammengefasster regionalstatistischer Raumtyp (7 Kategorien)								
Ge- samt	Stadtregion - Metropole	Stadtregion - Regiopole und Großstadt	Stadtregion - Mittelstadt, städtischer Raum	Stadtregion - kleinstädtischer, dörflicher Raum	ländliche Region - zentrale Stadt	ländliche Region - städtischer Raum	ländliche Region - kleinstädtischer, dörflicher Raum	
Bayern	z.B. München & Nürnberg	z.B. Augsburg & Ingolstadt	z.B. Stein, Aichach & Königsbrunn	z.B. Mering & Langweid a. Lech	z.B. Schweinfurt & Passau	z.B. Bruckmühl & Donauwörth	z.B. Waakirchen & Neustadt a.d. Donau	
Hauptverkehrsmittel								
zu Fuß	20%	24%	25%	20%	17%	24%	19%	16%
Fahrrad	11%	17%	18%	12%	8%	13%	9%	7%
MIV (Mitfahrer)	14%	10%	14%	15%	17%	14%	15%	15%
MIV (Fahrer)	45%	26%	32%	45%	50%	41%	51%	56%
ÖPNV	10%	23%	12%	8%	8%	8%	6%	5%
Total	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Quelle: infas/ DLR (2018)								

Tabelle 1: Modal Split auf Ebene regionalstatistischer Raumtypen für das Bundesland Bayern (Quelle: infas/DLR 2018 | MiD 2017)

An dieser Stelle wird ausdrücklich darauf verwiesen, dass es sich bei den Angaben zum Modal Split bei der Mobilitätsstudie nur um allgemein ermittelte Werte für die ermittelten Raumtypen und nicht um erhobene Zahlen für die jeweilige Stadt oder den jeweiligen Landkreis handelt.

### 3.3 Radverkehrsanteil im Landkreis Miesbach

Konkrete Zahlen liegen mit dem Regionalbericht der MiD 2017 für den Freistaat Bayern ebenfalls für die Regierungsbezirke im Freistaat sowie für deren kreisfreie Städte und Landkreise vor. So weist der Regierungsbezirk Oberbayern mit 14 Prozent den höchsten Radverkehrsanteil der sieben Regierungsbezirke auf. Wesentlichen Einfluss darauf haben auch die Großstädte München (18 Prozent) sowie Ingolstadt (22 Prozent). Die prozentualen Anteile des Fahrrades als Hauptverkehrsmittel an den täglichen Wegen in den 20 Landkreisen des Regierungsbezirkes Oberbayern ist in nachfolgender Tabelle 1 dargestellt:

Landkreis	Radverkehrsanteil
Altötting	12 %
Berchtesgadener Land	10 %
Bad Tölz-Wolfratshausen	12 %
Dachau	11 %
Ebersberg	11 %
Eichstätt	12 %
Erding	11 %
Freising	13 %
Fürstenfeldbruck	16 %
Garmisch-Partenkirchen	17 %
Landsberg am Lech	14 %
Miesbach	5 %
Mühldorf am Inn	12 %
München	13 %
Neuburg-Schrobenhausen	14 %
Pfaffendorf an der Ilm	9 %
Miesbach	11 %
Starnberg	10 %
Traunstein	7 %
Weilheim-Schongau	12 %

Tabelle 2: Radverkehrsanteil in den Landkreisen des Regierungsbezirkes Oberbayern (Quelle: MiD 2017)



Der Landkreis Miesbach liegt bei dieser Auswertung mit 5 Prozent unter dem oberbayerischen Durchschnitt von 14 Prozent Radverkehrsanteil. Gleichzeitig ist der Anteil der Wege die zu Fuß zurückgelegt werden mit 15 Prozent deutlich unter dem Durchschnitt. Der MIV dominiert mit 71 Prozent Anteil als Hauptverkehrsmittel im Landkreis Miesbach. Diese Werte gelten jedoch für den gesamten Landkreis Miesbach.

### 3.4 Radverkehrsanteil in der Gemeinde Waakirchen

Mit Blick auf den Radverkehrsanteil in der Gemeinde Waakirchen ist darüber hinaus die Siedlungsstruktur, d.h. die räumliche Ausdehnung der Gemeinde, und die damit verbundenen Wegelängen zu berücksichtigen.

Die durchschnittliche Wegelänge, die in Bayern mit dem Fahrrad zurückgelegt wird, beträgt rund zwei Kilometer und selten mehr als fünf Kilometer. Diese Werte verdeutlichen die Relevanz des Rades für die Nahmobilität, also die Ortsveränderungen im unmittelbaren Umfeld der Gemeinde.

Im Vergleich zu den anderen Kommunen im Landkreis Miesbach zählt die Gemeinde Waakirchen zu den größeren Kommunen. Die touristisch zurückgelegten Radwege werden zudem in den vorliegenden Daten der MiD nicht berücksichtigt, da es sich ausschließlich um Wege der Einwohnerinnen und Einwohner handelt.

In Bezug auf den Radverkehr bedeutet dies, dass von einem Mittelwert zwischen dem Radverkehrsanteil des Landkreises Miesbach und dem abgeleiteten Radverkehrsanteil nach Raumtyp (ländliche Region - städtischer Raum) ausgegangen werden kann.

Ausgehend von den dargestellten Rahmenbedingungen und vorliegenden Daten sowie unter Berücksichtigung der kommunalen Einflüsse wird der Anteil des Radverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen der Gemeinde Waakirchen **auf 8 Prozent beziffert**.

Dieser Anteil stellt somit die Basis für die zukünftige Radverkehrsförderung in der Gemeinde dar und muss entsprechend der Vorgaben der AGFK Bayern in einem zeitlichen Abstand von 7 Jahren erneut verifiziert werden.

## 4. Netzplanung

### 4.1 Methodik des Vorgehens

Jede Verbindung in einem Verkehrsnetz muss nach differenzierten Standards ausgebaut werden, da die Bedeutung für die Zielgruppen und den Verkehrsaustausch je nach Relation unterschiedlich sind. Um das Netz innerhalb eines einheitlichen Gestaltungsmusters ausbauen zu können, ist es erforderlich, dass eine Klassifizierung nach Bedeutung des Netzes, einer Netzhierarchie, vorgenommen wird. Alle Verkehrsnetze in Deutschland werden i.d.R. hierarchisch aufgebaut. Die Netzhierarchie wird für jeden Verkehrsträger einzeln festgelegt.

Aus der Netzüberlagerung können dann Aussagen zur Gestaltung der Knotenpunkte („Wer hat Vorfahrt?“), zur Straßenraumaufteilung („Wer bekommt wie viel Raum?“) und zu den Prioritäten bei Ausbau, Instandsetzung sowie Winterdienst abgeleitet werden.

Grundlage für die Netzplanung sind die Ziele der Raumordnung und Landesplanung für die Erreichbarkeit der zentralen Orte. Aus dieser örtlichen Gliederung werden die Verkehrsnetze und die Verbindungsfunktionen abgeleitet. Dies bedeutet, dass die Hierarchiestufen eines Verkehrsnetzes die Bedeutung eines Netzabschnittes für das jeweilige Verkehrssystem in Bezug auf die Qualität der Erreichbarkeit von Zielen beschreiben. In Folge dessen werden für Netze einheitliche und feste Qualitätskriterien vorgegeben; zunächst unabhängig von der Infrastruktur.

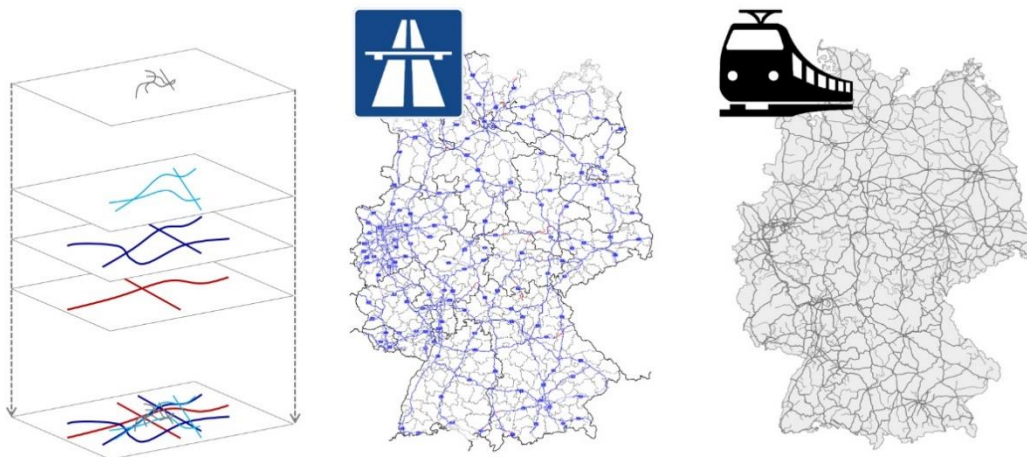


Abbildung 2: Hierarchisch aufgebaute Verkehrsnetze in Deutschland

Während für den ÖPNV und den Kfz-Verkehr ausgebildete Netze vorliegen, muss für den Radverkehr ein eigenständiges alltagstaugliches Netz nach den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) erarbeitet werden.

Die angewandte Methodik der Zielnetzplanung zur Erarbeitung eines Radverkehrsnetzes wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

## 4.2 Radnetzhierarchie

Das Radverkehrsnetz der Gemeinde Waakirchen wird den Verbindungsstufen der RIN für den Alltagsverkehr zugeordnet:

- Inngemeindliche Radhauptverbindungen (IR III),
- Inngemeindliche Radverkehrsverbindungen (IR IV),
- Regionale Radverkehrsverbindung (AR III),
- Nahräumige Radverkehrsverbindung (AR IV).

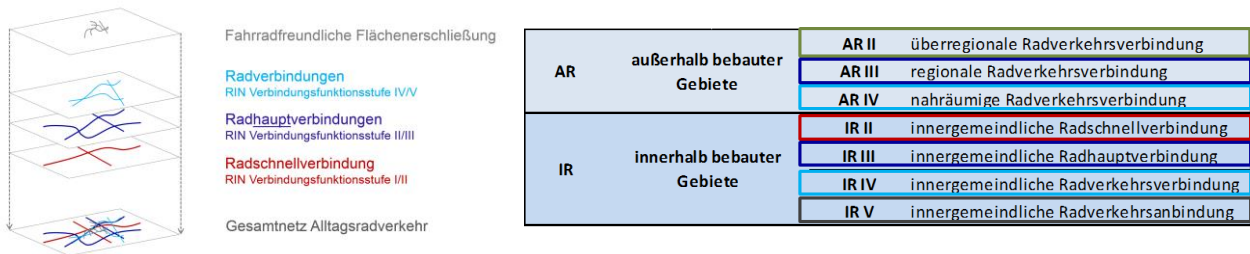


Abbildung 3: Netzhierarchie für Radverkehrsnetze nach RIN

Eine der zentralen Funktionen des **Netzes für den Alltagsverkehr (Radhauptnetz IR / AR III)** ist es, die Verkehre in der Gemeinde zu verteilen, die Ortsteile zu verbinden und mit allen umliegenden Städten und Gemeinden zu verknüpfen. Es sollen die wichtigsten Quell- und Zielpunkte innerhalb der Gemeinde unmittelbar angebunden werden. Eine direkte Routenführung ist für den Alltagsverkehr notwendig, da Radfahrer umwegempfindlicher sind.

Ergänzt wird das Hauptnetz durch ein **Ergänzungsnetz (Radbasisnetz IR / AR IV)**, das zum einen eine Sammelfunktion übernimmt, aber auch kleinere Ortsteile und Siedlungsgebiete an das Hauptnetz anbindet. Diese Netzelemente übernehmen eine ergänzende Funktion zur vollständigen Erschließung des Gemeindegebietes.

Auf Grundlage der Netzhierarchie und deren Anforderungen werden die Qualitätsanforderungen an die Radverkehrsanlagen für die Gemeinde Waakirchen definiert (vgl. Kapitel 4).

### Radschnellverbindungen

Radschnellverbindungen bilden die höchste Hierarchiestufe innerhalb eines Radverkehrsnetzes. Diese sind zunächst nicht Bestandteil der Netzkonzeption. Grund hierfür sind die sehr hohen Ansprüche bezüglich der Linienführung und der Ausbaukriterien. Dies erfordert planerisch ein abweichendes Vorgehen. Während das vorliegende kommunale Radverkehrsnetz mittels einer Zielnetzplanung erstellt wird, ist für die Planung einer Radschnellverbindung zunächst eine Machbarkeitsstudie notwendig. Radschnellverbindungen erfordern eine Mindestradverkehrsmenge von 2.000 Radfahrenden pro Tag, die in der Machbarkeitsstudie mittels Potenzialanalyse nachgewiesen werden sollen.



## 4.3 Zielnetzplanung

### Methodik

Unter Berücksichtigung des Bestands an Radverkehrsanlagen wird mittels der Methodik der Zielnetzplanung das Radverkehrsnetz für die Gemeinde Waakirchen erarbeitet.

Das Ziel ist die Abbildung potenzieller Verbindungswünsche von Radfahrenden im Untersuchungsgebiet. Dies erfolgt zunächst unabhängig von vorhandenen Wegen und Radverkehrsanlagen. Die fahrradfreundliche Gestaltung der Verbindungsachsen wird im Rahmen des Maßnahmenkonzeptes auf Basis des Netzes angestrebt.

Der Netzplan kann Routen enthalten, die auf nicht vorhandenen oder ungeeigneten Wegen liegen. Wenn diese Routen als bedeutsam eingestuft werden, ist ein Ausbau der Wege das mittel- oder langfristige Ziel (Bestandteil des Maßnahmenkonzeptes).

Für eine flächendeckende Radverkehrsplanung ist es nicht sinnvoll, ausschließlich auf Grundlage der existenten Straßenausbauprogramme das Wegeangebot für den Radverkehr fortzuentwickeln. Diese Kriterien tragen nicht ausreichend zu einer fahrradfreundlichen Entwicklung des Wegenetzes bei, da die Zielgruppen Kfz-Verkehr, Fahrradverkehr und Fußgängerverkehr unterschiedliche Kriterien an die Verbindungsfunktion und Streckenführung haben.

Im Rahmen der Zielnetzplanung soll durch ein geeignetes Wegeangebot der vorhandene Fahrradverkehr gesichert sowie eine stärkere Fahrradnutzung gefördert werden. Dies ist jedoch nur durch eine **Angebotsplanung** möglich, die sich aus der potenziellen Nachfrage ableitet. Unter potenzieller Nachfrage wird der Radverkehrsanteil verstanden, der bei einer kontinuierlichen, auf die Ziele und Quellen des Fahrradverkehrs abgestimmten Verbesserung der Infrastruktur in Verbindung mit einem fahrradfreundlichen kommunalen Klima gewonnen und gehalten wird.

Bei der **Analyse der potenziellen Quell- und Zielpunkte** wird davon ausgegangen, dass zwischen bestimmten Quellen und Zielen eine bestehende oder potenzielle Nachfrage nach Radverkehrsverbindungen herrscht, die durch ein fahrradfreundliches Wegeangebot abzudecken ist. In diesem Analyseschritt werden alle potenziellen Quellen und Ziele für den Fahrradverkehr untersucht.

Die Radverkehrsplanung wird hierdurch von Erhebungen der heutigen Fahrradbenutzung, die ohnehin kaum eine Aussage über zukünftige Verkehre zulassen, unabhängig. Der Erhebungsaufwand reduziert sich ohne Verlust an Planungsqualität erheblich, da weder Verkehrszählungen noch kostenintensive Haushalts- oder Nutzerbefragungen notwendig sind. Die Analyse kann ausschließlich aus der Ortskenntnis und auf Grundlage von amtlichen Unterlagen (Kartenmaterial, amtliche Statistiken, Dokumentationen etc.) erarbeitet werden.

Da die Verknüpfung der Ziele nicht problemlos möglich ist, erfolgt zusätzlich eine "**Analyse der natürlichen und nutzungsbedingten Hindernisse**". Hier werden alle Hindernisse erfasst, die entweder für den Radfahrer eine unüberwindbare Barriere bilden oder starke Sicherheits- und/oder Komfortmängel beinhalten. Die Hindernisse werden in verschiedene Kategorien eingeteilt.

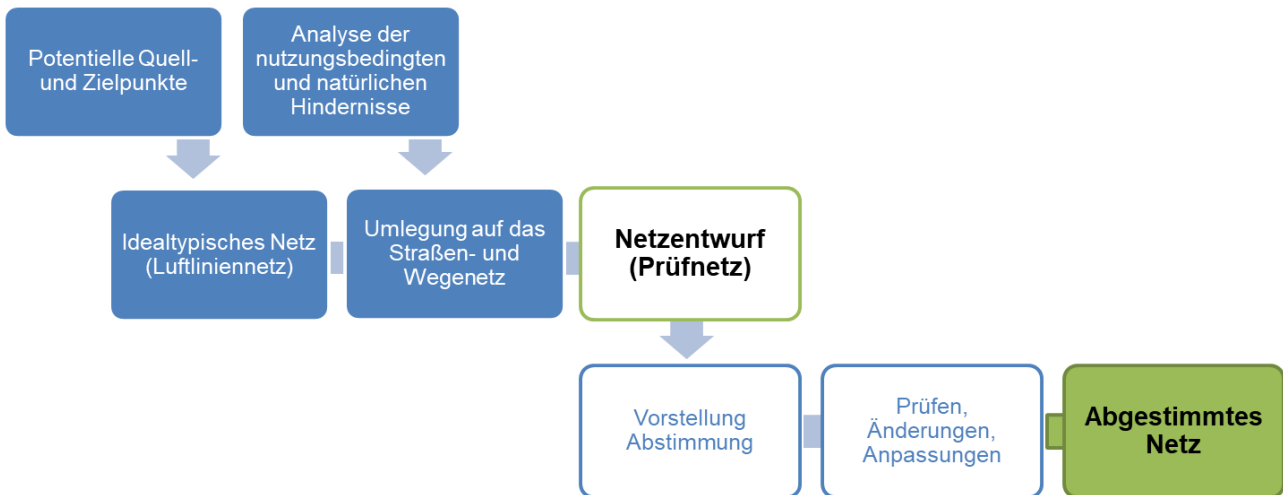


Abbildung 4. Methodisches Vorgehen bei der Zielnetzplanung

Zur Entwicklung eines optimalen Radverkehrsnetzes sind an die zu schaffenden Wegeverbindungen, die auf der Grundlage der beiden erstgenannten Analyseschritte (potenzielle Quell- und Zielpunkte für Fahrradverkehr sowie natürliche und nutzungsbedingte Hindernisse) entwickelt werden, bestimmte Anforderungen zu stellen. Folgendes ist hierbei zu beachten:

- Wegen der hohen Umwegempfindlichkeit der Radfahrer sind Quell- und Zielpunkte möglichst direkt zu verbinden. In ihrer Gesamtheit sollen die geplanten Radverkehrsanlagen ein flächendeckendes Radverkehrsnetz bilden. Unmittelbare Parallelführungen sind zu vermeiden.
- Auch die optische Qualität des Umfeldes hat einen Einfluss auf die Wegewahl. Ein möglichst interessantes und abwechslungsreiches Umfeld ist daher wünschenswert.
- Natürliche und nutzungsbedingte Hindernisse müssen entweder umfahren oder durch bauliche Maßnahmen überwunden werden.
- Um eine fahrradfreundliche, flächenhafte Erschließung zu erreichen, ist eine durchgängige Sicherung des Fahrradverkehrs auf Verkehrsstraßen (Radverkehrsanlagen) und Erschließungsstraßen (Tempo 30-Zonen, Fahrradzonen, Verkehrsberuhigte Bereiche, Fahrradstraßen, geöffnete Einbahnstraßen etc.) zu gewährleisten.
- Um den Investitionsaufwand in einem finanzierbaren Rahmen zu halten, sollten der Bestand an Radverkehrsanlagen, vorhandene fahrradfreundliche Wege und Straßen (gut ausgebaute Wirtschaftswege, verkehrsberuhigte Straßen etc.) sowie Brückenbauwerke soweit als möglich in das Netz integriert werden.
- Erst durch eine Vernetzung der einzelnen Wegstrecken wird eine alternative Routenwahl ermöglicht und eine flächendeckende Erschließung erreicht.
- Neben der direkten Verknüpfung zwischen den Wohngebieten und potenziellen Zielen müssen bestimmte Zielpunkte untereinander verknüpft werden, um auch Wegeketten sicher mit dem Fahrrad zurücklegen zu können (z. B. Wohnen – Arbeiten – Einkaufen – Wohnen).
- Das Netz muss so gestaltet sein, dass eine Orientierung jederzeit möglich, die Wegführung eindeutig und übersichtlich ist und die Art der Radverkehrsführung nicht zu häufig wechselt.



- Unfallschwerpunkte und gefährliche Streckenabschnitte sind gezielt zu entschärfen. Dies umfasst sowohl Knotenpunkte als auch typische Unfallursachen auf der Strecke.
- Der Ausbau von Radverkehrsanlagen darf nicht zu einer Verlagerung von Verkehrsproblemen in benachbarte Straßen führen. Hier sind eine Ordnung des Verkehrs bzw. die Einbindung der Radverkehrsplanung in ein gesamtstädtisches Verkehrskonzept Voraussetzung.
- Als Teil des Umweltverbundes dürfen Maßnahmen für den Fahrradverkehr nicht zu Lasten der schwächeren Verkehrsteilnehmer, z. B. der Fußgänger, gehen. Die Verknüpfung von Fahrrad und ÖPNV hat besondere Bedeutung.
- Neben den Radverkehrsanlagen bilden Infrastruktureinrichtungen wie Abstellanlagen, Leit- und Informationssysteme, Serviceeinrichtungen etc. wichtige Bausteine des Radverkehrsnetzes.

Aufgrund der unterschiedlichen Zielgruppen des Radverkehrsnetzes (Alltagsradfahrer und Freizeitradler) bedürfen diese o. g. Entwurfskriterien einer unterschiedlichen Gewichtung.

Erste Priorität bei der Suche nach geeigneten Wegen für Alltagsrouten hat eine möglichst direkte und sichere Verbindung zum Ziel. Erst bei der Entscheidung bzgl. alternativer, gleichrangiger Wegführungen gehen die übrigen Kriterien in die Bewertung ein.

Als Entscheidungsgrundlage zur Integration dieser Planungsanforderungen erfolgt die "**Entwicklung eines idealtypischen Netzes von Zielverbindungen**", das die notwendigen Verknüpfungen zwischen Quellen und Zielen auf Grundlage der Analyse der potenziellen Quell- und Zielpunkte und den natürlichen und nutzungsbedingten Hindernissen beschreibt.

Dieses idealtypische Netz weist noch nicht die genaue Lage der später auszubauenden Radverkehrsverbindungen aus. Die Zielverbindungen geben einen "Korridor" als Suchraster vor, der die Ausrichtung der einzelnen Radverkehrsachsen und ihre Zielorientierung definiert. Das idealtypische Netz der Zielverbindungen dient der Auswahl der optimalen Route bzw. dort, wo die optimale Route durch nutzungsbedingte oder natürliche Hindernisse nicht durchgehalten werden kann, zur Auswahl geeigneter alternativer Wegführungen.

Bei großräumigen Hindernissen kann es vorkommen, dass sich bei der Umsetzung in das reale Netz eine Zielverbindung in zwei Achsen aufgliedert, um die geforderte Erschließungsqualität zu erreichen oder dass zwei Achsen zusammengelegt werden, wenn sonst keine andere Wegführung möglich ist.

Diese Zielorientierung, d. h. die Kenntnis, welche Ziele durch eine Radverkehrsachse zu verbinden sind, bildet die wesentliche Voraussetzung für den Entwurf eines optimalen Netzes. Sie gewährleistet den Ausbau von Radverkehrsanlagen auf der Grundlage der beschriebenen Zielplanung und schafft eine Basis für eine abgestimmte und stufenweise Auffüllung bestehender Defizite.

### **Analyse der Quell- und Zielpunkte**

Zur Anwendung der beschriebenen Methodik der Zielnetzplanung wurden die potenziellen Quell- und Zielpunkte für den Fahrradverkehr in Waakirchen analysiert.

Die Analyse der potenziellen Quell- und Zielpunkte ist eine auf die Belange des Radverkehrs abgestimmte Auswertung. Für die Darstellung der Quell- und Zielpunkte werden folgende Auswahlkriterien angewandt.

- Die potenziellen Zielpunkte für den Fahrradverkehr müssen ein Minimum an Verkehrsaufkommen für ein kommunales Alltagsnetz erwarten lassen.
- Die flächenhaften Wohnbauflächen orientieren sich überwiegend an dem heutigen Bestand und den Darstellungen des Ortsplans.
- Die Anbindung der Gemeinde Waakirchen an die umliegenden Gemeinden ist von großer Bedeutung.
- Ein weiterer wichtiger Punkt, vor allem für die Zuordnung der Netzhierarchie, ist die Klassifizierung der Quellen und Ziele nach ihrer Bedeutung (potenzielles Radverkehrsaufkommen und Verbindungs-/Versorgungsfunktion). Es wird unterschieden, ob es ein landes-, kreis- oder kommunalbedeutsames Ziel ist. Falls vorliegend, werden auch numerische Parameter (z.B. Einwohner-, Arbeitsplatz- und Besucherzahlen) berücksichtigt. Anhand dieser Klassifizierung lässt sich in der späteren Planung die Bedeutung der einzelnen Routen bewerten.

Wichtige Quell- und Zielpunkte sind z.B. das Ortszentrum, der Bahnhof Schaftlach und schulische Einrichtungen. Zudem sollen u.a. Arbeitsplatz- und Versorgungsschwerpunkte möglichst in ein kommunales Netz integriert werden, um eine Verbindung zu den Wohngebieten und den Bahnhöfen herzustellen. Die Analyse der potenziellen Quell- und Zielpunkte ist in **Anhang 01** dargestellt.



Abbildung 5: Beispiele für Quell- und Zielpunkte

### Natürliche und nutzungsbedingte Hindernisse

Einer Wegeverbindung der analysierten potenziellen Quellen und Ziele stehen in der baulichen Umsetzung vielfach natürliche und nutzungsbedingte Hindernisse entgegen.

Hindernisse können größere Flächen (z. B. Flüsse, Gewerbegebiete oder Naturschutzgebiete), aber auch Linien (z. B. Bahnstrecke und Autobahn) sein.

Folgende Hindernisse werden für die Gemeinde Waakirchen dargestellt und in die Analyse einbezogen:

- Unüberwindbare Hindernisse zu deren Querung eine bauliche Anlage notwendig ist (z. B. Eisenbahn sowie Flüsse und Seen),
- stark behindernde Hindernisse (z. B. Straßen mit einem sehr hohen Verkehrsaufkommen von über 10.000 Kfz/24h, Straßen mit baulicher Trennung der Richtungsfahrbahnen),
- behindernde Hindernisse (z. B. Straßen mit einem hohen Verkehrsaufkommen von 5.000 bis 10.000 Kfz/24h) und
- flächenhafte Hindernisse (z. B. Gewerbegebiete, Naturschutzgebiete).

Die Kartierung der Hindernisse ist in **Anhang Plan 02** zu finden.



*Abbildung 6: Beispiele für natürliche und nutzungsbedingte Hindernisse*

### **Idealtypisches Netz der Zielverbindungen**

Auf Grundlage der Analyse der potenziellen Quell- und Zielpunkte für den Fahrradverkehr und der Analyse der natürlichen und nutzungsbedingten Hindernisse ist jeweils ein idealtypisches Suchkorridor-Netz zwischen Zielen zukünftiger Radverkehrsverbindungen entwickelt worden. Bei der Entwicklung dieser idealtypischen Zielverbindungen wurde Wert darauf gelegt

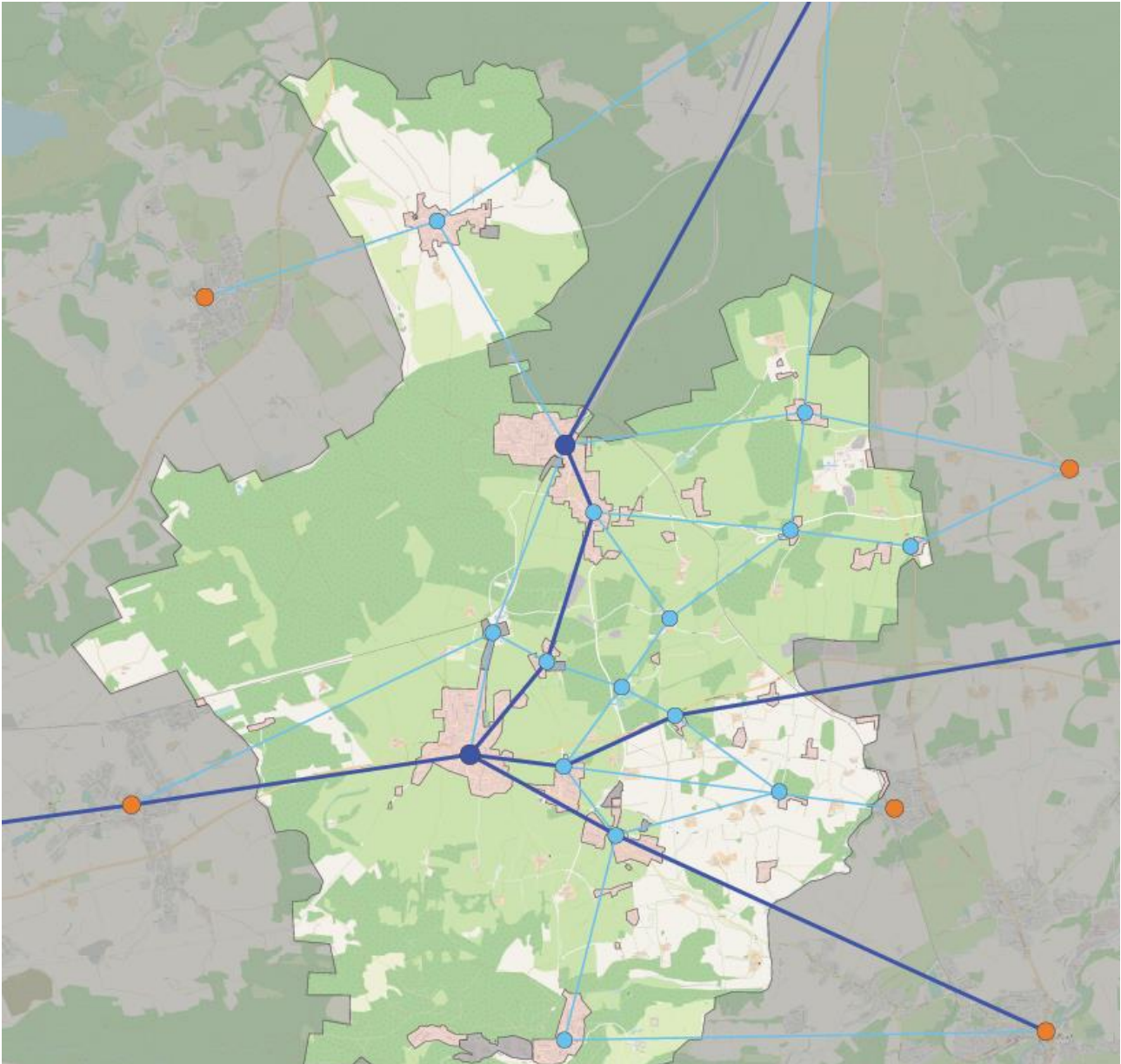
- die Siedlungsstrukturen abzubilden,
- die Quell- und Zielpunkte direkt miteinander zu verbinden,
- die bestehenden Hindernisse zu umgehen,
- die vorhandenen Querungsmöglichkeiten zu nutzen und
- einen hohen Verkehrsaustausch

zu ermöglichen.

Aus der Überlagerung der Verbindungsnotwendigkeit (potenzielle Quell- und Zielpunkte) mit der Verbindungsmöglichkeit (natürliche und nutzungsbedingte Hindernisse) wird die Voraussetzung geschaffen, den potenziellen Bedarf und die mögliche räumliche Umsetzung von Radverkehrsverbindungen zu berücksichtigen.

Im idealtypischen Netz wird die angestrebte Netzhierarchie dargestellt, indem die zusammengefassten Quell- und Zielpunkte hinsichtlich ihrer Netzfunktion (Gewichtung) berücksichtigt werden.

Das idealtypische Netz ist in **Anhang Plan 03** dargestellt.



*Abbildung 7: Ausschnitt aus dem Plan „Idealtypische Zielverbindungen“*

### **Umlegung auf das Straßen- und Wegenetz**

Auf der Grundlage der Darstellung der idealtypischen Zielverbindungen und unter Berücksichtigung der bestehenden Radnetzelemente erfolgt ein Entwurf der Netzplanung, indem die idealtypischen Zielverbindungen auf konkrete Routen übertragen werden.



Neben den in der Bestandsanalyse genannten allgemeinen Kriterien für die Entwicklung eines Radverkehrsnetzes lassen sich für das Netz der Alltagsrouten spezielle Vorgaben formulieren. Wichtig für Alltagsrouten sind:

- eine umwegfreie Verknüpfung,
- eine Einbindung von möglichst vielen Zielen durch eine Route,
- eine für den Radfahrer sichere, beleuchtete und insbesondere in den Abendstunden sozial kontrollierte Routenführung,
- bestehende und beschilderte Freizeitrouten sollen nach Möglichkeit genutzt werden, wenn es den zuvor genannten Zielen nicht widerspricht.

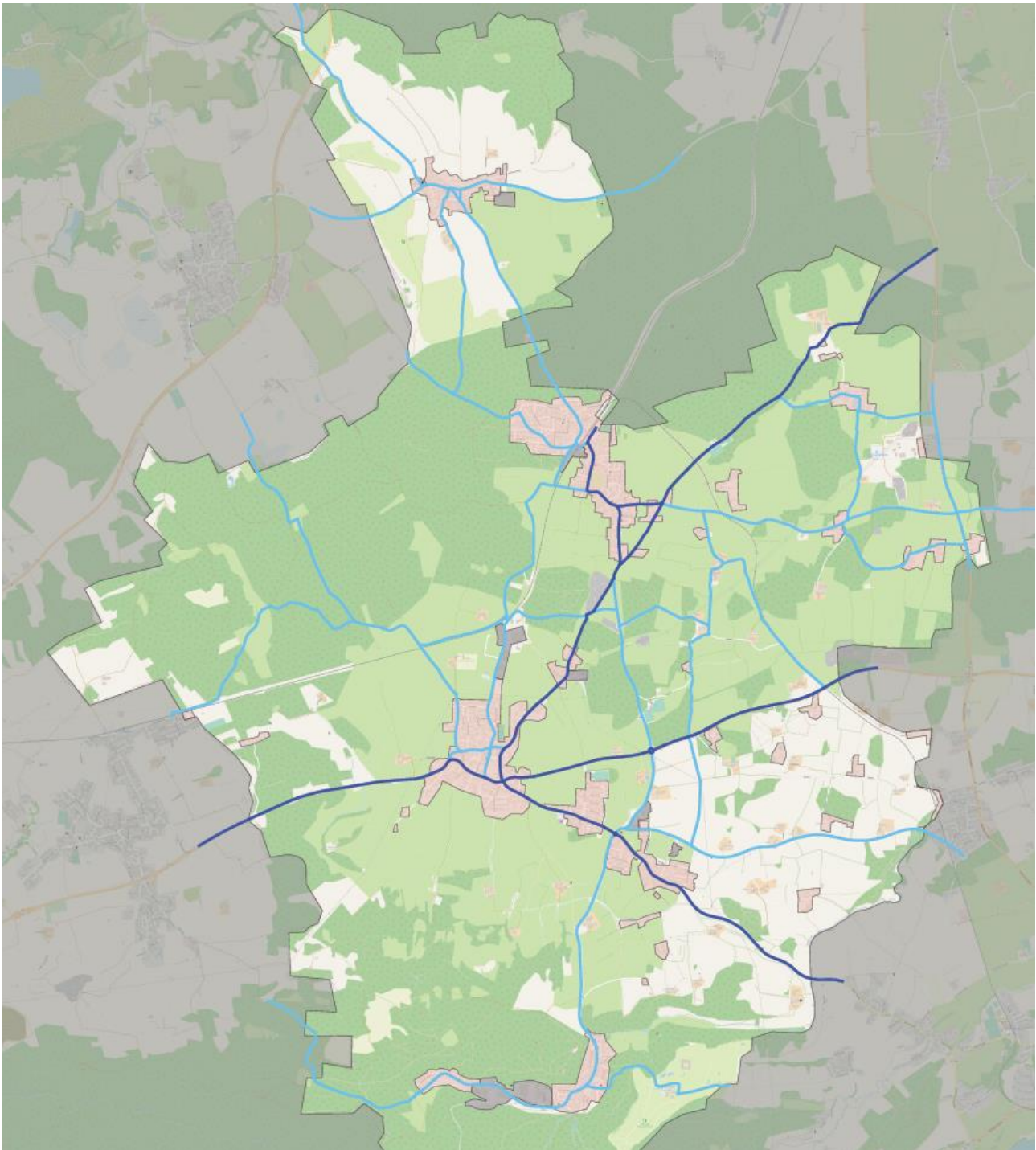
Aufgrund des Straßen- und Wegenetzes in der Gemeinde Waakirchen und dem Freizeitnetz bestehen verschiedene Variationsmöglichkeiten zur Routenführung. Die gewählte Methodik der Zielnetzplanung stellt sicher, dass im Sinne einer Angebotsplanung für den Fahrradverkehr die bedeutsamen Verbindungen herausgefiltert werden, um ein möglichst optimales Netz für die Gemeinde zu entwickeln.

Das entwickelte Netz stellt eine flächendeckende Erschließung der Gemeinde sowie eine Anbindung an die umliegenden Städte und Gemeinden sicher. Es ist das Ziel, die gesamte Gemeinde fahrradfreundlich zu erschließen und insbesondere die Anbindung an die Nachbargemeinden zu stärken.

### **Netzabstimmung**

Es ist zwingend notwendig den Netzentwurf in einem Abstimmungsprozess zu überarbeiten, um potenzielle alternative Streckenverläufe, kurzfristige Umsetzbarkeit sowie durchgängige Wegeführung frühzeitig berücksichtigen zu können. In diesem Zusammenhang wurde der Netzentwurf mit der Gemeindeverwaltung und im Rahmen des 1. Bürgerforums abgestimmt und fortgeschrieben.

Das auf diese Weise im Konsens erarbeitete Netz dient als Grundlage der Netzanalyse und des daraus abgeleiteten Maßnahmenprogramms. Das Radnetz ist in **Anhang Plan 04** dargestellt.



*Abbildung 8: Radverkehrsnetz der Alltagsrouten in Waakirchen*

Hinweis: Das Radverkehrsnetz ist kein statisches System, sondern Bedarf einer regelmäßigen Überprüfung und Fortschreibung. Zum einen, um auf Veränderungen der Siedlungsstrukturen zu reagieren und zum anderen um eine Flexibilität zum Maßnahmenkonzept zu gewährleisten.



## 4.4 Ausbau- und Qualitätsstandards

### 4.4.1 Zielsetzung

Die Planung von Radverkehrsanlagen stellt eine Herausforderung dar, denn es existiert eine Vielzahl von Führungsformen und Sicherungselementen. Jedes Element besitzt eigene Rahmenbedingungen und Anforderungen. Damit unterscheidet sich der Radverkehr erheblich vom Kfz- und Fußverkehr. Auch für die Ausgestaltung der Führungsformen existieren unterschiedliche Anforderungen, z.B. bezüglich der Dimensionierung. Es finden sich in den Gesetzen und Regelwerken u.a. differenzierte Werte der notwendigen Bewegungs- und Sicherheitsräume. Hinzu kommt die Tatsache, dass die Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) bereits über zehn Jahre alt ist (Stand 12/2023) und der technische Fortschritt im Radverkehr in dieser Zeit rasant fortgeschritten ist. Höhere Geschwindigkeiten von E-Bikes und Pedelecs sowie breitere Fahrradtypen (z.B. Lastenfahrräder) erfordern eine Anpassung der Planungselemente.

Darüber hinaus besitzen die Routen des Alltags- und des Freizeitverkehrs unterschiedliche Anforderungen, um den Bedürfnissen der jeweiligen Zielgruppen gerecht zu werden.

### 4.4.2 Aufbau der Qualitätsempfehlungen

#### Grundlage der Qualitätsempfehlungen

Grundlage der Radverkehrsinfrastrukturplanung bilden die gesetzlichen und technischen Bedingungen der Bundesrepublik Deutschland. Neben der StVO und VwV-StVO zählen hierzu insbesondere die Richtlinien und Empfehlungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV):

- Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN),
- Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL),
- Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06),
- die Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 2010) und
- Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten (H RSV).

Die gesetzlichen Vorgaben der StVO und der dazugehörigen Verwaltungsvorschrift (VwV-StVO) bilden als zwingend einzuhaltende Kriterien den wichtigsten Baustein der Anforderungen, diese beziehen sich jedoch überwiegend auf benutzungspflichtige RVA, da für diese Führungsformen eine verkehrsrechtliche Anordnung notwendig ist.

Die Empfehlungen der Richtlinien gelten streng genommen nur für Neubauten und für größere Veränderungen des Bestandes. Die Richtlinien beschreiben die Anforderungen genauer als die Gesetze und decken ein größeres Spektrum an Führungsformen ab. So unterscheidet die ERA bei den Anforderungen z.B. nicht zwischen benutzungspflichtigen und nicht benutzungspflichtigen Radwegen.

Sichere Alternativen zu Radverkehrsanlagen, wie z.B. die Führung auf landwirtschaftlichen Wegen (Kfz-frei) oder im Mischverkehr innerhalb von Tempo 30-Zonen haben sich im Alltag bewährt, fehlen jedoch in den Richtlinien oder sind dort nur unzureichend beschrieben.

Daher möchte die Gemeinde Waakirchen mit Hilfe der Qualitätsempfehlungen die Rahmenbedingungen für eine zukunftsfähige Radverkehrsinfrastruktur beschreiben.

### Qualität und Netzhierarchie

Für eine nachhaltige Radverkehrsförderung (Alltagsverkehr) sind die Qualitätsanforderungen analog zum Kfz-Verkehr stärker an der angestrebten Fahrgeschwindigkeiten sowie der Minimierung von Zeitverlusten, die in der RIN beschreiben werden, auszurichten. Hierzu gibt die RIN Richtwerte in Abhängigkeit der Netzhierarchiestufe vor.

Kategorie		angestrebte Fahrgeschwindigkeiten in km/h <sup>2</sup>	daraus abgeleitete maximale Zeitverluste durch Anhalten und Warten je km	Beleuchtung	Wegweisung
AR II	überregionale Radverkehrsverbindung	20 bis 30	15 s	–	x
AR III	regionale Radverkehrsverbindung	20 bis 30	25 s	–	x
AR IV	nahräumige Radverkehrsverbindung	20 bis 30	35 s	–	1)
IR II	innergemeindliche Radschnellverbindung	15 bis 25	30 s	x	x
IR III	innergemeindliche Radhauptverbindung	15 bis 20	45 s	x	x
IR IV	innergemeindliche Radverkehrsverbindung	15 bis 20	60 s	x	1)
IR V	innergemeindliche Radverkehrsanbindung	–	–	–	–

Abbildung 9: Netzhierarchie und Qualitätsanforderungen des Radverkehrs nach RIN und ERA

Zur Sicherstellung der Anforderungen ist es notwendig Störungen zwischen den Radfahrenden sowie dem Kfz-Verkehr und den zu Fuß Gehenden zu minimieren und die Inhomogenität des Radverkehrs (Fahrzeugtypen, Fahrgeschwindigkeit technisch und körperlich, Zielgruppen) zu berücksichtigen, indem Aussagen zur

- Art der Radverkehrsführung,
- Breite der Radverkehrsanlagen (größere Radverkehrsmengen, Möglichkeit des Überholens, größere Wahrscheinlichkeiten von höheren Differenzgeschwindigkeiten),
- Knotenpunktgestaltung (Vorfahrtregelungen gegenüber anderen Netzelementen),
- Prioritäten bei Reinigung, Winterdienst, Pflege und Unterhalt etc.

getroffen werden. Damit sollen die Aussagen der Gesetze, Verordnungen und Richtlinien präzisiert werden. Dabei gilt: Je höher die Hierarchiestufe desto größer sind die Ansprüche an die Qualität und Verkehrssicherheit.

- Die Gesetze und Verordnungen sind zwingend einzuhalten, unabhängig vom Radverkehrsnetz.
- Zur Sicherstellung einer zukunftsorientierten Radverkehrsinfrastruktur ist bei Neubauten und mittelfristig auch im Bestand **innerhalb des kommunalen Netzes** die Einhaltung der

Regelkriterien nach ERA anzustreben. Damit die zukünftigen Anforderungen besser berücksichtigt werden, werden die Angaben der ERA im Rahmen der Qualitätsdefinition präzisiert.

- Wenn die angepassten Regelkriterien im kommunalen Netz aufgrund örtlicher Zwänge nicht anwendbar sind, so können die Mindestkriterien der Richtlinien zum Einsatz kommen.

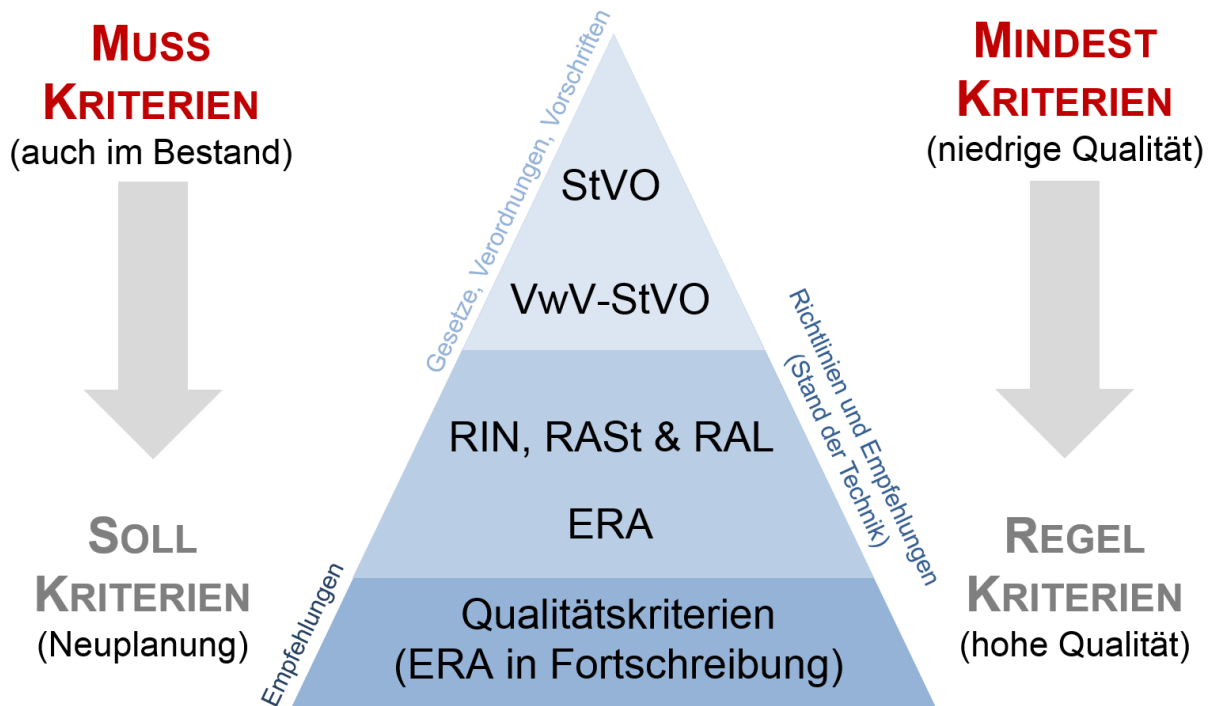


Abbildung 10: Gesetzliche und technische Bedingungen für Qualitätskriterien in Deutschland

#### 4.4.3 Auswahl der Führungsformen

##### 4.4.3.1 Innerorts

Im **Radhauptnetz** ist eine Separation des Radverkehrs sowohl vom Kfz-Verkehr als auch vom Fußverkehr anzustreben, um Störungen zu vermeiden und eine hohe Verkehrssicherheit zu gewährleisten. Als Standardelemente für das Radhauptnetz werden folgende Führungsformen definiert, bei denen der Radverkehr separiert oder bevorzugt geführt wird:

- selbstständige wie auch straßenbegleitende Radwege,
- Radfahrstreifen und
- Fahrradstraßen (im Erschließungsnetz).

Die Separation sollte baulich erfolgen, jedoch mindestens durch taktile Elemente hergestellt werden. Eine eindeutige Kennzeichnung von nicht benutzungspflichtigen Radverkehrsanlagen ist zwingend notwendig.

In Ausnahmefällen können nach ausführlicher Einzelfallprüfung auch im Radhauptnetz folgende Führungsformen eingesetzt werden:



- Schutzstreifen als besondere Form des Mischverkehrs bei beengten Verhältnissen,
- Mischverkehr bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h oder weniger,
- sonstige Wege ohne Kfz-Verkehr und
- gemeinsame Geh- und Radwege.

Im **Radbasisnetz** stellen Schutzstreifen und der Mischverkehr bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h und weniger ebenfalls eine angemessene Führungsform des Radverkehrs dar, da eine Bevorrechtigung oder eine Trennung der Verkehrsflächen vom Kfz-Verkehr nicht erforderlich ist.

Grundsätzlich im gesamten Netz nicht empfohlen werden, aber gesetzlich wie auch nach ERA zulässig:

- Straßenbegleitende Radwege im Zweirichtungsverkehr aufgrund der Gefahrenlage (Ausnahme: einseitig angebaute Straßen oder anbaufreie Straßen innerorts oder kurze Ortsdurchfahrten),
- Mischverkehr bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von über 30 km/h,
- Führungsformen bei denen der Radverkehr untergeordnet ist oder gemeinsam mit dem Fußverkehr geführt wird.

Nicht zulässig sind innerorts:

- Fahrradstraßen und Tempo 30-Zonen im klassifizierten Kfz-Netz und
- benutzungspflichtige Radverkehrsanlagen sowie Schutzstreifen in Tempo 30-Zonen.











		Verkehrsstraßen / klassifiziertes Straßennetz							Nebenstraßen-netz		
											
		Radweg und getrennter Fuß- und Radweg	Radfahrstreifen	Umweltspuren (Kombinationsspuren)	Kombinierter Fuß- und Radwege	Schutzstreifen	Mischverkehr bei Tempo 30	Sonstige Wege	Mischverkehr bei Tempo 50	Fahrradstraßen	Mischverkehr Tempo 30-Zonen
<b>IR III</b>	Qualitätsanforderungen Radhauptnetz	+	+	+	○	○	○	○	-	+	○
<b>IR IV</b>	Qualitätsanforderungen Radnebennetz	+	+	+	○	+	+	○	-	+	+

Abbildung 11: Mögliche Führungsformen innerorts

#### 4.4.3.2 Außerorts

Außerorts ist eine Separation vom Kfz-Verkehr i.d.R. unabdingbar, um Störungen zu vermeiden und aufgrund der sehr hohen Geschwindigkeitsdifferenzen eine hohe Verkehrssicherheit zu gewährleisten. Eine Trennung von Fußgängern ist nur notwendig, wenn höhere Fußgängermengen zu erwarten sind (z. B. im Umfeld von Schulen). Der Zweirichtungsverkehr soll außerorts aufgrund der im Vergleich zu innerörtlichen Straßen geringeren Anzahl an Gefahren- und Konfliktpunkten als Standardfall gelten. Die Anlage von beidseitigen Radverkehrsanlagen (kombinierte Geh-/ Radwege) würde allerdings eine deutliche Verbesserung der Qualität bewirken.

Als Standardelemente im Radhauptnetz werden folgende Führungsformen definiert, bei denen der Radverkehr separiert oder bevorrechtigt geführt wird:

- Selbstständige wie auch straßenbegleitende Radwege bzw. kombinierte Fuß- und Radwege auch im Zweirichtungsverkehr,
- Radfahrstreifen (mit Schutzelementen) und
- Fahrradstraßen.

Eine eindeutige Kennzeichnung von nicht benutzungspflichtigen Radverkehrsanlagen ist zwingend notwendig.



In Ausnahmefällen können im Radhauptnetz nach ausführlicher Einzelfallprüfung folgende Führungsformen eingesetzt werden:

- Radfahrstreifen bei beengten Verhältnissen ggf. nach Verbreiterung der Fahrbahn,
- Mischverkehr bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h oder weniger,
- Piktogrammketten am Fahrbahnrand oder
- sonstige Wege ohne Kfz-Verkehr.

Im Radbasisnetz stellen auch sonstige Wege ohne Kfz-Verkehr eine angemessene Sicherung und Führung des Radverkehrs dar.

Nicht empfohlen werden, aber gesetzlich wie auch nach ERA zulässig:

- Sonstige Radwege ohne Benutzungspflicht, da diese außerorts untypisch sind und leicht mit landwirtschaftlichen Wegen verwechselt werden können,
- Mischverkehr bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von über 30 km/h,
- Führungsformen bei denen der Radverkehr untergeordnet ist.

Die im Juli 2021 erschienenen *Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten (HRSV)* der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen schlagen für Radvorrangrouten (entspricht der Netzkategorie des Radhauptnetzes im Kreis RIN III) außerorts bei geringen Kfz-Belastungen in Ausnahmefällen den Mischverkehr mit Kfz-Verkehr bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h vor. Dies kommt vor allem bei Straßen der Verbindungsfunktionsstufe IV und V in Betracht. Ist die Einrichtung einer Fahrradstraße nicht zweckmäßig oder nicht möglich und ist die Kfz-Verkehrsbelastung gering (Anhaltswert 1.500 Kfz/Tag) kann zur Sicherung des Radverkehrs die zulässige Fahrgeschwindigkeit auf 50 km/h herabgesetzt werden. Dabei ist eine Mindestbreite von 5,00 m (Begegnungsfall Lkw – Radfahrender) einzuhalten.

Dieses Instrument kann besonders auf schmalen Landstraßen, wie sie in Waakirchen häufig zu finden sind, die Sicherheit des Radverkehrs erhöhen – besonders da, wo der Bau eines straßenbegleitenden Radweges kurz- und mittelfristig nicht zu erwarten ist.

Nicht zulässig sind außerorts:

- Tempo 30-Zonen und
- Schutzstreifen.









		Verkehrsstraßen / Sonstige Wege							
									
		Einseitiger 2-Richtungs-Radwege	Radfahrstreifen	Kombinierter Fuß- und Radwege	Fahrradstraßen	Sonstige Wege	Mischverkehr bei Tempo 50	Mischverkehr bei Tempo 70	Mischverkehr bei Tempo 100
<b>IR III</b>	Qualitätsanforderungen Radhauptnetz	+	+	+	+	○	○	-	-
<b>IR IV</b>	Qualitätsanforderungen Radnebenetz	+	+	+	+	+	○	-	-

Abbildung 12: Mögliche Führungsformen außerorts

#### 4.4.4 Querschnittsgestaltung

Die in den technischen Regelwerken dargestellten Breitenanforderungen stellen jeweils Mindestwerte dar. Der in den Regelwerken geforderte planerische Abwägungsprozess bei der Dimensionierung von Radverkehrsanlagen kann zu breiteren Querschnitten führen, da bei leistungsfähigen und zukunftsorientierten Radverkehrsanlagen folgende verkehrsmittelspezifische Besonderheiten beachtet werden müssen:

- Die Differenzgeschwindigkeiten von Radfahrenden sind in Abhängigkeit der körperlichen Leistungsfähigkeit und der technischen Ausstattung (z.B. Größe und Gewicht des Fahrrades, elektronische Hilfsmotoren) sehr unterschiedlich. Daher ist eine Dimensionierung wichtig, die ein gesichertes Überholen ermöglicht.
- Die Abmessungen von Fahrrädern sind unterschiedlich. Lastenfahrräder werden vermehrt sowohl im privaten als auch im gewerblichen Bereich eingesetzt. Die Dimensionierung muss daher die breitesten Fahrradtypen als Standardmaße berücksichtigen.
- Je nach Flächenreserve ist zusätzlich zu den zuvor genannten Kriterien ein Nebeneinanderfahren zu ermöglichen. Bei hohen Radverkehrsmengen dient der additive Raum zur Sicherstellung der Leistungsfähigkeit. Bei niedrigen Mengen stellt dies ein wichtiges Komfortmerkmal dar. Der Breitenzuschlag beträgt 0,80 bis 1,00 m pro zugelassener Fahrtrichtung.



Besonders im **Radhauptnetz**, bei innergemeindlichen Radhauptverbindungen und regionalen Radverkehrsverbindungen sind höhere Standards als die Mindest- und Regelkriterien der ERA anzustreben, um den hohen Qualitätsanforderungen gerecht zu werden. Dabei werden die Qualitätsanforderungen auch auf Führungsformen des Radverkehrs ausgeweitet, die nicht in der ERA mit Vorgaben zur Dimensionierung beschrieben werden (z.B. Fahrradstraßen oder Kfz-freie Wege).

Im Bereich des **Radbasisnetzes** sowie der Freizeitrouten können reduzierte Qualitätsanforderungen hinsichtlich der Dimensionierung zur Anwendung kommen. Diese orientieren sich an den Regelkriterien der ERA. Eine Dimensionierung mit Mindestbreiten nach ERA sollte nicht zum Einsatz kommen, da diese z.B. Lastenräder oder Fahrradanhänger nicht ausreichend berücksichtigen.

Die hierzu definierten Angaben zur Dimensionierung basieren auf den oben genannten Anforderungen des Radverkehrs. Für die Querschnittsgestaltung von **innerörtlichen Radverkehrsanlagen im Radhaupt- und Radbasisnetz** werden die folgenden Systemfälle als maßgebend erachtet. Hieraus ergeben sich die gewünschten Breiten bzw. die Mindestbreiten der Radverkehrsanlagen.

Es sind je nach Einzelfall weitere Anforderungen zu berücksichtigen:

- Alle Breitenangaben verstehen sich zuzüglich des Sicherheitsraumes (falls erforderlich).
- Es sind die Anforderungen anderer Verkehrsarten zu berücksichtigen (falls erforderlich):
  - Begegnungsfälle Kfz-Verkehr (z.B. bei Tempo 30-Zonen und Fahrradstraßen),
  - ausreichende Flächen für Gehwege,
- Es sind die örtlichen Gegebenheiten im Einzelfall zu prüfen (Flächenverfügbarkeit, Flächenreserven, Nutzungskonkurrenzen).

Innerorts

VwV- StVO	Gesetzliche Anforderungen <sup>1</sup>	Mindestbreite	Regelbreite	Benutzungspflichtiger zweirichtungsradweg		Benutzungspflichtiger Radweg (auch getrennter Fuß- und Radweg)		Radweg und getrennter Fuß- und Radweg		Radfahrstreifen <sup>3</sup>		Schutzstreifen <sup>3</sup>		Benutzungspflichtiger kombinierter Fuß- und Radweg		Benutzungspflichtiger kombinierter Fuß- und Radweg		Fahrradstraßen, Kfz im Beidrichtungsverkehr		Fahrradstraßen, Kfz im Einrichtungsverkehr		Mischverkehr Tempo 30-Zonen	
				Mindestbreite	Regelbreite	Mindestbreite	Regelbreite	Mindestbreite	Regelbreite	Mindestbreite	Regelbreite	Mindestbreite	Regelbreite	Mindestbreite	Regelbreite	Mindestbreite	Regelbreite	Mindestbreite	Regelbreite	Mindestbreite	Regelbreite	Mindestbreite	Regelbreite
ERA (Rast)	Richtlinien Anforderungen <sup>2</sup>	Mindestbreite	Regelbreite	1,60	2,00	1,60	2,00	1,60	2,00	1,85	2,00	1,25	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IR II	Qualitätsanforderungen Radschnellverbindung	Untergrenze	Regelbreite	3,00	2,50	2,50	3,00	2,50	3,00	2,50	3,00	-	-	-	-	-	-	4,00	5,00	4,00	5,00	-	-
IR III	Qualitätsanforderungen Rad-Vorrang-Route <sup>2</sup>	Untergrenze	Regelbreite	2,50	2,00	2,00	2,50	1,85	2,50	1,50	2,00	2,50	3,00	3,80	3,80	4,10	4,10	3,80	4,00	3,80	4,00	4,10	4,75
IR IV	Qualitätsanforderungen Radbasissetz <sup>2</sup>	Untergrenze	Regelbreite	2,50	1,60	1,60	2,00	1,85	2,25	1,50	2,50	2,50	3,00	3,50	3,50	4,10	4,10	3,50	4,00	3,50	4,00	4,10	4,75

Anmerkungen:

- 1 Lichte Breite (inkl. Sicherheitsräume)
- 2 zzgl. Sicherheitsräume
- 3 inklusive Markierung
- 4 eingeschränkter Bewegungsspielraum für das Begegnen zweier Pkw / kann bei < 1.500 Kfz/Tag als Regelwert angesetzt werden

Abbildung 13: Empfohlene Dimensionierung von Führungsformen bei Neu- und Umbauten innerorts

VwV-StVO	Gesetzliche Anforderungen <sup>1</sup>	Mindestbreite	Regelbreite	Benutzungspflichtiger kombinierter Fuß- und Radweg	Benutzungspflichtiger Radweg (auch getrennter Fuß- und Radweg)	Radfahrstreifen <sup>3</sup>	Benutzungspflichtiger kombinierter Fuß- und Radweg	Benutzungspflichtiger Radweg (auch getrennter Fuß- und Radweg)	Fahrradstraßen <sup>4</sup>	Mischverkehr <sup>5</sup>	Kfz-freie Straßen (landwirtschaftliche Wege)
<b>AR II</b>	Qualitätsanforderungen Radschnellverbindung	Untergrenze	Regelbreite	3,50	2,50	2,50	3,00	2,00	4,00	-	4,00
		Regelbreite	Regelbreite	≥ 5,00	≥ 4,00	3,25	≥ 4,00	≥ 3,00	5,00	-	5,00
<b>AR III</b>	Qualitätsanforderungen Rad-Vorrang-Route <sup>2</sup>	Untergrenze	Regelbreite	2,50	2,00	1,85	2,50	2,00	4,00	5,00	3,50
		Regelbreite	Regelbreite	3,50	≥ 3,00	2,75	≥ 3,00	2,50	4,75	5,00	≥ 4,5
<b>AR IV</b>	Qualitätsanforderungen Radbasismetz <sup>2</sup>	Untergrenze	Regelbreite	2,50	2,00	1,85	2,50	1,60	2,70	5,00	3,50
		Regelbreite	Regelbreite	2,50	2,50	2,25	2,50	2,00	4,00	5,00	4,00

**Anmerkungen:**

- 1 Lichte Breite (inkl. Sicherheitsräume)
- 2 zzgl. Sicherheitsräume
- 3 inklusive Markierung
- 4 abschnittsweise kleinräumige Fahrbahnverbreiterungen auf 5,25 m, um Radverkehr außerorts überholen zu können
- 5 Straßen der Verbindungsfunktionsstufe IV und V und bis zu 1.500 Kfz/Tag (max. 2.500 Kfz/Tag)

Abbildung 14: Empfohlene Dimensionierung von Führungsformen bei Neu- und Umbauten außerorts



#### 4.4.5 Knotenpunkte

Aufgrund der komplexen Knotenpunktgestaltung ist eine pauschalisierte Planungsempfehlung nicht möglich. Eine Einzelfallprüfung, die auch die Hierarchien der kreuzenden Verkehrsnetze berücksichtigt, ist stets notwendig. Dabei sind folgende Grundaussagen zu berücksichtigen:

- Die Führung auf den Strecken ist in den Knoten beizubehalten. Die Radverkehrsanlage ist geradlinig zu führen.
- Der Radverkehr soll auf Radhaupttrouten bevorrechtigt oder gleichberechtigt (LSA, Kreisverkehr) geführt werden. Im Basisnetz ist auch eine Gleichberechtigung bzw. untergeordnete Führung an Knotenpunkten akzeptabel.
- Freie Rechtsabbiegespuren des Kfz-Verkehrs besitzen ein Sicherheitsdefizit und sollten nicht eingesetzt bzw. zurückgebaut werden. Um kurzfristig eine Erhöhung der Verkehrssicherheit für Radfahrende zu erreichen, können die freien Rechtsabbiegespuren temporär auch mit Hilfe von Pollern abgesperrt werden. Alternativ kann die Verflechtung vor dem Knoten erfolgen oder die Ströme mittels Signalisierung verträglich geführt werden.
- Die Vorfahrtsregelung ist baulich und markierungstechnisch klar zu gestalten.

#### 4.4.6 Weitere Qualitätskriterien

Neben der Wahl der geeigneten Führungsform und deren Dimensionierung sowie der Führung des Radverkehrs im Knotenpunkt müssen auch weitere Qualitätskriterien berücksichtigt werden, die die Attraktivität einer Strecke für den Radverkehr maßgeblich beeinflussen.

##### **Beleuchtung**

Eine Straßenbeleuchtung dient der sozialen Sicherheit und ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal zur Förderung des Alltagsverkehrs. Innerorts ist der Einsatz einer Straßenbeleuchtung der Standardfall und sollte auch an allen selbständigen Radwegen eingesetzt werden. Eine durchgängige Beleuchtung ist außerorts gesetzlich nicht vorgesehen und kann aus Kostengründen und aus Gründen des Umweltschutzes kritisch gesehen werden (Energieverbrauch / Lichtverschmutzung). Ausnahmen sind im Einzelfall und in Abstimmung mit der Kommune/dem Tiefbauamt umsetzbar, wenn z.B. ein hoher Schulverkehrsanteil vorliegt.

Eine energiesparende LED-Beleuchtung sowie ggf. Bewegungssensoren können dazu beitragen, dass die Lichtverschmutzung und der Energieverbrauch sowie die damit verbundenen Energiekosten vergleichsweise gering gehalten werden können. Auch fluoreszierende Fahrbahnmarkierungen, welche sich bei Tageslicht aufladen, können außerorts auf nicht beleuchteten Routen zum Einsatz kommen, um auch bei Dunkelheit für bessere Orientierung sowie Sicherheit zu sorgen.

##### **Oberflächengestaltung**

- Die Routen des Radhauptnetzes sind immer (innerorts und außerorts) bevorzugt in Asphaltbauweise auszuführen. Alternativ kann, z.B. aus städtebaulichen Gründen ein alternativer, fahrradfreundlicher und wetterfester Belag gewählt werden. Historisches



Kopfsteinpflaster soll auf Radhaupttrouten wenn möglich geschnitten werden, um den Fahrkomfort zu erhöhen.

- Die Routen des Radbasisnetzes sollen innerorts ebenfalls in Asphaltbauweise (oder Pflaster) ausgeführt werden, außerorts kann auch eine wetterfeste wassergebundene Oberfläche Anwendung finden.
- Wald- und Feldwege sollten überprüft und mit einer wassergebundenen Oberfläche ausgestattet werden.
- Regelmäßige Kontrollen sollen punktuelle Oberflächenmängel und Schlaglöcher schnell entdecken und beseitigen.

### **Markierung und Kennzeichnung**

Insbesondere Radwegen außerhalb bebauter Gebiete oder selbstständigen Radwegen innerorts dient eine Fahrbahnbegrenzung (Breite 0,12 m) zur Führung des Radverkehrs. Die Markierung sollte vorgesehen werden, um Radfahrende auch bei schlechten Sichtverhältnissen sicher auf der Verkehrsfläche zu führen. Die Fahrbahnbegrenzung ist Teil der Breite des Radweges und sollte regelmäßig von Bewuchs freigeschnitten werden. Es wird empfohlen, die Fahrbahnbegrenzung auch bei bestehenden Radwegen zu markieren, um eine Einheitlichkeit in der Kommune zu gewähren.

### **Winterdienst**

Die Routen des Radhauptnetzes sind beim Winterdienst prioritär zu berücksichtigen. Dabei sollen zunächst die Routen des Radhauptnetzes geräumt werden und anschließend mit geringerer Priorität die Routen des Radbasisnetzes.

### **Wegweisung**

Sowohl die Routen des Radhauptnetzes als auch des Radbasisnetzes sollten einheitlich mit wegweisender Beschilderung nach dem Standard der FGSV ausgestattet werden. Themen- und Freizeittrouten können ergänzt werden.

### **Weitere Qualitätsmerkmale**

- Die Planung und Dimensionierung der Radverkehrsanlagen darf nicht zu Lasten von zu Fuß Gehenden erfolgen.
- Der Einsatz von Pollern und Umlaufsperrern ist zu vermeiden. Im Zweifel sind andere Arten von Durchfahrtssperren und Aufmerksamkeitsfeldern zu verwenden, um zu verhindern, dass Kfz den Weg nutzen. Sollten Hindernisse nicht vermeidbar sein, sollten diese ausreichend gekennzeichnet sein (Reflektoren, Markierung) und breitere Lastenräder berücksichtigen.
- Am Anfang und Ende von Radwegen im Zweirichtungsbetrieb sind besondere Vorkehrungen zur Sicherung der Überleitung und Querung des Radverkehrs zu treffen.



## 5. Netzanalyse

### 5.1 Durchführung

Im November 2023 wurde das gesamte Radverkehrsnetz in Waakirchen von Mitarbeitern des SVK abgefahren. Im Rahmen der Analyse wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Erfassung der Art der Radverkehrsführung,
- Erfassung der Streckendaten (zulässige Höchstgeschwindigkeit, Straßenklasse/-kategorie, Einbahnstraßen, etc.),
- Aufnahme der Breiten von RVA und der Fahrbahn/Straßenraum,
- Aufnahme der Oberflächenbeschaffenheit,
- Aufnahme der Straßenbeleuchtung,
- Analyse von vorhandenen RVA hinsichtlich Mängeln,
- Dokumentation mittels georeferenzierter Fotos.

Die Daten wurden in ein Geoinformationssystem (GIS) übernommen und mit dem Radverkehrsnetz verknüpft. Anschließend wurden die Bestandsdaten hinsichtlich der definierten Ausbau- und Qualitätsstandards ausgewertet sowie schwerwiegende punktuelle Mängel (nach StVO, VwV-StVO, ERA 2010) identifiziert.

### 5.2 Ergebnisse

Nachfolgend sind nur die wesentlichen Ergebnisse aufgeführt, auf deren Basis die Maßnahmen-schwerpunkte definiert wurden. Die vollständige Datenbank aller Analyseergebnisse wird der Gemeinde Waakirchen zur Verfügung gestellt.

#### 5.2.1 Radverkehrsführung

Die Führungsform des Radverkehrs wurde für das gesamte Radverkehrsnetz erfasst. Die RVA wurden seitenscharf aufgenommen, um auch asymmetrische Querschnitte darstellen zu können (vgl. **Anhang 05**). In der Datenbank wurden zudem Informationen zur Benutzungspflicht sowie zu linksseitigen Freigaben hinterlegt.

In Kombination mit den Streckendaten (Geschwindigkeit, Kfz-Netz, etc.) können damit genaue Angaben zu Mischformen und separierten Führungsformen sowie zu Netzlücken und ungesicherten Abschnitten abgeleitet werden.

### Definition ungesicherte Abschnitte/Netzlücken

Auf Basis der Qualitätskriterien und wissenschaftlicher Erkenntnisse wurden folgende Führungsformen als ungesichert klassifiziert:

- Mischverkehr bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von mehr als 30 km/h. Aufgrund der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Rad- und Kfz-Verkehr, kann nicht von einer Sicherung des Radverkehrs bei gleichzeitig hoher Qualität für den Radverkehr ausgegangen werden.
- Mischverkehr auf Streckenabschnitten mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von höchstens 30 km/h, wenn die Beschränkung zeitlich begrenzt ist,
- Kombination der zuvor genannten Führungsmöglichkeiten mit für den Radverkehr freigegebenen Gehwegen, da dies keine qualitativ sinnvolle Alternative darstellt. Auf den Gehwegen ist der Radverkehr untergeordnet und muss Schrittgeschwindigkeit fahren.
- Sämtliche Strecken, auf denen eine Sicherung für nur eine Fahrtrichtung vorliegt.

Netzlücken dagegen beschreiben Abschnitte, die aktuell nicht für den Radverkehr befahrbar sind (z.B. Verbot Radverkehr, VZ 250 ohne Freigabe Radverkehr, nicht geöffnete Einbahnstraßen).

In Summe bestehen 56 % (ca. 60 km) des Netzes aus ungesicherten Abschnitten bzw. Netzlücken:

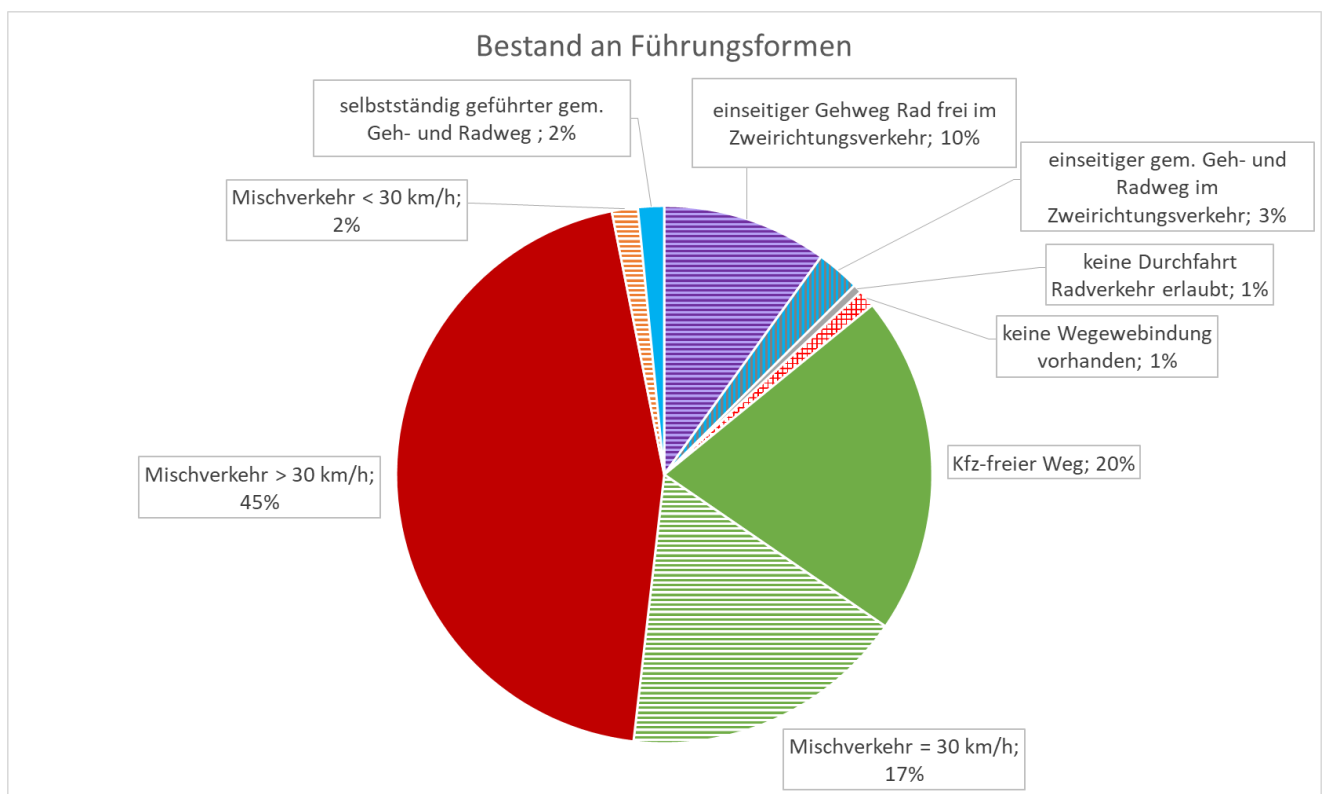


Abbildung 15: Führungsformen des Radverkehrs innerhalb des Netzes

Mehr als die Hälfte des Radverkehrsnetzes bestehen somit aus nicht gesicherten oder unbefahrbaren Strecken (56 %). In der nachfolgenden Karte (vgl. Abbildung 10, **Anhang Plan 2.05**) ist gut zu erkennen, dass es nur wenige Verbindungen in Waakirchen gibt, die durchgängig gesichert sind.

Vor allem innerorts wird der Radverkehr aktuell noch untergeordnet auf dem Gehweg im Zweirichtungsverkehr geführt, der Anteil am Gesamtnetz beläuft sich auf 10%. Nur 5 % des Netzes sind kombinierte Geh- und Radwege (VZ 240). Überwiegend sind dies RVA im Zweirichtungsbetrieb entlang außerörtlicher Verkehrsstraßen.

Werden die landwirtschaftlichen Wege (Anteil 20%) hinzugerechnet, die ebenfalls mehrheitlich außerhalb geschlossener Ortschaften liegen, so liegt ein Großteil aller gesicherten Abschnitte außerorts. Aufgrund des nicht zugelassenen allgemeinen Kfz-Verkehrs gelten landwirtschaftliche Wege als gesicherte Führungsform. Dies gilt auch für Tempo 30-Bereiche (17 % des Netzes), bei denen aufgrund der geringen Differenzgeschwindigkeiten zwischen Kfz- und Radverkehr eine Grundsicherung vorliegt.

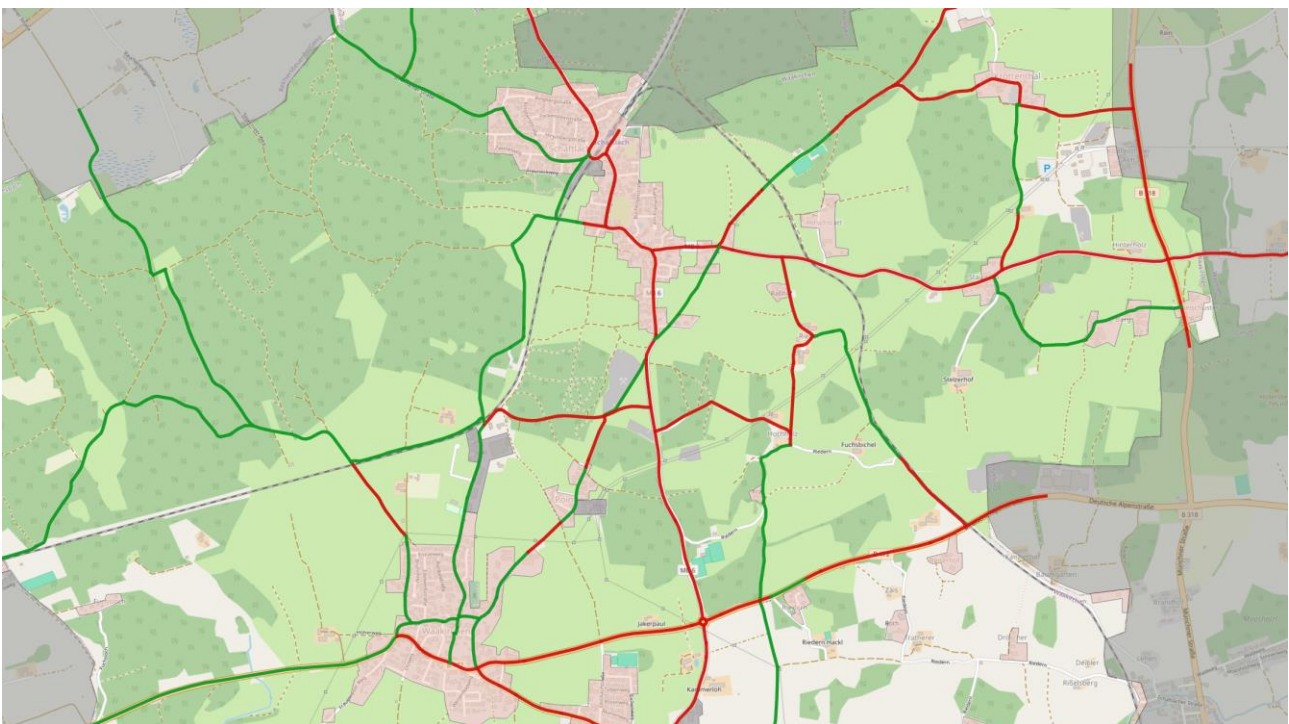


Abbildung 16: Netzkarte mit Hervorhebung der Netzlücken/ungesicherter Abschnitte (rot)

Für die Gemeinde von besonderer Bedeutung ist neben der Sicherung einiger Abschnitte an außerörtlichen Abschnitten vor allem auch die Sicherung der innerörtlichen Hauptstraßen. Hierbei steht eine durchgängige Führung auf der B 472 in östliche Richtung sowie ein gesicherter Anschluss auf der St 2365 nach Gmund im Vordergrund. Auch innergemeindliche Verbindungen nach Marienstein oder zwischen Schaftlach und Piesenkam sollen ausgebaut werden.

## Definition des Bewertungsschemas

Der aufgenommene Bestand der Radverkehrsanlagen wurde im nächsten Arbeitsschritt anhand der zuvor definierten Qualitätskriterien bewertet.

In der nachfolgenden Bewertung werden die Netzabschnitte in verschiedene Kategorien eingeteilt. Diese werden nachfolgend kurz erläutert.

Eingehalten	Die Anforderungen an die Netzabschnitte nach den definierten Qualitätskriterien (vgl. Kapitel 4.4) werden vollständig eingehalten.
Bedingt eingehalten	Die Anforderungen an die Netzabschnitte werden nur zum Teil eingehalten, d.h. der Bestand entspricht den Regelwerken und den Mindestanforderungen der Qualitätskriterien, aber nicht den abweichenden qualitativ hochwertigeren und wünschenswerten Anforderungen nach Kapitel 4.4.
Nicht eingehalten	Die Anforderungen entsprechen nicht den Qualitätskriterien, für das Netzelement existiert jedoch keine besondere Anforderung in den Regelwerken (z.B. landwirtschaftliche Wege)
StVO nicht eingehalten	Der Bestand unterschreitet auch die Mindestanforderungen der StVO/VwV-StVO
Ungesichert/Netzlücken	Da auf diesen Abschnitten keine Sicherung gemäß Definition vorliegt, werden auch keine Qualitätskriterien bewertet.
<b>Hinweis</b>	Die Qualitätskriterien sind in Abhängigkeit der Netzhierarchie entwickelt worden. Dabei gilt, dass die Kriterien für das Radhauptnetz stets strenger sind, als die Kriterien für das Radbasisnetz. Daher kann ein Streckenabschnitt mit gleichen Rahmenbedingungen unterschiedlich bewertet werden, wenn die Netzhierarchiestufe innerhalb des Abschnittes wechselt.

## Bewertung auf Grundlage der Qualitätskriterien

In einem zweiten Schritt wurden die Führungsformen bezüglich der Einsatzempfehlung der Qualitätskriterien (vgl. Kapitel 4.4.3) bewertet. Bei Netzlücken und ungesicherten Abschnitten ist die geforderte Qualität grundsätzlich nicht gegeben.

35 % des Netzes entsprechen bezüglich der Auswahl der Radverkehrsführung den Qualitätskriterien, weitere 14 % sind bedingt geeignet (z.B. Tempo 30-Zone oder innerörtliche, gemeinsame Geh- und Radwege im Hauptnetz).

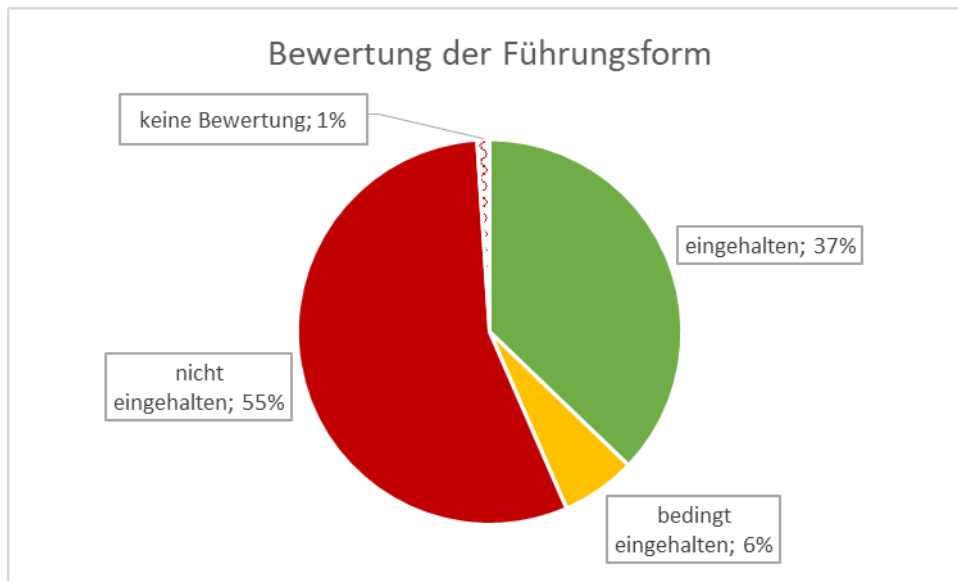


Abbildung 17: Führungsformen des Radverkehrs bewertet auf Basis der Qualitätskriterien



Abbildung 18: Entspricht nicht den Anforderungen an qualitativ hochwertige Radverkehrsanlagen: Die Führung über einen Gehweg, Radfahrer frei (straßenbegleitend)

Die wesentlichen Ergebnisse können wie folgt beschrieben werden:

- Entlang der Kfz-Verkehrsstraßen innerorts wird der Radverkehr häufig untergeordnet, meist sogar im Mischverkehr bei 50 km/h auf der Fahrbahn geführt. Vielerorts hat dies in der Herabstufung ehemaliger gemeinsamer Geh- und Radwege seinen Ursprung, welche den heutigen Anforderungen in ihrer Breite nicht mehr gerecht werden.
- Radfahrstreifen oder -wege kommen gar nicht zum Einsatz, dafür dominieren für den Radverkehr freigegebene Gehwege sowie vereinzelt gemeinsame Geh- und Radwege im Ein- oder Zweirichtungsverkehr.
- Außerorts befinden sich unzureichend breite Radverkehrsanlagen in Form eines straßenbegleitenden, gemeinsamen Geh- und Radweges im Zweirichtungsverkehr. In den meisten Teilen der Gemeinde ist oft gar keine Infrastruktur für Radfahrende und Fußgänger vorhanden. Es herrscht Mischverkehr bei teils 100 km/h.

Die durchgeführte Analyse zeigt deutlich die vorhandenen Mängel und Schwächen des Radverkehrsnetzes auf:

- Entlang des klassifizierten Straßennetzes innerorts findet keine ausreichende Sicherung des Radverkehrs statt. Auch die Sicherung des Radverkehrs durch die Ausweisung von Tempo 30-Zonen beschränkt sich auf wenige Gebiete.
- An bedeutenden Hauptachsen findet keine bzw. lediglich eine unzureichende Sicherung des Radverkehrs statt, z.B. an der B427, Tegernseer Straße oder an der MB6 in Richtung Piesenkam
- An den Knotenpunkten des Haupttroutennetzes fehlen häufig radverkehrsfreundliche Führungen, z.B. am Knotenpunkt Tegernseer Straße / Tölzer Straße / Schaftlacher Straße
- Die Ortsdurchfahrten der umliegenden Gemeindeteile (z.B. Marienstein, Schaftlach und Krotenthal) sind größtenteils nicht gesichert. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit liegt bei 50 km/h.
- Außerörtliche Kfz-Verbindungsstraßen sind oftmals nicht gesichert. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit liegt i.d.R. bei 50 km/h oder mehr (z.B. MB6 von Piesenkam ausgehend in beide Richtungen)



Abbildung 19: Gesicherte Abschnitte: gemeinsamer Geh- und Radweg an der Tegernseer Straße (St 2365, links) und Tölzer Straße (B 472, rechts)



Abbildung 20: Gesicherte Abschnitte: Gehweg, Rad frei an der Mariensteiner Straße (links); Verbot für Kraftfahrzeuge, landwirtschaftlicher Verkehr frei von der B13 in Richtung Piesenkam (rechts)



Abbildung 21: Ungesicherte Abschnitte: Mischverkehr bei  $\geq 50$  km/h (links: Piesenkamer Straße / rechts: Moosrainer Weg)

### 5.2.2 Dimensionierung

Die existenten baulichen Radverkehrsanlagen in Waakirchen bestehen zu einem überwiegenden Teil aus gemeinsamen Geh- und Radwegen (selbständig / straßenbegleitend), die außerorts im Zweirichtungsverkehr angelegt sind. Diese weisen überwiegend die in den Richtlinien (ERA) festgelegte Breite von 2,50 m (oder mehr) auf. Diese RVA bilden das Grundwegenetz in der Gemeinde, das es qualitativ weiter auszubauen gilt. Im Sinne der definierten Qualitätskriterien für Radverkehrsanlagen ist es erstrebenswert, die neu zu errichtenden Radverkehrsanlagen in der Gemeinde an den künftigen Anforderungen auszurichten. So sollen gemeinsame Geh- und Radwege im Zweirichtungsverkehr zukünftig auf Radhaupttrouten idealerweise mit einer Breite von 3,50 m ausgestattet werden, RVA im Nebennetz mit 3,00 m (Regelbreite nach H RSV).

Über die Analyse der RVA hinaus wurden im Zuge der Befahrung auch im Straßennetz Querschnitte aufgemessen, um den Zustand der Fahrbahn bewerten zu können. Anhand dieser Daten wurde ersichtlich, dass einige Straßen über eine Fahrbahnbreite von unter 5,00 m verfügen, zumeist auf Gemeindeverbindungsstraßen. Hier ist aus Sicht der Radverkehrsförderung zwischen Kosten, Nutzen und Risiko abzuwägen, ob die Einrichtung eines straßenbegleitenden Radweges notwendig ist. Aufgrund der sehr geringen Verkehrsbelastungen auf diesen Strecken ist eine Führung des Radfahrers auf der Fahrbahn als Teil des Fahrverkehrs (auch bei Geschwindigkeiten von 50 km/h) möglich, insofern die Mindestbreite von 5,00 m nicht unterschritten wird.

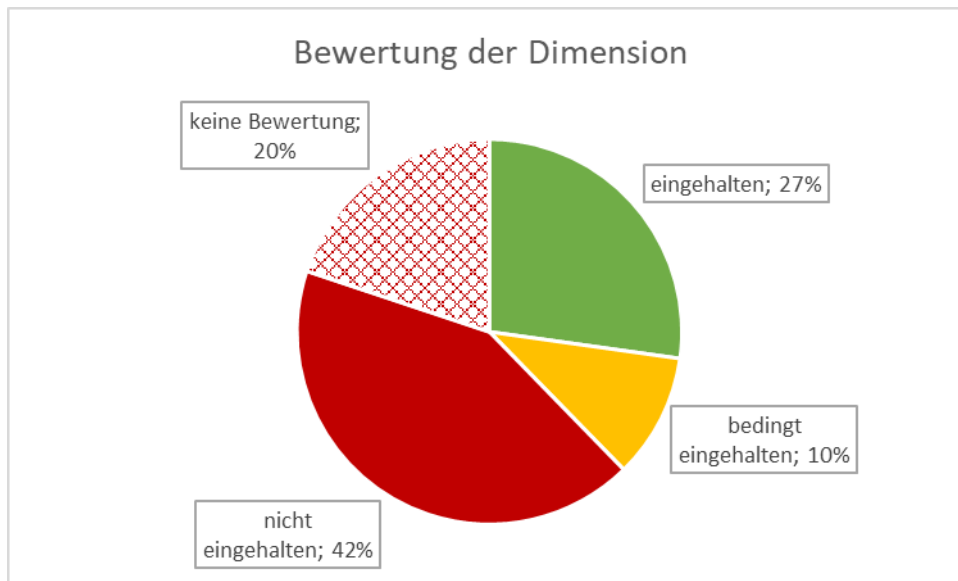


Abbildung 22: Dimensionierung der Führungsformen des Radverkehrs bewertet auf Basis der Qualitätskriterien



Abbildung 23: Unterschreitung der Qualitätskriterien, aber Einhaltung der Regelwerke (links) und Unterschreitung der Qualitätskriterien und der StVO (rechts)

### 5.2.3 Oberfläche

Die im Netz erfassten Radverkehrsanlagen sind alle in Asphaltbauweise ausgeführt und bieten somit einen hohen Fahrkomfort. Daneben ist auch ein Großteil des Straßennetzes in einem guten baulichen Zustand.

Für den Radverkehr ungeeignete Wegestrecken befinden sich vielmehr auf weiten Teilen der land- und forstwirtschaftlich genutzten Wege, die nur vereinzelt über eine Deckschicht aus Asphalt verfügen. Einige Netzabschnitte bedürfen einer Sanierung, da hier eine Nutzung durch den Alltagsradverkehr nicht möglich bzw. komfortabel ist. Speziell die im Radhauptnetz enthaltenen Streckenabschnitte müssen sukzessive ausgebaut werden.

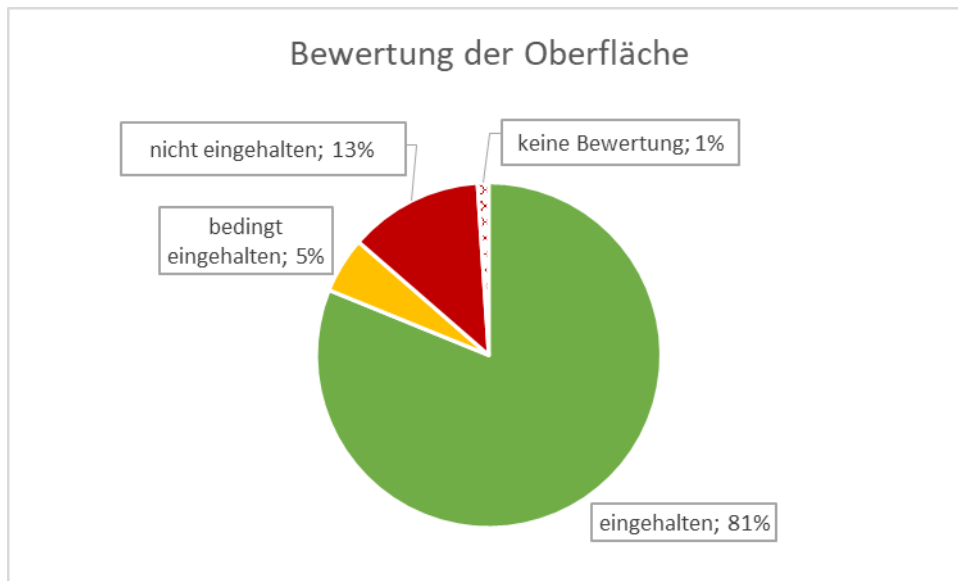


Abbildung 24: Bewertung der Oberflächenqualität auf Basis der Qualitätskriterien



Abbildung 25: Links: Oberflächenbeschaffenheit für Basisnetz ausreichend, rechts: Oberflächenbeschaffenheit für Hauptnetz unzureichend

#### 5.2.4 Punktuelle Mängel

Im Folgenden werden die häufigsten und erfahrungsgemäß typischen Mängel exemplarisch dargestellt und erläutert.

##### **Sicherheitsmangel: schlechte oder fehlende Überleitung**

Besondere gestalterische Sorgfalt muss an den Anfangs- und Endpunkten von baulichen Radwegen, d.h. an den Überleitungen vom Radweg auf die Fahrbahn und umgekehrt sowie an Querungstellen, eingehalten werden. Am Ende des baulichen Zweirichtungsradweges am Brunnenweg fehlt eine gesicherte Überleitung auf die Fahrbahn im Bereich des Bahnübergangs. Besonders schwierig und gefährlich gestaltet sich u.a. die Überleitung auf die MB 6 vom gemeinsamen Geh- und Radweg an der ehemaligen Kiesgrube.



Abbildung 26: fehlende Überleitung zwischen baulichem Radweg und Führung auf der Fahrbahn (MB 6; links) und fehlende Überleitung ohne Rückenschutz am Brunnenweg (rechts)

### Sicherheitsmangel: Fehlende Querungshilfe (Mittelinsel, Fahrbahneinengung, etc.)

Zweirichtungsradwege gehören außerorts entlang von Verkehrsstraßen zum Standardrepertoire der Radverkehrssicherung. Am Ende von Zweirichtungsradwegen sind Querungshilfen anzubieten. Hierbei sind Querunginseln oder Einengungen des Straßenraumes zur Verkürzung der Querungstrecke zu empfehlen. Auch bei der Querung von vielbefahrenen Verkehrsstraßen (insbesondere Bundes-, Staats- oder Kreisstraßen) durch selbstständige Wege oder Fahrradstraßen ist eine Querungshilfe erforderlich, wie die nachfolgenden Beispiele zeigen.



Abbildung 27: fehlende Querungshilfe an der Kreuzung MB7 / B318 (links); fehlende Querungshilfe am Ortseingang Waakirchen, Am Angerbach (rechts)

### Beschilderungsmangel: Schild ZZ1000-31 beide Richtungen fehlt oder Schild ZZ1000-32 Radfahrer von links und rechts fehlt

Zur eindeutigen Kennzeichnung eines Zweirichtungsradweges sollte immer das entsprechende Zusatzzeichen 1000-31 oder 1000-32 unter dem Radwegeschild angebracht werden, auch wenn dies nach StVO nicht verpflichtend ist. Es dient dazu, Radfahrern in beiden Fahrtrichtungen anzuzeigen, dass mit Gegenverkehr zu rechnen ist. Diese Zusatzzeichen fehlen im Radverkehrsnetz größtenteils und sollten bei Neubeschilderungen sowie langfristig auch im Bestand ergänzend angebracht werden.

Das Zusatzzeichen 1000-33 ist seit Mai 2017 kein gültiges Verkehrszeichen mehr nach VZ-Kat und sollte ersetzt werden.

An Kreuzungen und Einmündungen im Zuge von Zweirichtungsradwegen ist das Zusatzzeichen 1000-32 oberhalb der vorfahrtregelnden Zeichen verpflichtend anzuordnen und daher unbedingt nachzurüsten.



Abbildung 28: Zusatzzeichen zur Kennzeichnung von Zweirichtungsradwegen von links nach rechts: 1000-31 (empfohlen), 1000-32 (empfohlen, an Kreuzungen über vorfahrtsregelnden Zeichen verpflichtend); 1000-33 (nicht mehr gültig)

### Netzlücken

Einige wichtige Achsen des Radverkehrs, u.a. zur Verbindung der Gemeindeteile untereinander, weisen derzeit bei einer zulässigen Kfz-Fahrgeschwindigkeit von 50 km/h oder mehr keine gesicherte Führung des Radverkehrs auf. Selbst bei einer Freigabe des Gehwegs bleibt der Radverkehr im gesamten Straßenraum untergeordnet.

Zu diesen zentralen Routen zählen u.a.:

- Miesbacher Straße (B 427),
- Kreisstraße MB 6 zwischen Hauserdörfel und Schaftlach,
- Kreisstraße MB 6 zwischen Schaftlach und Piesenkam,
- Tegernseer Straße (St 2365) zwischen Waakirchen und Hauserdörfel.

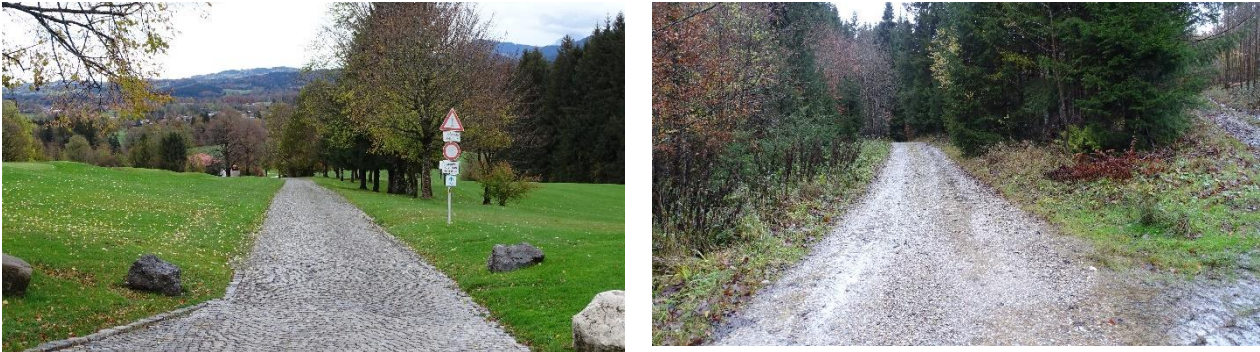


Abbildung 29: Ungesicherte Führung des Radverkehrs: Kreuzung Oberländerdenkmal Waakirchen (links) und Zubringer zur MB6 nördlich von Point (rechts)

### Komfortmangel: unzureichende Oberflächenbeschaffenheit

Weitere Mängel an existenten RVA in Waakirchen sind Komfortmängel in Form von Schlaglöchern, Wurzelaufbrüchen, Bodenwellen, Randbewuchs und Verschmutzung der Radverkehrsanlage.

Löcher in der Deckschicht führen insbesondere bei wassergebundenen Decken zu grober Verschmutzung und Pfützenbildung.



*Abbildung 30: Komfortmängel im Radverkehrsnetz: kritischer Belag am Steinberg (links) und von Marienstein in Richtung Reichersbeuern (rechts)*

Aufgrund der geringen Menge an Radverkehrsanlagen in Waakirchen wurden bei der Erhebung nur wenige schwerwiegende punktuelle Mängel festgestellt. Der bedeutendste Mangel liegt in der fehlenden Sicherung beim Queren von Hauptverkehrsstraßen am Anfang und Ende von Zweirichtungswegen.

Zweirichtungsweg gehören außerorts entlang von Verkehrsstraßen zum Standardrepertoire der Radverkehrssicherung. In Waakirchen stellen sie auch die Mehrzahl der baulichen Radverkehrsanlagen dar. Am Ende von Zweirichtungswegen sind stets Querungshilfen anzubieten. Hierbei sind Querunginseln oder Einengungen des Straßenraumes zur Verkürzung der Querungsstrecke zu empfehlen. Im Zuge der Befahrung wurde an drei Standorten im Radwegenetz eine fehlende Querungshilfe identifiziert.

Darüber hinaus wurden bei der Befahrung weitere punktuelle Mängel im Radverkehrsnetz festgestellt. Dabei handelt es sich zumeist um Beschilderungs- oder Markierungsmängel.

Die punktuellen Mängel sind ebenfalls im Mängelplan (vgl. **Anhang 2.06**) dargestellt.

## Fazit

Die durchgeführte Netzanalyse in Waakirchen zeigt im Wesentlichen zwei Dinge sehr deutlich:

- Einerseits weist die Gemeinde bereits ein (lückenhaftes) Grundradwegenetz auf, das über eine gute Qualität verfügt. Diese zumeist baulichen Geh- und Radwege verlaufen straßenbegleitend und verbinden Waakirchen mit den umliegenden Ortsteilen. Dieses Netz wird verdichtet durch landwirtschaftlich genutzte Wege, die für den sonstigen Kfz-Verkehr gesperrt sind. Über diese Wegeverbindungen werden weitere Quellen und Ziele in Waakirchen angebunden.
- Andererseits bedarf es eines umfangreichen Maßnahmenprogramms, um die Vielzahl an ungesicherten Streckenabschnitten zu schließen. Hierbei muss deutlich zwischen innerörtlichen und außerörtlichen Strecken unterschieden werden. Maßnahmen im außerörtlichen Bereich umfassen ausschließlich die Anlage von baulichen Radwegen, wohingegen innerörtliche Streckenabschnitte auch durch Markierungslösungen gesichert werden können.
- Vor Bearbeitungsbeginn des Radverkehrskonzeptes wurden bereits Maßnahmen im Gemeindegebiet umgesetzt, welche die Situation der Radfahrenden an entscheidenden Stellen verbessern soll.
- Im Laufe der Arbeiten am Radverkehrskonzept wurde zudem durch die Gemeinde bereits ein gemeinsamer Geh- und Radweg entlang der MB 6 vom Mariensteiner Kreisel bis hin nach Schaftlach als erste Umsetzungsmaßnahme eingerichtet. Eine Erweiterung von Schaftlach nach Piesenkam soll folgen.



Abbildung 31: Realisierte Maßnahmen in Waakirchen (links: gemeinsamer Geh- und Radweg am Steinbruch / rechts: Brunnenweg)

Die Maßnahmen verdeutlichen die hohe Bereitschaft der Gemeinde, das Radverkehrsnetz systematisch und sukzessive auszubauen. Speziell die Wegeverbindungen abseits der Verkehrsstraßen ermöglichen den Radfahrenden eine gesicherte Wegeverbindung ohne Konflikte mit dem Autoverkehr.

Zudem erlauben diese Maßnahmen eine vergleichsweise schnellere Realisierung gegenüber den Maßnahmen im Verkehrsstraßennetz. Dies ist stets abhängig von der zur Verfügung stehenden Fläche und möglichem Flächenerwerb durch die Gemeinde.

Grundsätzlich konnten durch diese Maßnahmen wichtige Verbindungen, allen voran in Ost-West-Richtung, geschaffen und zugleich gesichert werden.



## 6. Maßnahmenkonzept

Die Umsetzung eines Radverkehrsnetzes erfordert aufgrund finanzieller, zeitlicher und politischer Rahmenbedingungen entsprechende Bearbeitungszeit. Eine Priorisierung der ermittelten erforderlichen Maßnahmen ist hilfreich, um die Vielzahl der Arbeiten in einer sinnvollen Reihenfolge zu bewältigen. Hier sollten insbesondere Maßnahmen Vorrang haben, die

- Unfallschwerpunkte entschärfen,
- Alltagsrouten (inklusive Schulwege) durch radverkehrsfreundliche Gestaltung sicherer und
- Freizeitrouten komfortabler machen.

Als eine Maßnahme werden Streckenabschnitte oder punktuelle Bereiche definiert, welche durch eine einheitliche Umgestaltung/Lösung für den Radverkehr gesichert werden können. Diese sind in der Maßnahmenliste und im Maßnahmenplan unter einer Maßnahmennummer zusammengefasst.

Die Maßnahmen werden aus einem Abgleich der Anforderungen/Qualitätskriterien mit den vor Ort erhobenen Bestandsdaten abgeleitet. Das Konzept basiert auf drei Blöcken, die aufgrund der Analysen als Problemschwerpunkte identifiziert wurden:

- Bestehende Radverkehrsanlagen, die nach StVO, VwV-StVO oder ERA mangelbehaftet sind oder die nicht den Qualitätskriterien entsprechen.
- Bestehende gesicherte Führungsformen, die nicht den Qualitätskriterien entsprechen.
- Ungesicherte Abschnitte und Netzlücken.

Die Maßnahmenschwerpunkte werden entsprechend in folgende Kategorien unterteilt:

- Punktuelle Mängelbeseitigung,
- Ausbaumaßnahmen vorhandener (Radverkehrs-)Infrastruktur und
- Netzlückenschlüsse.

Keine Maßnahmen sind notwendig, wenn die vorliegende Sicherung des Radverkehrs allen Anforderungen der Qualitätskriterien entspricht.

Auf Basis der Straßenklasse, des Fahrbahn-/Straßenraumquerschnittes und der Ortslage sowie unter Berücksichtigung der StVO/ERA sowie den Qualitätskriterien werden potenziell mögliche Maßnahmen definiert. Diese gliedern sich in die **Maßnahmenkategorien**:

- Neubaumaßnahmen
  - Es sind keinerlei Bestandswege vorhanden
  - Neubau eines Radweges oder Geh- und Radweges
- Bauliche Maßnahmen
  - Es sind Bestandswege vorhanden
  - Ausbau bezüglich der Oberfläche / Beleuchtung und/oder Verbreiterung des Bestandes



- Flächenumverteilung/Umbau eines Straßenzuges
- Markierungsmaßnahmen
  - Maßnahme im Bestand
  - Markierung von Schutzstreifen oder Radfahrstreifen
  - Markierung von nicht benutzungspflichtigen gemeinsamen Geh- und Radwegen
- Beschilderungsmaßnahmen
  - Anordnung von Geschwindigkeitsbeschränkungen; i. d. R. als Zone
  - Anordnung von Fahrradstraßen oder Fahrradzonen
  - Sperrung von Straßen für den allgemeinen Kfz-Verkehr (landwirtschaftliche Wege)
  - Beschilderung von für den Radverkehr durchlässigen Sackgassen oder Öffnung von Einbahnstraßen für den Radverkehr in Gegenrichtung
  - Bei allen Maßnahmen ist eine Prüfung der Straßenwidmung und Straßenfunktion notwendig
- Sonstige Maßnahme (Netzumlegung oder Netzkategorie prüfen)
  - Schmale (Vorfahrts-) Straßen mit einer zulässigen Geschwindigkeit von  $\geq 50$  km/h
  - Keine markierungstechnischen Maßnahmen möglich
  - Überprüfung und Änderung der Straßenwidmung / Straßenfunktion, sodass eine Geschwindigkeitsbegrenzung oder eine Fahrradstraße angeordnet werden kann
  - Alternativ kommunikative Maßnahmen veranlassen
- Keine / kommunikative Maßnahmen
  - Kommunikative Maßnahmen (Piktogramme / Kampagnen), um den Radverkehr auf der Strecke präsent zu machen
  - Außerorts: Prüfung, ob die zulässige Geschwindigkeit zur Sicherung des Radverkehrs auf 50 km/h oder 70 km/h herabgesetzt werden kann
  - Keine Maßnahme / Beibehaltung des Status Quo
- Punktuelle Maßnahmen
  - Querungsstellen/Überleitungen
  - Beseitigung punktueller Mängel im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten

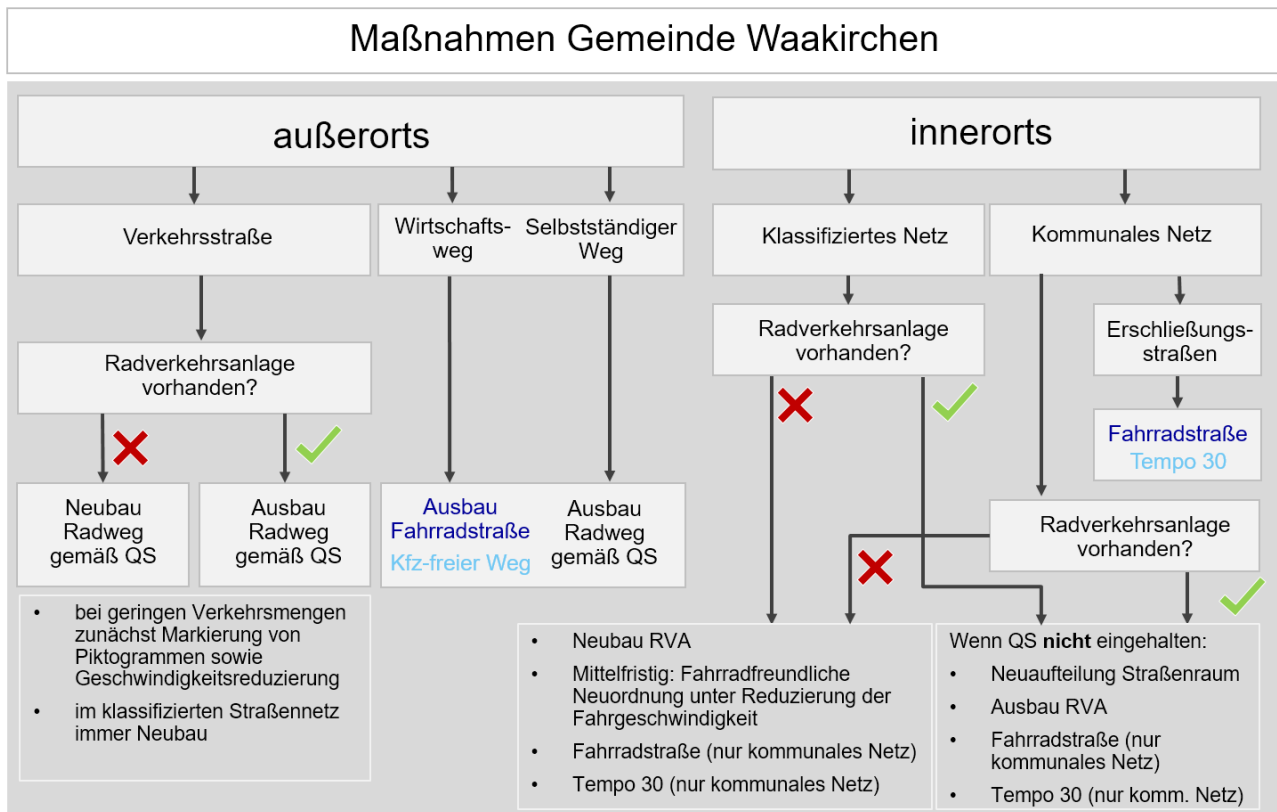


Abbildung 32: Methodik des Vorgehens

Das Maßnahmenkonzept beschreibt dabei nur erste Handlungsansätze, die im Rahmen einer Planung, ggf. auch im Rahmen einer Machbarkeitsprüfung, für jeden Einzelfall konkretisiert werden müssen.

Da es sich um eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen handelt und die Schwere der Mängel stark differenziert, werden abschließend Planungsprioritäten gebildet, die die Dringlichkeit jeder Einzelmaßnahme unter festen Kriterien bewertet.

Die Einteilung der Maßnahmen wird in den folgenden Kapiteln beschrieben. Die bestehende Straßenklassifizierung ist einer der maßgebenden Entscheidungsparameter. Die beschriebene Einteilung der Maßnahmen erfolgt daher anhand der Klassifizierung.

## 6.1.1 Klassifiziertes Straßennetz

### 6.1.1.1 Außerorts

Für Netzlückenschlüsse außerorts kommt entlang klassifizierter Straßen (B, St, RO) i. d. R. der **Neubau straßenbegleitender Radwege (Neubaumaßnahme)** in Frage. Andere Lösungen scheidern aufgrund der geltenden Rechtslage bzw. der Netzfunktion für den überregionalen Kfz-Verkehr aus. Es wird zunächst davon ausgegangen, dass außerhalb geschlossener Ortschaften theoretisch entsprechende Ausbaufächen zur Verfügung stehen.

Aufgrund der hohen Kosten für solche Projekte und der Probleme beim Grunderwerb können im Einzelfall auch andere Möglichkeiten der Radverkehrssicherung in Frage kommen. Hierzu zählen:



- Alternativer Netzverlauf (**Netzverlegung**), wenn dieser hinsichtlich der Gesamtqualität aus Reisezeit, Verkehrssicherheit und Qualitätsanforderungen an die Radverkehrsführung vergleichbar ist.
- Beobachtung der Rechtslage und der Wissenschaft, um sich ändernde Rahmenbedingungen zu nutzen, wie z. B. Geschwindigkeitsbegrenzung / -dämpfung, Markierungslösungen außerorts, kommunikative Maßnahmen, etc.

#### 6.1.1.2 Innerorts

Innerorts sind die notwendigen Flächen für einen Neubau i. d. R. nicht vorhanden, der Flächenanspruch ist wegen der empfohlenen Trennung zum Gehweg und der Vermeidung eines einseitigen Radweges sogar größer. Der **Ausbau** der bestehenden Infrastruktur, indem Flächennutzungen umverteilt werden, ist aus den gleichen Gründen selten umsetzbar.

Bei einer ausreichenden Fahrbahnbreite von mind. 7,50 m kommt der Einsatz von **Markierungslösungen** () in Frage. Bei schmalere Fahrbahnbreiten und keinerlei Flächenreserven, was in vielen Ortsdurchfahrten der Fall ist, ist technisch wie rechtlich zum heutigen Zeitpunkt keine Option zur Sicherung des Radverkehrs möglich. Eine **Netzverlegung** des Radverkehrsnetzes ist nur bei einer annähernd gleichwertigen Alternativroute möglich. Gleichwertig bedeutet, dass die alternative Route hinsichtlich Reisezeit, Verkehrssicherheit und den Qualitätsanforderungen ein vergleichbares Niveau erreichen kann. Bei der Entscheidung für Alternativrouten sollte bedacht werden, dass die Quellen und Ziele entlang der eigentlichen Verbindung nicht angebunden werden. Bei diesen Straßen handelt es sich oftmals um Hauptverkehrsstraßen / Ortsdurchfahrten mit angrenzendem Einzelhandelsbesatz.

Im klassifizierten Netz sind in bestimmten Fällen auch Anordnungen von Geschwindigkeitsbeschränkungen auf Tempo 30 möglich (**Beschilderungsmaßnahme**, vgl. Kasten Allgemeine Hinweise zu Beschilderungsmaßnahmen Seite 50).

Sind diese Möglichkeiten ausgeschöpft, muss bei der heutigen Rechtslage der Mischverkehr bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h zunächst bestehen bleiben.

Die Beobachtung der Rechtslage und der Wissenschaft ist in den Fällen sinnvoll, denn ergänzende Maßnahmen werden zurzeit erprobt (siehe Kasten Piktogrammketten) und die Diskussion um eine allgemein mögliche Geschwindigkeitsreduzierung innerorts wird geführt. Auch die Teilnahme an Verkehrsversuchen ist sinnvoll. Zwar handelt es sich um temporäre Maßnahmen, jedoch kann so ein Umdenken in Politik und Gesellschaft errungen werden, sodass im Optimalfall temporäre Maßnahmen in permanente Maßnahmen überführt werden können (z.B. Pop-up-Radwege).

### Piktogrammketten

Die AGFK-BY untersucht aktuell den Einsatz von Piktogrammketten, die alleinige Markierung von Fahrradpiktogrammen in kurzen Abständen am rechten Fahrbahnrand. Diese werden in der Fachliteratur auch „Sharrows“ genannt, eine Zusammensetzung der englischen Wörter Shared (Teilen) und Arrow (Pfeil). Hiermit wird das Ziel verfolgt, die Fahrbahnnutzung durch den Radverkehr zu erhöhen, indem ein optisches Angebot auf der Fahrbahn geschaffen wird. Piktogrammketten befinden sich im Versuchsstatus und sind keine StVO-konforme Markierung.

In Bayern kann seit dem Jahr 2022 zur Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs auch das Instrument „Piktogrammketten Fahrrad“ eingesetzt werden. Diese können durch die Straßenbaubehörden in einer streckenbezogenen Netzplanung eingesetzt werden, um auf das Vorhandensein von Radfahrenden und deren Schutz hinzuweisen.

## 6.1.2 Kommunale Straßen und Wege

### 6.1.2.1 Gemeindestraßen

Zu den Gemeindestraßen gehören die Gemeindeverbindungsstraßen (außerorts) und die Ortsstraßen (innerorts).

#### Außerorts

Es kommen die gleichen Maßnahmen in Betracht wie im klassifizierten Straßennetz (vgl. Kapitel 6.1.1.1). Die Wirtschaftlichkeit von Radwege-Neubauprojekten ist aufgrund der geringeren Verkehrsbedeutung und den damit verbunden geringen Kfz-Belastungen oftmals kritischer zu bewerten und sollte sich daher in Waakirchen zunächst auf das **Radhauptnetz** beschränken. Für Straßen, auf denen das **Radbasisnetz** verläuft, wird daher zunächst eine Überprüfung der Straßennetzkategorie empfohlen. Existieren gleichwertige alternative Routen für den Kfz-Verkehr oder dienen die Gemeindeverbindungsstraßen zur Anbindung kleinerer Siedlungsgebiete, kann eine Abstufung bzw. (Teil-)Einziehung in Betracht kommen (Prüfung auf eine geänderte Verkehrsbedeutung bzw. auf Gründe des öffentlichen Wohls. Diese rechtlichen Voraussetzungen können aufgrund der Radnetzplanung gegeben sein). Somit können folgende **Beschildeungsmaßnahmen** in Frage kommen:

- Beschränkung des öffentlichen Verkehrs,
- Fahrradstraßen (Freigabe für Anwohner).

Es sollte geprüft werden, ob es sich überhaupt um eine Gemeindeverbindungsstraße oder um eine sonstige öffentliche Straße handelt. Eine Abstufung bzw. (Teil-)Einziehung ist in diesen Fällen nicht notwendig, die Beschilderung sollte vor Ort angepasst bzw. ergänzt werden (z. B. landwirtschaftlicher Weg). Eine Kombination mit einer **Ausbaumaßnahme** ist bei mangelhafter Oberfläche oder zu schmaler Dimensionierung möglich.

Handelt es sich um eine Gemeindeverbindungsstraße, die nicht für eine (Teil-)Einziehung in Betracht kommt, deren Ausbau bzw. an der ein Neubau eines Radweges jedoch nicht wirtschaftlich ist, sollte zunächst eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit geprüft werden. Gemäß § 41 zu



Zeichen 274 II VwV StVO ist es möglich, in Einzelfällen die zulässige Höchstgeschwindigkeit außerorts von 100 km/h auf 70 km/h zu reduzieren, wo Fußgänger und Radfahrer im Längs- und Querverkehr in besonderer Weise gefährdet sind<sup>[1]</sup>.

### Innerorts

Es kommen die gleichen Maßnahmen in Betracht wie im klassifizierten Straßennetz (vgl. Kapitel 6.1.1.2), aber auch die Hemmnisse sind dieselben. Im Bereich kommunaler Straßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h sieht das Konzept bei schmalen Fahrbahnen und fehlenden Flächenreserven zunächst eine Überprüfung der Straßennetzkategorie vor, um u. a. zu überprüfen, ob die Straßen in eine Tempo 30-Zone (vor allem im **Radbasisnetz**) oder eine Fahrradstraße / Fahrradzone (**Radhauptnetz**) umgewandelt werden könnten (Beschilderungsmaßnahme). Eine Prüfung der Straßennetzkategorie kann nur durch die Gemeinde selber erfolgen. Eine **Beschilderungsmaßnahme** stellt eine kostengünstige Möglichkeit dar, die Verkehrssicherheit des Radverkehrs (und der Fußgänger) zu erhöhen (vgl. nachfolgender Kasten).

Im Rahmen des Maßnahmenkonzeptes wurde eine erste Vorprüfung vorgenommen, indem die Straßenfunktion anhand des Straßennetzes abgewogen wurde (Gewerbegebiete, überörtliche Verbindungsstraßen, mögliche Alternativrouten, etc.).

Sind diese Möglichkeiten ausgeschöpft, kommt eine Netzverlegung in Betracht oder bei der heutigen Rechtslage die Beibehaltung des Mischverkehrs bei Tempo 50.

Kommunale Straßen innerhalb einer Tempo 30-Zone bzw. mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von max. 30 km/h werden gemäß der festgelegten Qualitätskriterien im **Radhauptnetz vorrangig als Fahrradstraße** oder Fahrradzone ausgewiesen, während im **Radbasisnetz** eine Führung des Radverkehrs im **Mischverkehr bei Tempo 30** ausreichend ist.

### 6.1.2.2 Sonstige öffentliche Straße

Zu den sonstigen öffentlichen Wegen zählen öffentliche Feld- und Waldwege sowie beschränkt öffentliche Wege, wie z. B. Geh- und Radwege oder Wanderwege, die nicht Bestandteil anderer Straßen sind. Eine grundlegende Sicherung liegt aufgrund des nicht zugelassenen allgemeinen Kfz-Verkehrs vor.

Eine **Ausbaumaßnahme** ist bei mangelhafter Oberfläche oder zu schmaler Dimensionierung möglich. Eine **Beschilderungsmaßnahme** z. B. als Fahrradstraße ist vor allem für das **Radhauptnetz** zur weiteren Steigerung der Qualität zu empfehlen.

Mögliche Konflikte mit dem landwirtschaftlichen Verkehr müssen berücksichtigt werden. Eine erste Vorprüfung hierzu wurde bei vorliegenden Konzepten zur landwirtschaftlichen Nutzung berücksichtigt.

Die Einstufung im Maßnahmenkonzept basiert in erster Linie auf der Bedeutung des Abschnittes für das Radverkehrsnetz in Waakirchen. Es ist nicht möglich, die genaue Ausbaureihenfolge der Wegabschnitte des Radverkehrsnetzes festzulegen, da die zeitliche Umsetzung nicht planerisch festgeschrieben werden kann, sondern von einer Vielzahl anderer Faktoren abhängt.



So ist z.B. nicht abzuschätzen, welchen Zeitaufwand Grundstückskäufe, Abstimmung mit Baulastträgern oder Beantragung von Fördermitteln bedingen. Inhaltlich als langfristig umzusetzende Maßnahmen können z.B. vorgezogen werden, wenn diese schnell und kostengünstig im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten umzusetzen sind.

## Allgemeine Hinweise zu Beschilderungsmaßnahmen

### Beschränkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h

Bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von **30 km/h** kann auf RVA verzichtet werden. Die Sicherheit für den Radverkehr ist durch die niedrigere Kfz-Geschwindigkeit gewährleistet, denn die Gefahr von schweren Unfällen mit hohem Verletzungsrisiko sinkt mit Abnahme der Geschwindigkeitsdifferenz um ein Vielfaches. Behinderungen des Kfz-Verkehrsflusses liegen durch die gleichmäßigeren Fahrgeschwindigkeiten nicht vor.

Für diese Maßnahmen ist eine behördliche Prüfung der Kriterien nach § 45 StVO (insbesondere Absatz 1c und 9, örtliche Gefahrenlage) sowie unter Berücksichtigung der VwV-StVO zu den §§ 39 bis 43 Allgemeines über Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen und § 45 (dabei geht die Verkehrssicherheit aller Verkehrsteilnehmer der Flüssigkeit des Verkehrs vor) notwendig.

Für die Prüfung von möglichen Geschwindigkeitsbeschränkungen sind auch die Erkenntnisse aus Lärmaktionsplänen und Luftreinhalteprogrammen zu berücksichtigen, die eine Anordnung erleichtern können. Im unmittelbaren Umfeld von Schulen, Altenheimen, Kindergärten, etc. wurden mit der letzten Novellierung der StVO die Voraussetzungen zur Anordnung von Tempo 30 als Standardfall ermöglicht.

### Tempo 30-Zone

Die Anordnung einer Tempo 30-Zone bringt weitere Vorteile mit sich. Bauliche Maßnahmen zur Geschwindigkeitsdämpfung sind leichter umsetzbar bzw. sogar erforderlich. Neben dem Radverkehr profitieren auch die Anwohner und zu Fuß Gehenden. Die Anordnung unterliegt nicht den strengen Regeln des § 45, sondern kann für Wohngebiete durch die Kommunen selbst erfolgen. Erforderlich hierzu ist ein Konzept, das auch die Belange des örtlichen Verkehrs berücksichtigen muss. Innerhalb von Tempo 30-Zonen sind benutzungspflichtige RVA und Schutzstreifen verboten. Tempo 30-Zonen sind nur innerorts und nur in Wohngebieten zulässig.

### Fahrradstraßen

Gegenüber der Geschwindigkeitsreduzierung bringt die Ausweisung von Fahrradstraßen weitere große Vorteile mit sich: Der Radverkehr ist bevorrechtigt und Fahrradstraßen sind auch außerorts zulässig. In Fahrradstraßen gilt eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h. Kfz-Verkehr muss mittels Zusatzzeichen (z. B. Pkw-frei) zugelassen werden. Voraussetzung zur Anordnung einer Fahrradstraße ist dort gegeben, wo eine hohe Fahrradverkehrsdichte zu erwarten ist oder eine hohe Netzbedeutung für den Radverkehr existiert. Für den Kfz-Durchgangsverkehr dürfen solche Straßen lediglich von geringer Bedeutung sein.

### 6.1.3 Maßnahmenkonzept für das Radverkehrsnetz in der Gemeinde Waakirchen

Bei der Erarbeitung des Maßnahmenkonzeptes wurde für die Anlage von RVA zwischen Markierungs- und Beschilderungslösungen sowie baulichen Maßnahmen differenziert. Maßnahmen entfallen u.a. auf die Erschließung der Ortsteile sowie die Verknüpfung der Siedlungsschwerpunkte. Auch die Sicherung von Alltagsrouten und die Behebung von Mängeln bzw. Netzlücken auf wichtigen Radverkehrsachsen sind von großer Relevanz für ein funktionierendes Radverkehrsnetz.

Das Maßnahmenkonzept bezieht sich sowohl auf Strecken, welche im Rahmen der Mängelanalyse als "Netzlücken" definiert wurden als auch auf mangelhafte Streckenabschnitte. Das Netz muss jedoch in den kommenden Jahren systematisch, durch Beseitigung weiterer Sicherheits- und Komfortmängel am Bestand und den Ausbau weiterer Radverkehrsanlagen, ergänzt werden.

Die Vielzahl an Einzelmaßnahmen für die Gemeinde Waakirchen ist im Maßnahmenplan (vgl. **Anhang 07** und folgende Abbildung) und in einer Maßnahmenliste (vgl. **Anhang 09**) zusammengefasst. Über die Maßnahmennummer können die Maßnahmen in der Liste sowie im Plan identifiziert werden.

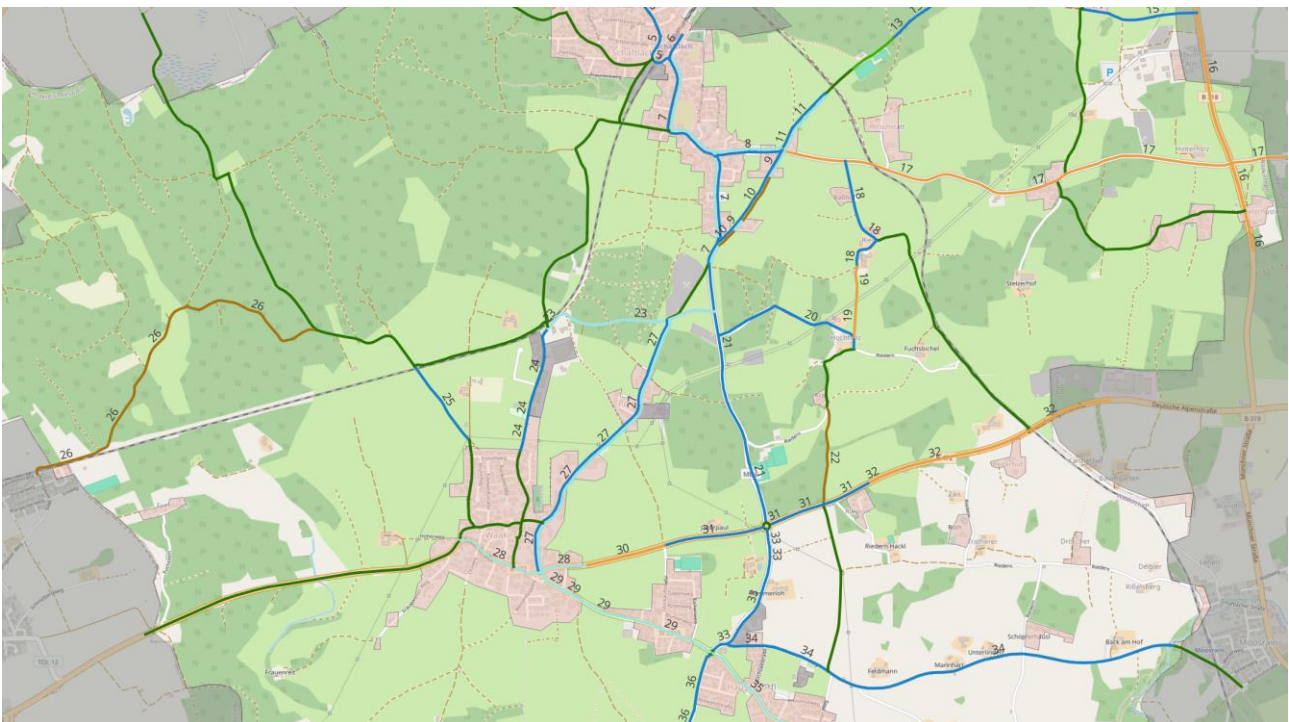


Abbildung 33: Ausschnitt aus dem Maßnahmenkonzept für die Gemeinde Waakirchen

Die Maßnahmen sind nummeriert und werden in einer Tabelle vertiefend erläutert. Die Reihenfolge in der Tabelle (vollständige Tabelle s. **Anhang 09 & 10**), in der die einzelnen Maßnahmen mit Lösungsmöglichkeiten aufgeführt sind, stellt keine Wertung der vorzunehmenden Maßnahmen dar. Gleichwohl sollte bei der Umsetzung darauf geachtet werden möglichst zeitnah zusammenhängende Streckenzüge umzugestalten, um isolierte Maßnahmen zu vermeiden.

Bei der späteren Umsetzung der einzelnen Maßnahmen sollte darauf geachtet werden, dass zunächst die Maßnahmen mit hoher Realisierungsnotwendigkeit (Verkehrssicherheitsprobleme, Lü-

ckenschlüsse) fahrradfreundlich gestaltet werden, da sie einen hohen Qualitätsgewinn für das Gesamtnetz bergen. Die Stärkung der Hauptverbindungsrouen fördert den Radverkehrsaustausch zwischen den einzelnen Ortsteilen / der gesamten Gemeinde. Durch die darauf folgenden mittelfristigen bis langfristigen Maßnahmen werden die einzelnen Ortsteile an die Hauptachsen angebunden und eine flächenhafte Erschließung des Gemeindegebietes gesichert.

In der Maßnahmenliste sind neben dem Bestand und der Maßnahmenkategorie eine weiterführende Beschreibung der Maßnahme sowie die Priorisierung und eine Grobkostenschätzung enthalten.

#### 6.1.4 Planungsprioritäten

Die Beseitigung von Mängeln und Sicherheitsdefiziten sowie der Ausbau des entwickelten Netzes für den Radverkehr in Waakirchen basiert zunächst auf zahlreichen Einzelmaßnahmen. Zwangsläufig können nicht alle Einzelmaßnahmen in einem kurzen Zeitraum umgesetzt werden. Daher bedarf es einer Festlegung von Planungsprioritäten. Nach einer Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung wurde eine entsprechende Prioritätenreihung festgelegt.

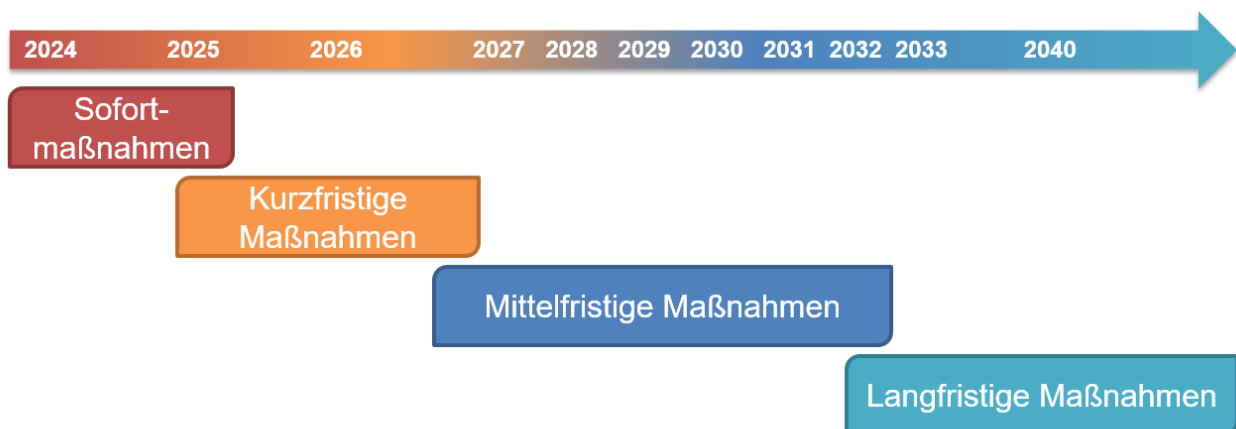


Abbildung 34: Definition der Maßnahmen und Einteilung in Planungsprioritäten

Es werden folgende Planungsprioritäten vorgeschlagen:

- Sofortmaßnahmen:
  - innerörtliche Maßnahmen im Radhauptnetz,
  - Punktuelle Maßnahmen (fehlende Beschilderung, Bewuchs zurückschneiden, etc.)
- kurzfristige Maßnahmen
  - innerörtliche Maßnahmen im Hauptnetz,
  - Mängelbeseitigung mit geringem Finanzaufwand, z.B. Beschilderungs- und Markierungsmaßnahmen (Fahrradstraße, Tempo 30-Zone),
  - Prüfung der Netzkategorie des Vorbehaltsnetzes,
  - Neubaumaßnahmen im Hauptnetz.
- Mittelfristige Maßnahmen

- kostenintensivere Maßnahmen im Radhauptnetz (Ausbau und Oberflächengestaltung)
- Neubaumaßnahmen im Nebennetz
- und langfristige Maßnahmen
  - kostenintensivere Maßnahmen im Radbasisnetz (Ausbau und Oberflächengestaltung)
  - Anpassung bestehender Infrastruktur im Sanierungsfall an die definierten Qualitätsstandards (z.B. Verbreiterung bestehender gemeinsamer Geh- und Radweg außerorts)

Die Planungsprioritäten der einzelnen Maßnahmen sind ebenfalls nummeriert im Prioritätenplan verzeichnet (vgl. **Anhang 08**), die farbliche Abstufung stellt die definierten Planungsprioritäten dar. Aufgabe der Gemeinde Waakirchen ist es, kontinuierlich Maßnahmen zu bestimmen, welche in den kommenden Haushaltsjahren umgesetzt werden sollen.

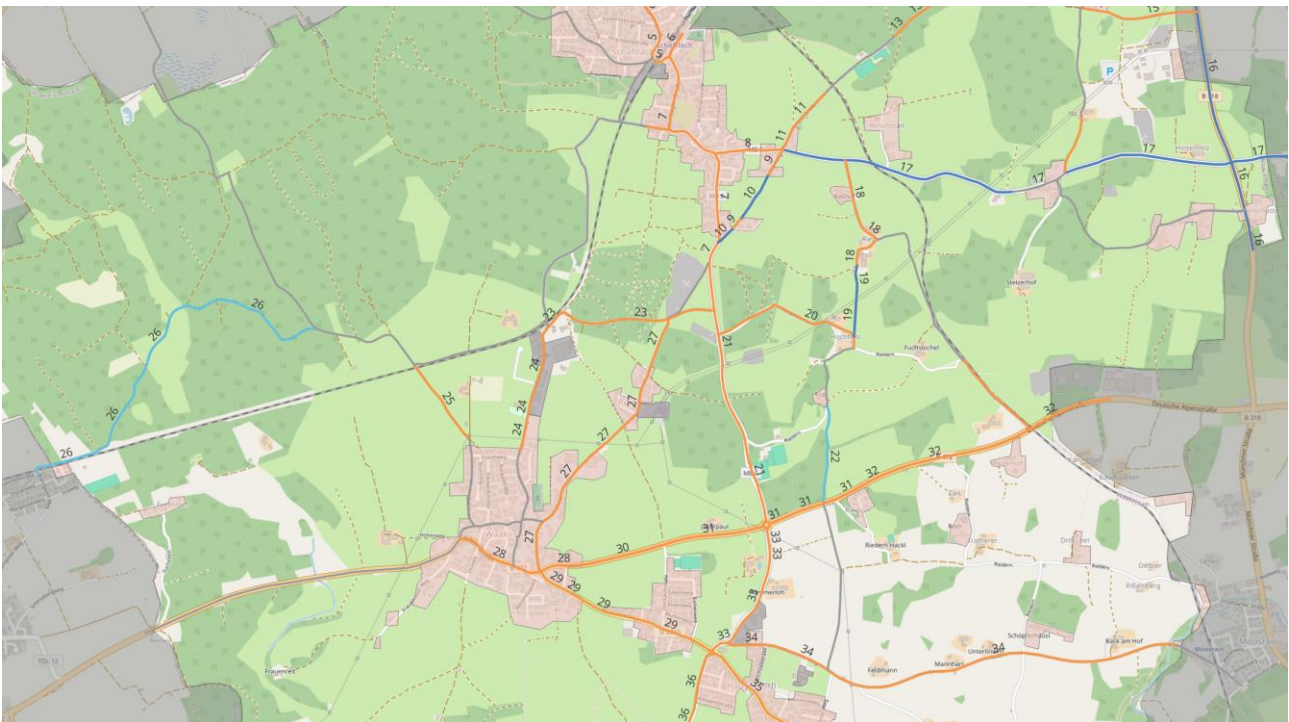


Abbildung 35: Ausschnittaus dem Plan "Planungsprioritäten"

Im Zuge der Planungsprioritäten gilt das vorrangige Ziel somit der **Stärkung der Routen des Radhauptnetzes**. Dazu wurden infrastrukturelle Einzelmaßnahmen definiert und zusammengefasst. Darüber hinaus stellen im Sinne einer ganzheitlichen Förderung des Radverkehrs auch Maßnahmen aus den Bereichen Service, Information und Kommunikation wichtige Ansatzpunkte dar, die in der Gemeinde umzusetzen sind. Diese sind nicht Bestandteil des vorliegenden Konzeptes.

Erst im Anschluss ist es vorgesehen, das Radbasisnetz für eine weitere Verdichtung der Radverkehrsanlagen zu stärken. Grundlage für diese Reihenfolge bilden die zu erwartenden Steigerungspotenziale und die Relevanz der Strecken im Radverkehr. Auch hier wurden neben baulichen Maßnahmen auch Markierungslösungen genannt.

Kontinuierliche Maßnahmen entfallen auf die flächenhafte Bereitstellung von Radabstellanlagen und Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Radverkehr (z.B. Presseartikel, Einweihung oder Aktionstag).

## 6.2 Empfehlungen für ausgewählte Fahrradabstellanlagen

Radfahren beginnt und endet mit einem Parkvorgang. Neben den Anlagen für den fließenden Radverkehr gehören daher auch die Anlagen des ruhenden Radverkehrs zu einem intakten Radverkehrsnetz. Nur wenn es gesicherte und komfortable Abstellmöglichkeiten an den Quell- und Zielpunkten gibt, findet das Fahrrad als Verkehrsmittel eine hohe Akzeptanz. Grundsätzlich sollen an allen potentiellen Quell- und Zielpunkten Fahrradabstellanlagen installiert werden, zudem sind flächendeckend Abstellmöglichkeiten im öffentlichen Raum zu schaffen.

Im Rahmen des Radverkehrskonzeptes wurde daher eine vertiefende Analyse der Abstellanlagen an drei ausgewählten Standorten durchgeführt und analog zur Infrastruktur entsprechende Maßnahmen zum Ausbau und zur Verbesserung der Anlagen formuliert.

Die analysierten Abstellanlagen im öffentlichen Raum weisen einen gemischten Standard auf. Neben einzelnen hochwertigen und qualitativ guten Abstellanlagen am Bahnhof existieren immer noch Abstellanlagen in Form von Vorderradhaltern, welche nicht mehr zeitgemäß sind. Daher wird der Gemeinde Waakirchen empfohlen, diese Anlagen kontinuierlich zu erneuern und auf den neuesten Stand der Technik zu bringen. Darüber hinaus gilt es, flächendeckend neue Abstellanlagen zu integrieren.

Die vollständigen Ergebnisse der Analyse sowie die daraus abgeleiteten Maßnahmen sind der entsprechenden Liste sowie den standortbezogenen Steckbriefen (vgl. Abbildung 36) zu entnehmen.



Abbildung 36: Liste und beispielhafter Steckbrief der untersuchten Fahrradabstellanlagen



### 6.2.1 Allgemeine Anforderungen an Fahrradhalter und Abstellanlagen

Die FGSV (Hinweise zum Fahrradparken) und der ADFC formulieren Kriterien, die ein Fahrradhalter als Grundelement einer Abstellanlage erfüllen soll. Diese allgemeinen Anforderungen können als Mindeststandards angesehen werden und bilden daher die Grundlage für die Analyse vor Ort.

- **Guter Halt:** Das Fahrrad soll stabil und sicher gehalten werden. Hierfür ist eine möglichst große Anlehfläche ideal. Zusätzlich muss jeder gängige Fahrradtyp aufgenommen werden können und sicher stehen.
- **Ausreichender Diebstahlschutz:** Zumindest der Fahrradrahmen soll angeschlossen werden können. Im Idealfall zusätzlich auch das Vorderrad. So kann sichergestellt werden, dass weder das komplette Rad noch das leicht abzumontierende Vorderrad gestohlen werden kann. Die beste Lösung bieten Halter in denen das komplette Rad abgeschlossen wird.
- **Sicherer Betrieb und einfache Reinigung:** Die Fahrradhalter dürfen keine Bauteile enthalten, an denen sich die Nutzer verletzen könnten oder Bauteile die Fahrräder beschädigen.
- **Günstige Installation:** Fahrradhalter sollen nach Möglichkeit auf verschiedenen Untergründen zu installieren sein ohne großflächige Fundamente erstellen zu müssen. Einzelne installierte Radhalter sollen so aufgestellt werden, dass Radfahrende seitlich absteigen können.
- **Genügend Seitenabstand:** Werden mehrere Fahrradhalter installiert, so muss genügend Seitenabstand (min. 0,80 m) vorhanden sein, damit alle gängigen Fahrräder problemlos ein- und ausgeparkt werden können. Auch das Beladen von Fahrrädern sollte möglich sein.

### 6.2.2 Erforderliche Kapazitäten

In Anlehnung an Stellplatzsatzungen für den Kfz-Verkehr existieren unterschiedliche Richtzahlen für den Stellplatzbedarf für Fahrräder. Die Richtzahlen geben die notwendigen Stellplätze in Abhängigkeit unterschiedlicher Faktoren, wie z.B. Nutzfläche oder Schülerzahlen an. Entsprechende Richtwerte finden sich u.a. in folgenden Veröffentlichungen:

- Hinweise zum Fahrradparken (FGSV),
- Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundliche Kommunen in Bayern e.V. (AGFK),
- Hinweise für die Planung von Fahrrad-Abstellanlagen (ADFC Bayern e.V.).

Basierend auf diesen Planungshilfen und im Rahmen der Gesetzgebung (Landesbauordnung) ist es den Kommunen im Freistaat erlaubt, für das Gemeindegebiet eigene Stellplatzsatzungen aufzustellen. Diese können die Stellplatzverpflichtungen einschränken oder erweitern.

### 6.2.3 Analyse der Fahrradabstellanlagen

Für die Bewertung der Abstellanlagen werden deren Lage und Ausstattung erfasst. Die Ausstattungsmerkmale beinhalten u.a.:

- Art der Fahrradhalterung (Vorderradhalter, Rahmenhalter...),
- Baulicher und technischer Zustand der Anlage,
- Diebstahlschutz,
- Komfort (Bedienung, Zugang der Anlage, Abstand der Ständer...),
- Witterungsschutz,
- Beleuchtung (eigene Beleuchtung oder Straßenlaternen) und
- Auslastung (punktuelle Aufnahme).

### 6.2.4 Ergebnisse der Analyse

Insgesamt wurden an drei Quell- und Zielpunkten Abstellanlagen erfasst. An Schaftlacher Bahnhof war bereits eine gute Grundausrüstung vorhanden, an der Kindertagesstätte in Schaftlach sowie der Waakirchener Volksschule waren Vorderradhalter anzutreffen, welche optisch und sicherheitstechnisch nicht mehr dem heutigen Standard entsprechen.



Abbildung 37: Überdachte Anlehnbügel (links, Bahnhof Schaftlach) und Vorderradhalter an der Volksschule (rechts)

Die signifikanten Mängel sind hierbei die fehlende Standsicherheit und die Anschließmöglichkeit. Es können nur Vorderräder eingestellt werden, dessen Reifengröße auf die Anlage passt. Das Abschließen ist nur über einen kleinen Metallring möglich, womit der Fahrradrahmen nicht mitgeschlossen werden kann. Die baugleichen Abstellanlagen sind für verschiedene Fahrradarten wie –größen nicht benutzbar und sind dringend zu ersetzen.



## 7. Finanzierung und Investitionsplanung

Im Folgenden werden alle Maßnahmenempfehlungen der vier Säulen der Radverkehrsförderung (Infrastruktur, Service, Information, Kommunikation), die in den vorausgegangenen Arbeitsschritten für das Radverkehrskonzept der Gemeinde Waakirchen als erfolgversprechend eingestuft wurden, zusammengeführt.

Die Relevanz der jeweiligen Bereiche für die Gesamtstrategie wird wie folgt gewichtet:

- Infrastruktur: 50 %
- Service: 20 %
- Information: 15%
- Kommunikation: 15 %

Diese Aufteilung dient der kontinuierlichen Überprüfung der Einhaltung der gemeinsam definierten Zielsetzungen.

### 7.1 Gesamtmaßnahmenliste und Kostenaufstellung

Das Ziel der Gemeinde Waakirchen, den Radverkehrsanteil am Modal Split zu steigern und als fahrradfreundliche Gemeinde wahrgenommen zu werden, bedarf eines zeitlichen wie auch finanziellen Rahmens. In einem weiteren Arbeitsschritt des Konzeptes wurde daher für jede der definierten Infrastrukturmaßnahmen eine grobe Kostenschätzung erarbeitet, um somit die Gesamtkosten zu benennen und künftige Haushaltsmittel zur Radverkehrsförderung besser kalkulieren zu können. Die Kostenschätzung basiert auf aktuellen Einheitspreisen unterschiedlicher Projekte. Hierbei ist zu beachten, dass Einheitspreise für einzelne Arbeitsschritte je nach Anbieter teilweise erhebliche Differenzen aufweisen. Auch der Zuschlag für unvorhergesehene Kosten variiert teils erheblich. Für jede Maßnahme wurden u.a. folgende Preise einberechnet:

- Einheitspreis pro Meter
  - Bau bei Neutrassierung 180 €/m<sup>2</sup>
  - Ausbau im Straßenraum 300 €/m<sup>2</sup>
  - Ausbau vorhandener Weg 100 €/m<sup>2</sup>
  - Asphaltdecke instand setzen/herstellen 75 €/m<sup>2</sup>
  - Markierung/Beschilderung Fahrradstraße 90 €/m
  - Markierung (Radfahrstreifen/Schutzstreifen) 15 €/m
  - Beleuchtung (Standard) 120 €/m
  - Bewuchs zurückschneiden 50 €/m
- Pauschaler Zuschlag für weitere Arbeiten, welche nicht pro Meter angegeben werden
  - Ergänzende Markierungsarbeiten (Richtungspfeile, Haltelinien, Piktogramme, etc.),



- Bauliche Maßnahmen (Querungshilfe, Überleitung).

Weitere Kostenblöcke, z.B. für die Anpassung von LSA, notwendige Umgestaltung von Knoten und Parkraum, können bei der vorliegenden Planungstiefe nicht berücksichtigt werden. Auch die Planungskosten sowie mögliche unvorhergesehene Kosten (+ 50 %) werden in der Grobkostenschätzung **nicht** dargestellt.

Darüber hinaus muss Radverkehrsförderung auch als Querschnittsaufgabe der Stadt betrachtet werden, die somit in Kombination mit weiteren Investitionen in die Komponenten Service, Information und Kommunikation finanziell gefördert werden muss.

## 7.2 Haushaltsansätze und Jahresprogramme

In der Gemeinde Waakirchen werden die Radverkehrsbelange von der Radverkehrsbeauftragten sowie vom Bauamt wahrgenommen.

Im Hinblick auf eine systematische Förderung des Radverkehrs ist seitens der Gemeinde Waakirchen eine angepasste und detaillierte Ressourcen- und Finanzplanung vorzusehen.

### 7.2.1 Ressourcenplanung

Die zukünftigen Aufgaben zum Thema Radverkehr in der Gemeinde Waakirchen sind vielfältig. Neben der Koordinierung und Umsetzung von zahlreichen infrastrukturellen Maßnahmen im Rahmen dieses Radverkehrskonzeptes, müssen Fördermittel abgerufen, kommunikative Maßnahmen durchgeführt und Serviceangebote wie Abstellanlagen und Ladeinfrastruktur erweitert werden.

Die Radwege entlang der Bundes-, Landes- sowie Kreisstraßen liegen nicht in der Baulast der Gemeinde, sondern werden durch das staatliche Bauamt Weilheim unterhalten. Eine enge Zusammenarbeit ist daher mit Radverkehrsbeauftragten des Landkreises Miesbach sowie den Nachbarkommunen anzustreben. Regelmäßige Abstimmungen der Maßnahmen sowie baulastträgerübergreifende Treffen (vgl. Steckbriefe Kommunikation – Thema Netzwerken) bieten sich dabei an.

Zusätzlich sollten auch im Recht- und Ordnungsamt der Gemeinde oder des Kreises feste Ansprechpartner zum Thema Radverkehr ernannt werden. Die Ansprechpartner haben zur Aufgabe, die Belange und Anforderungen des Radverkehrs zu kennen und Ihre Projekte dahingehend zu prüfen sowie Kolleginnen und Kollegen zum Thema Radverkehr zu sensibilisieren.

Der örtliche Bauhof ist u.a. auch für die Umsetzung/Anpassung der wegweisenden Beschilderung sowie für den Winterdienst in der Gemeinde Waakirchen zuständig. Die Abstimmung der mit wegweisender Beschilderung auszustattenden Routen, bestehende Wegweisung und Änderungen dieser sind daher fortlaufend sicherzustellen.

### 7.2.2 Finanzplanung

Zur Umsetzung der Maßnahmen sind neben den personellen auch entsprechende finanzielle Ressourcen notwendig.

Die jährliche Planung der Haushaltsmittel erfolgt in der Gemeinde Waakirchen projektbezogen. Zusätzlich stehen jährlich zwischen 30.000 und 50.000 € für kurzfristige Projekte zur Verfügung, welche



im laufenden Betrieb erfolgen können, z.B. den Unterhalt von Radwegen oder Neubau von Abstellanlagen. Aufgrund der stetig wachsenden Radverkehrsinfrastruktur sowie der höheren Qualitätsansprüche wird auch der bauliche Unterhalt in Zukunft steigen, sodass die dafür zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel regelmäßig angepasst werden sollten.

Bund	Freistaat Bayern	LK Miesbach	Gemeinde Waakirchen	Summe
2.849.013,50 €	61.845,00 €	5.611.539,50 €	846.559,00 €	9.368.957,00 €

Abbildung 38: Kosten für lineare Maßnahmen je Baulastträger

Die Kosten zur Umsetzung aller Maßnahmen des Radverkehrskonzeptes, welche in der Baulast der Gemeinde liegen, werden auf ca. 850.000 € geschätzt. Alle Maßnahmen zusammen (baulastträgerunabhängig) belaufen sich auf ca. 9,4 Mio. €. Dabei sind 8,6 Mio. € für Investitionen in Neubaumaßnahmen und 380.000 € für Ausbaumaßnahmen vorgesehen, während ca. 425.000 € für Beschilderungs- und Markierungsmaßnahmen angesetzt werden (sowie ca. 152.000 € für punktuelle Maßnahmen).

Unter dem Einbezug von Fördermitteln des Landes und Bundes können auch in den kommenden Jahren die vielfältigen Maßnahmen zur Radverkehrsförderung vorgenommen werden.

### Jahresprogramme: Planungs- und Infrastrukturprojekte

Mittelfristiges Ziel der Gemeinde sollte es daher sein, jährlich wiederkehrende Programme im Haushalt für die folgenden radverkehrsbezogenen Schwerpunkte vorzusehen:

- Beseitigung von Unfallschwerpunkten,
- Um- und Ausbauprogramm von Hauptrouten im Alltagsradverkehr (inklusive Schulrouten),
- Verbesserungen im Freizeitrouthenetz,
- Umsetzung von Maßnahmen aus den Bereichen Service, Information und Kommunikation.

## 7.3 Geeignete Förderzugänge

Zur Finanzierung von Radverkehrsmaßnahmen stehen verschiedene **Fördermöglichkeiten** auf Bundes- und Landesebene zur Verfügung. Welche Maßnahmen im konkreten Fall Förderungen erhalten, hängt von unterschiedlichen Bedingungen ab und ist im Einzelfall zu prüfen. Die folgende Auflistung der dargestellten Förderprogramme ist nicht abschließend, sondern stellt eine erste Auswahl dar. Darüber hinaus existieren z.B. noch Förderprogramme der Europäischen Union.

Einen Überblick über aktuelle Förderangebote in Bayern geben z.B. die folgenden Webseiten:

- [https://www.mobilitaetsforum.bund.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Foerderfibel\\_Formular.html](https://www.mobilitaetsforum.bund.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Foerderfibel_Formular.html)
- <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Radverkehr/finanzielle-foerderung-des-radverkehrs.html>
- <https://www.radverkehr.bayern.de/foerderung/index.php>



## 8. Ausblick

Die Gemeinde Waakirchen sollte Radverkehr als System betrachten, bestehend aus den vier Säulen Infrastruktur, Service, Information und Kommunikation. Dies führt neben den zentralen infrastrukturellen Maßnahmen zu einer Vielzahl von Service-, Informations- und Kommunikationselementen.

Übergeordnetes Ziel der Gemeinde Waakirchen ist die Steigerung des Radverkehrsanteils am gesamten Verkehrsaufkommen (aktuell 8%) und die Verbesserung der Bedingungen für Radfahrer. Darüber hinaus möchte die Gemeinde als Mitglied der AGKF Bayern als fahrradfreundliche Kommune zertifiziert werden.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme des Konzeptes lässt sich festhalten, dass, obwohl der Radverkehr in Waakirchen zusehends weiter an Bedeutung gewinnen kann, sich dies in der bestehenden Infrastruktur noch nicht vollständig widerspiegelt. In den Bereichen Service, Information und Kommunikation sind weitere Bemühungen notwendig, um den Radverkehr zu fördern.

Im Zuge des vorliegenden Radverkehrskonzeptes wurden erste Maßnahmen zur Radverkehrsförderung bereits umgesetzt. Weitere Maßnahmen werden im laufenden Betrieb umgesetzt und zusätzliche Zielsetzungen sind im Rahmen des Konzeptes definiert worden.

Zukünftiges Ziel muss es daher sein, den Bestand an Radverkehrsanlagen entsprechend den heutigen Anforderungen der Straßenverkehrstechnik, insbesondere vor dem Hintergrund der steigenden Anforderungen durch (elektrogestützte) Sonderräder, z.B. Lastenräder, zu verbessern und Lücken zu schließen.

Eine zentrale Aufgabe besteht darüber hinaus in der Entwicklung einer klar definierten Strategie zum Qualitätsmanagement in der Gemeinde Waakirchen. Diese dient der kontinuierlichen Überprüfung des Sachstandes sowie der gesetzten Ziele und muss regelmäßig fortgeschrieben werden. Somit lassen sich die existenten Aufwendungen zur Radverkehrsförderung qualitativ bewerten und die personellen sowie finanziellen Mittel anpassen. Indikatoren einer solchen Strategie sind neben diesen Ressourcen auch die Zielsetzungen in den Bereichen Infrastruktur, Service, Information und Kommunikation.

Ziel muss es sein, aufbauend auf der bisherigen Initiative der Gemeinde und allen weiteren beteiligten Akteuren, die vielfältigen Maßnahmen des Radverkehrskonzeptes in Waakirchen umzusetzen. Neben der reinen Förderung des Radverkehrs muss hier auch der Ausbau der Fahrradabstellanlagen fokussiert werden.

Betrachtet man die Ergebnisse vor Ort, so sind bei konsequenter Umsetzung der Maßnahmen weitere Erfolge in Bezug auf einen hochwertigen Radverkehr und eine benutzerfreundliche Optimierung der Multimodalität zu erwarten.



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2: Die vier Säulen der Radverkehrsförderung.....	2
Abbildung 1: Hierarchisch aufgebaute Verkehrsnetze in Deutschland.....	9
Abbildung 2: Netzhierarchie für Radverkehrsnetze nach RIN.....	10
Abbildung 3. Methodisches Vorgehen bei der Zielnetzplanung .....	12
Abbildung 4: Beispiele für Quell- und Zielpunkte.....	14
Abbildung 5: Beispiele für natürliche und nutzungsbedingte Hindernisse.....	15
Abbildung 6: Ausschnitt aus dem Pan „Idealtypische Zielverbindungen“ .....	16
Abbildung 7: Radverkehrsnetz der Alltagsrouten in Waakirchen .....	18
Abbildung 16: Netzhierarchie und Qualitätsanforderungen des Radverkehrs nach RIN und ERA .	20
Abbildung 17: Gesetzliche und technische Bedingungen für Qualitätskriterien in Deutschland .....	21
Abbildung 18: Mögliche Führungsformen innerorts .....	23
Abbildung 19: Mögliche Führungsformen außerorts.....	25
Abbildung 20: Empfohlene Dimensionierung von Führungsformen bei Neu- und Umbauten innerorts .....	27
Abbildung 21: Empfohlene Dimensionierung von Führungsformen bei Neu- und Umbauten außerorts .....	28
<i>Abbildung 16: Führungsformen des Radverkehrs innerhalb des Netzes .....</i>	<i>32</i>
Abbildung 17: Netzkarte mit Hervorhebung der Netzlücken/ungesicherter Abschnitte (rot) .....	33
Abbildung 27: Führungsformen des Radverkehrs bewertet auf Basis der Qualitätskriterien.....	35
Abbildung 28: Entspricht nicht den Anforderungen an qualitativ hochwertige Radverkehrsanlagen: Die Führung über einen Gehweg, Radfahrer frei (straßenbegleitend).....	35
Abbildung 18: Gesicherte Abschnitte: gemeinsamer Geh- und Radweg an der Tegernseer Straße (St 2365, links) und Tölzer Straße (B 472, rechts) .....	36
Abbildung 19: Gesicherte Abschnitte: Gehweg, Rad frei an der Mariensteiner Straße (links); Verbot für Kraftfahrzeuge, landwirtschaftlicher Verkehr frei von der B13 in Richtung Piesenkam (rechts).....	36
Abbildung 20: Ungesicherte Abschnitte: Mischverkehr bei $\geq 50$ km/h (links: Piesenkamer Straße / rechts: Moosrainer Weg) .....	37
Abbildung 29: Dimensionierung der Führungsformen des Radverkehrs bewertet auf .....	38
Abbildung 30: Unterschreitung der Qualitätskriterien, aber Einhaltung der Regelwerke (links) und Unterschreitung der Qualitätskriterien und der StVO (rechts) .....	38
Abbildung 31: Bewertung der Oberflächenqualität auf Basis der Qualitätskriterien .....	39



Abbildung 32: Links: Oberflächenbeschaffenheit für Basisnetz ausreichend, rechts: Oberflächenbeschaffenheit für Hauptnetz unzureichend.....	39
Abbildung 34: fehlende Überleitung zwischen baulichem Radweg und Führung auf der Fahrbahn (MB 6; links) und fehlende Überleitung ohne Rückenschutz am Brunnenweg (rechts) .....	40
Abbildung 36: fehlende Querungshilfe an der Kreuzung MB7 / B318 (links); fehlende Querungshilfe am Ortseingang Waakirchen, Am Angerbach (rechts) .....	40
Abbildung 37: Zusatzzeichen zur Kennzeichnung von Zweirichtungsradwegen von links nach rechts: 1000-31 (empfohlen), 1000-32 (empfohlen, an Kreuzungen über vorfahrtsregelnden Zeichen verpflichtend); 1000-33 (nicht mehr gültig) .....	41
Abbildung 38: Ungesicherte Führung des Radverkehrs: Kreuzung Oberländerdenkmal Waakirchen (links) und Zubringer zur MB6 nördlich von Point (rechts) .....	41
Abbildung 39: Komfortmängel im Radverkehrsnetz: kritischer Belag am Steinberg (links) und von Marienstein in Richtung Reichersbeuern (rechts) .....	42
Abbildung 21: Realisierte Maßnahmen in Waakirchen (links: gemeinsamer Geh- und Radweg am Steinbruch / rechts: Brunnenweg) .....	43
Abbildung 22: Methodik des Vorgehens .....	46
Abbildung 23: Ausschnitt aus dem Maßnahmenkonzept für die Gemeinde Waakirchen .....	51
Abbildung 24: Definition der Maßnahmen und Einteilung in Planungsprioritäten .....	52
Abbildung 25: Ausschnitt aus dem Plan "Planungsprioritäten" .....	53
Abbildung 48: Liste und beispielhafter Steckbrief der untersuchten Fahrradabstellanlagen .....	54
Abbildung 49: Überdachte Anlehnbügel (links, Bahnhof Schaftlach) und Vorderradhalter an der Volksschule (rechts) .....	56
Abbildung 66: Kosten für lineare Maßnahmen je Baulastträger .....	59



## Tabellen

Tabelle 1: Modal Split auf Ebene regionalstatistischer Raumtypen für das Bundesland Bayern (Quelle: infas/DLR 2018   MiD 2017) .....	6
Tabelle 2: Radverkehrsanteil in den Landkreisen des Regierungsbezirkes Oberbayern (Quelle: MiD 2017) .....	7



## Quellen

- [1] AGFK Bayern: [https://agfk-bayern.de/dateienupload/dokumente/Infomaterial\\_zur\\_AGFK/Informationen/AGFK\\_Bayern\\_Aufnahmekriterien\\_St%C3%A4dte\\_und\\_Gemeinden.pdf](https://agfk-bayern.de/dateienupload/dokumente/Infomaterial_zur_AGFK/Informationen/AGFK_Bayern_Aufnahmekriterien_St%C3%A4dte_und_Gemeinden.pdf) (abgerufen am: 11. Oktober 2021)
- [2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI (Hrsg.): *Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO)*, in der Fassung vom 17. Juli 2009
- [3] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur BMVI (Hrsg.): *Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)*, in der Fassung vom 6. März 2013
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Arbeitsgruppe Straßenentwurf: *Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06)*; Köln: 2007; FGSV-Verlag: FGSV 200; ISBN 978-3-939715-21-4
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Arbeitsgruppe Verkehrsplanung: *Richtlinie für integrierte Netzgestaltung (RIN)*; Köln: 2009; FGSV-Verlag: FGSV 21; ISBN 978-3-939715-79-5
- [6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), Arbeitsgruppe Straßenentwurf: *Empfehlungen für Radverkehrsanlagen – Ausgabe 2010 (ERA)*; Köln: 2010; FGSV-Verlag: ISBN 978-3-941790-63-6
- [7] MiD 2017: Infas, DLR, IVT und infas 360 (2019) - Mobilität in Deutschland (im Auftrag des BMVI)



## **Planverzeichnis**

### **01 Zielnetzplanung**

01.1 Quell- und Zielplan

01.2 Hindernisplan

01.3 Idealtypische Zielverbindungen

01.4 Netzplan der Gemeinde Waakirchen

### **02 Mängelanalyse**

02.1 Bestand der Führungsformen

02.2 Bewertung der Führungsformen

02.3 Bewertung der Dimensionierung

02.4 Bewertung der Oberfläche

02.5 Punktuelle und lineare Mängel

02.6 Bewertung der Sicherung

### **03 Infrastrukturelle Maßnahmen**

03.1 Infrastrukturelle Maßnahmen

03.2 Planungsprioritäten

03.3 Maßnahmenliste – Lineare Maßnahmen

03.4 Maßnahmenliste – Punktuelle Maßnahmen



**04 Maßnahmen für Service, Information und Kommunikation**

**04.01** Fahrradabstellanlagenkonzept – Steckbriefe

**04.02** Maßnahmenkonzept Service – Steckbriefe

**04.03** Maßnahmenkonzept Information – Steckbriefe

**04.04** Maßnahmenkonzept Kommunikation – Steckbriefe