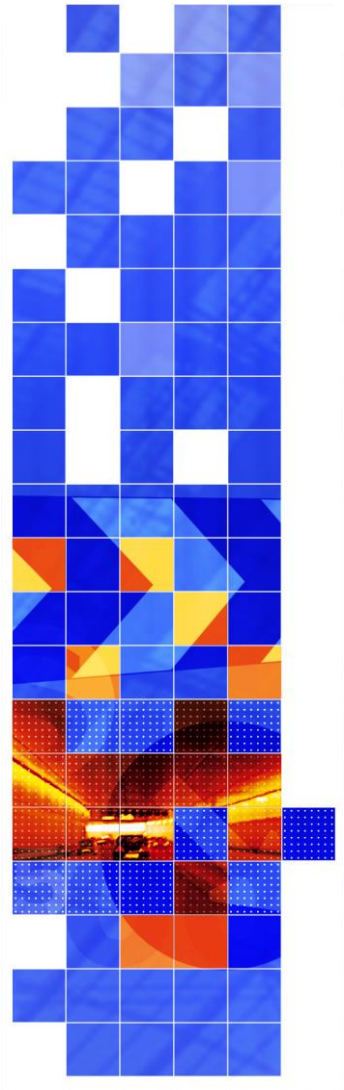

Radverkehrskonzept für die Gemeinde Panketal

PANKETAL Radverkehr

Dieses Projekt wird durch das Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg gefördert.

A U F T R A G G E B E R

Gemeinde Panketal
Schönower Straße 105
16341 Panketal

D A T U M

15. November 2023

ISUP Ingenieurbüro für Systemberatung und Planung GmbH

Verkehr | Mobilität | Logistik

Leipziger Straße 120
01127 Dresden

Tel. (03 51) 8 51 07 -11
Fax (03 51) 8 48 90 60

E-Mail isup@isup.de
www.isup.de

Impressum

Titel: Radverkehrskonzept für die Gemeinde Panketal

Auftraggeber: Gemeinde Panketal
Schönower Straße 105
16341 Panketal

Auftragnehmer: ISUP – Ingenieurbüro für Systemberatung und Planung GmbH
Leipziger Straße 120
01127 Dresden

Stand: 15. November 2023

Zur besseren Lesbarkeit wird in dem vorliegenden Konzept auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Es wird das generische Maskulinum verwendet, wobei beide Geschlechter gleichermaßen gemeint sind.

Für alle Bilder, Grafiken und Pläne, deren Urheberschaft nicht anderweitig genannt ist, liegt das Copyright beim Auftragnehmer.

Inhalt

1 Einleitung 5

1.1 Aufgabe und Ziele 5

1.2 Rahmenbedingungen 6

2 Erarbeitungsprozess des Radverkehrskonzeptes 13

2.1 Daten 13

2.2 Beteiligungen 14

3 Bestandsaufnahme und Bewertung 17

3.1 Radverkehrsnetze 17

3.2 Führungsformen des Radverkehrs 19

3.3 Verknüpfung mit öffentlichen Verkehrsmitteln 20

3.4 Wegweisung 23

3.5 Schulbefragung 23

3.5.1 Anteil der Radnutzer 24
3.5.2 Radabstellanlagen 25
3.5.3 Zufriedenheit 26

3.6 Unfalldatenanalyse 26

3.6.1 Unfallkategorie 27
3.6.2 Unfalltyp 28

4 Konzept Radverkehrsnetz 31

4.1 Methodisches 31

4.2 Netz Alltagsradverkehr 33

4.3 Radtouristisches Netz 35

4.4 Anforderungen an übergeordnete Netze 35

4.5 Ausbaustandards und Unterhalt 36

4.6 Maßnahmen am Netz und Prioritäten 39

5 Radabstellanlagen 43

5.1 Grundsätzliches 43

5.2 Bike+Ride-Anlagen 43

5.3 Fahrradmitnahme 46

5.4 Fahrradparken 46

6 Ermittlung von CO_2-Einsparpotenzialen 48

6.1 Ausgangslage und Ist-Situation 48

6.2 THG-Einsparpotenzial der Szenarien 51

6.3 Fazit 54

7 Administrative Rahmenbedingungen 56

7.1 Marketing und Öffentlichkeitsarbeit 56
7.2 Organisation und Betrieb 57
7.3 Finanzierung 58

8 Fazit 60

9 Verzeichnisse und Quellen 62

9.1 Abbildungsverzeichnis 62
9.2 Tabellenverzeichnis 63
9.3 Abkürzungsverzeichnis 64
9.4 Quellenverzeichnis 65

Anlagen

Anlage 1 Übersicht Zielnetz für den überörtlichen Alltagsradverkehr (A3-Karte)

Anlage 2 Übersicht radtouristisches Zielnetz (A3-Karte)

Anlage 3 Radverkehrsnetz, Wegweisungsnetz und Maßnahmen (A0-Karte)

Anlage 4 Maßnahmenliste Netz (Tabelle)

Anlage 5 Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten (Tabelle)

Anlage 6 Bildungseinrichtungen (A3-Karte)

1 Einleitung

1.1 Aufgabe und Ziele

Die Förderung des Umweltverbundes ist ein wesentlicher Maßnahmenkomplex zur langfristigen und nachhaltigen Reduzierung der durch den Kfz-Verkehr erzeugten negativen Externalitäten, wie Unfälle, Lärm- und Luftverschmutzung, Ressourcen- und Flächenverbrauch. Insbesondere der Radverkehr nimmt dabei eine wichtige und zukünftig weiterwachsende Bedeutung ein. Zur koordinierten und strategischen Förderung des Radverkehrs hatte die Gemeinde Panketal die Erarbeitung eines Radverkehrskonzeptes im April 2021 beschlossen und entsprechend ausgeschrieben.

Das vorliegende Radverkehrskonzept für die Gemeinde Panketal wurde in den Jahren 2022 und 2023 erarbeitet und im Jahr 2023 beschlossen. Das Radverkehrskonzept ist die Grundlage für die Förderung baulicher Maßnahmen von Radverkehrsanlagen und dient als Leitfaden, um eine strukturierte und koordinierte Verbesserung der Infrastruktur zu ermöglichen.

Als übergreifende Ziele der Entwicklung des Radverkehrs verfolgt die Gemeinde Panketal die nachfolgend benannten Punkte:

- Verbesserung der Sicherheit und des Komforts für Radfahrende
  Durch die Weiterentwicklung des Radverkehrsnetzes und der radspezifischen Infrastruktur sowie deren Pflege und Instandhaltung soll eine sichere und ansprechende Radverkehrsführung geschaffen werden, die sowohl das Unfallrisiko senkt als auch die subjektive Verkehrssicherheit beim Radfahren verbessert. Die Sicherheit von Schulkindern soll dabei besondere Aufmerksamkeit erhalten.
- Erleichterung der Erreichbarkeit
  Wichtige Ziele des täglichen Radverkehrs sollen besser erreichbar werden. Dabei ist auf die durchgängige Erkennbarkeit und Befahrbarkeit des Radverkehrsnetzes zu achten. Auch hierbei steht die Erreichbarkeit der Schulen sowie die Nutzbarkeit der Radinfrastruktur durch Schulkinder im Fokus.
- Festigung des radtouristischen Marktes
  Durch Qualitätsverbesserungen und eine bessere Verständlichkeit des radtouristischen Netzangebotes samt seiner Infrastruktur und entsprechendes Marketing sollen in Verbindung mit den durch Pedelecs und E-Bikes eröffneten neuen Möglichkeiten mehr Tagesgäste gewonnen und die Wettbewerbsfähigkeit der touristischen Unternehmen verbessert werden.

- Verknüpfung mit Bus und Bahn
  Das Radverkehrsnetz soll sowohl im Sinne der Förderung des Umweltverbundes als auch der Gewährleistung der Daseinsvorsorge, Übergänge zu den Angeboten des öffentlichen Personenverkehrs ermöglichen.

- Anbindung an das Radschnellwegenetz Berlins mittels Verlängerung der geplanten Radschnellverbindung RSV 4 „Panke-Trail“

  Am Rande der Metropolregion Berlin gelegen, sollte die Gemeinde Panketal in geeigneter Weise an das in Erstellung befindliche Radschnellwegenetz Berlins angeschlossen werden. Bereits in Planung befindet sich eine Radschnellverbindung von Pankow entlang der S-Bahn-Trasse in Richtung Berlin-Mitte, der sogenannte „Panke-Trail“ [41]. Die Machbarkeitsstudie ist mit positivem Ergebnis abgeschlossen und eine Vorzugsvariante von Berlin-Mitte bis Karow festgelegt. Die Weiterführung dieser Radschnellverbindung entlang der S-Bahn-Trasse bis Bernau würde auch Panketal direkt an das Berliner Zentrum anbinden.

Das vorliegende Radverkehrskonzept dient der Umsetzung dieser Ziele. Mit dem Konzept soll der mittel- bis langfristig angestrebte Zustand der Komponenten des Systems Radverkehr (Infrastruktur, Service, Öffentlichkeitsarbeit) abgestimmt und festgelegt und damit eine Grundlage für den zielgerichteten Einsatz finanzieller Mittel bereitgestellt werden. Ein Schwerpunkt ist dabei die Infrastruktur. Die Maßnahmen der verschiedenen Baulastträger, insbesondere der Gemeinde, des Landkreises und des Landes Brandenburg, sollen zu durchgängig nutzbaren Angeboten führen. Das Radverkehrskonzept soll daher gleichermaßen für die vorgenannten Baulastträger als strategische Grundlage zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur dienen.

1.2 Rahmenbedingungen

Die Aktivitäten der Gemeinde Panketal sind eingebettet in eine Reihe übergeordneter Rahmenbedingungen und Konzepte:

Der Bund hat mit dem **Nationalen Radverkehrsplan (NRVP 3.0)** [5] seinen Willen zur Radverkehrsförderung im Jahr 2021 erneuert und Maßnahmen in seinem Handlungsbereich ergriffen. Der Nationale Radverkehrsplan geht vom Leitbild des Radverkehrs als System aus. Radverkehrsförderung umfasst danach nicht nur die Bereitstellung des Weges vom Start bis zum Ziel, sondern auch viele weitere Komponenten wie Wegweisung, Abstellanlagen, Fahrradmitnahmemöglichkeiten in öffentlichen Verkehrsmitteln und ähnliches.

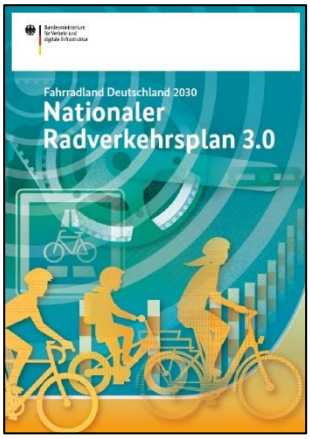

Abbildung 1 Fahrradland Deutschland 2030 – Nationaler Radverkehrsplan 3.0 (Quelle: BMVI, 2021)

Der NRVP 3.0 setzt dafür bis 2030 konkrete Ziele:

- Die Anzahl der Wege nimmt von rund 120 im Jahr 2017 auf 180 Wege je Person und Jahr zu – ohne dass dies zu Lasten der übrigen Verkehrsarten des Umweltverbundes geht.
- Die durchschnittliche Länge der mit dem Rad zurückgelegten Wege erhöht sich von 3,7 Kilometer auf sechs Kilometer.
- Gegenüber 2019 reduziert sich die Zahl der im Verkehr getöteten Radfahrenden um 40 % – trotz deutlich mehr Radverkehr.
- Die finanzielle Förderung des Radverkehrs durch Bund, Länder und Kommunen soll sich perspektivisch an rund 30 Euro je Person und Jahr orientieren.

Der NRVP beinhaltet dafür unter anderem folgende relevanten Vorschläge und Handlungsempfehlungen:

Förderung einer sicheren und lückenlosen Radinfrastruktur:

- Beim Neu- und Ausbau von Bundes-, Landes- oder Kreisstraßen sollen grundsätzlich begleitende Radwege eingerichtet werden.
- Bund, Länder und Kommunen finanzieren und bauen Radvorrangrouten und Radschnellverbindungen – insbesondere in allen Metropolregionen.

Hinweis: Die Gemeinde Panketal strebt eine Verlängerung der bereits geplanten Radschnellverbindung RSV 4 „Panke-Trail“ von Berlin-Mitte nach Pankow weiter über Panketal bis nach Bernau an [41].

- Infrastruktur für Rad und Kfz werden möglichst getrennt.
- Kommunen setzen auf geschützte Radfahrstreifen (Protected Bike Lanes), sichere Knotenpunkte, Langsamfahrspuren und Fahrradstraßen, um Rad und Kfz im Straßenverkehr sicher zu trennen.
- Kommunen schaffen im öffentlichen Raum schrittweise Platz für den Radverkehr – auch durch die Umwandlung von Kfz-Stellplätzen. Das begleiten sie mit dem erforderlichen Parkraummanagement und Konzepten für den Lade- und Lieferverkehr. Kfz-Stellplätze werden in Quartiersgaragen konzentriert.

- Bund und Länder entwickeln ein einheitliches „Corporate Design" für Bodenmarkierungen und Beschilderung im Radnetz Deutschland.

Fahrradparkplätze:

- Der Bund erarbeitet ein Programm Fahrradparkhäuser an Bahnhöfen und stattet es mit Finanzierungsmöglichkeiten aus. Er weitet mit der DB AG die Bike&Ride-Offensive zum Bau sicherer Fahrradparksysteme aus.
- Der konkrete Bedarf für Fahrradparkplätze an Haltestellen und Bahnhöfen wird in den Nahverkehrsplänen beziffert. Die Nahverkehrspläne treffen verbindliche Aussagen zur Ausstattung der Haltestellen und Bahnhöfen mit Bike&Ride-Anlagen.
- Bund, Länder und Kommunen bauen an allen öffentlichen Einrichtungen in ausreichender Zahl Fahrradabstellanlagen. An hoch frequentierten Orten bauen die Kommunen v. a. Fahrradparkhäuser.

Verkehrssicherheit:

- Bund, Länder und Kommunen fördern einen Kulturwandel beim Umgang zwischen den Verkehrsteilnehmenden.

Förderung von Dienstfahrten:

- Behörden und öffentliche Unternehmen fördern die Nutzung des Fahrrads für Dienstfahrten, schaffen Dienstradflotten an und nutzen verstärkt Lastenrad-Sharing-Angebote.

Verwaltung, (Aus-)Bildung und Fahrradkultur:

- Der Radverkehr wird auf allen Verwaltungsebenen zur Querschnittsaufgabe. Bund, Länder und Kommunen schaffen Verwaltungsstrukturen, Personalstellen und feste Ansprechpartner für die Aufgaben der Radverkehrsförderung. Sie qualifizieren Führungs- und Fachkräfte kontinuierlich weiter.

Verknüpfung von Verkehrsträgern:

- Der Bund setzt sich dafür ein, Fahrradmitnahmemöglichkeiten im Fernverkehr auszubauen.
- Die Länder fördern insbesondere in ländlichen Räumen Möglichkeiten zum Fahrradtransport an bzw. in Bussen.
- Die Deutsche Bahn unterstützt die Fahrradmitnahme in Zügen – auch von Spezialrädern. Dafür baut sie Bahnhöfe barrierefrei aus, insbesondere mit Rampen und Aufzügen.

Logistik und Lastenräder:

- Behörden und öffentliche Unternehmen schreiben Transportfahrten nach Möglichkeit vermehrt als Lasten-/Fahrradfahrten aus.
- Die Kommunen unterstützen den Einsatz von Lastenrädern z. B. über die Regulierung von Zufahrtsberechtigungen für Fahrräder.
- Der Bund und die Verbände setzen sich dafür ein, europäisch einheitliche Normen für Lastenräder zu schaffen, z. B. für Wechselcontainer, digitale Schnittstellen und Softwarelösungen.

Die im Jahr 2023 überarbeitete **Radverkehrsstrategie 2030** [4] ist die konzeptionelle und strategische Grundlage für die Radverkehrspolitik zur Förderung dieser Verkehrsart im Land Brandenburg und verfolgt folgende Ziele:

- Den Anteil des Radverkehrs am Modal Split von 11 % (2017) auf 20 % in 2030 zu erhöhen. (Erläuterung: Mit „Modal Split" wird die Verteilung der Verkehrsleistung auf die verschiedenen Verkehrsträger bezeichnet.)
- Die Zahl der schwerverletzten und getöteten Radfahrenden geht stetig zurück, mit dem Leitbild „Vision Zero" (Vision Zero: Es gibt keine Unfälle mit schwerverletzten oder getöteten Radfahrenden.).
- Radverkehr wird als Gemeinschaftsaufgabe von Land, Kommunen und Unterstützung durch die Bevölkerung gestärkt

Die Radverkehrsstrategie konzentriert sich auf folgende sieben Handlungsfelder, die mit Zielen und konkreten Handlungsfeldern untersetzt sind.

- Strukturen: Modernisierung des rechtlichen Rahmens, auskömmliche finanzielle und personelle Ausstattung des Landes und der Kommunen sowie geeignete Verwaltungs- und Vernetzungsstrukturen
- Lückenlose Infrastruktur: Durchgehende Radverkehrsverbindungen durch ein „Radnetz Brandenburg" mit einheitlichen Ausbaustandards und dauerhaft gutem Erhaltungszustand sowie geeignete Fahrradabstellanlagen
- Sicherheit: Erhöhung der objektiven und subjektiven Sicherheit mit dem Leitbild „Vision Zero"
- Vernetzung mit ÖPNV: Bau sicherer Fahrradabstellanlagen an Bahnhöfen und Haltestellen, Ausweitung der Fahrradmitnahme im ÖPNV und Erweiterung von Haltestellen zu Mobilitätsstationen mit Fahrradverleihsystemen
- Fahrradwirtschaft: Stärkung des Radtourismus, des Fahrradeinzelhandels und -werkstätten sowie der gewerblichen Nutzung im Lasten- und Lieferverkehr
- Öffentlichkeitsarbeit: Aktivierung bisher nicht radelnder Menschen und fahrradfördernden Maßnahmen in Unternehmen, Behörden, Hochschulen und Schulen
- Digitalisierung: Bereitstellung einer umfassende und frei zugängliche digitale Datenbasis, Förderung von Forschungs- und Modellvorhaben sowie Ausbildung von Fachkräften.

Der Landkreis Barnim gibt mit seinem **Radwegekonzept** von 2016 [8] einen Überblick zum Stand des Radverkehrs. Das Radwegekonzept setzt den Rahmen für die touristische Radroutenentwicklung und den Ausbau des Radwegenetzes im Landkreis Barnim. Dies umfasst ebenfalls die **Knotenpunktwegweisung** im Landkreis Barnim, die 2014 fertiggestellt wurde. Weiterhin wird die Anwendung der **Hinweise zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr im Land Brandenburg (HBR BB)** [11] als wichtige Grundlage für die Wegweisung an den touristischen Radwegen und Radrouten gesehen.

Momentan befindet sich der Landkreis Barnim in der Fortschreibung seines Radwegekonzeptes und Aufstellung eines **Radverkehrskonzeptes.** Für die Fortschreibung wurden sieben Schwerpunkte definiert [31]:

- Förderung des Ausbaus einer touristischen Radinfrastruktur unter besonderer Berücksichtigung der Verbindung von touristischen Highlights und der Anbindung der touristischen Quellgebiete.

- Förderung des Ausbaus von Radwegen für den Alltag, um den Umstieg vom Pkw aufs Rad zu erleichtern und Schulwege zu sichern.
- Schaffung von Möglichkeiten einer Anbindung an den ÖPNV, Prüfung von Mitnahmemöglichkeiten und Förderung von Abstellmöglichkeiten, um die Kombination von ÖPNV und Rad zu verbessern.
- Verbesserung der Anbindung des Radwegenetzes durch Schaffung und Anbindung an Radschnellwege in Berlin und den Nachbarlandkreisen.
- Vorschläge für ein kontinuierliches Pflege- und Unterhaltungsmanagement.
- Identifizierung und Kennzeichnung von Unfallschwerpunkten und Vorschläge zum Abbau dieser.
- Einberufung eines Beirates „Radwegekonzept Barnim" unter Einbezug aller relevanten Gruppen.

Das **Radverkehrskonzept für die Barnimer Feldmark** von 2021 [32] definiert für das Gebiet der Barnimer Feldmark einen Radwege-Netzplan, welcher ebenfalls vorhandene Radfernwege und regionale Radwege umfasst. An diesem Netzplan sind erforderliche Baumaßnahmen beschrieben und priorisiert. Weiterhin werden u.a. die Themen Wegweisung, Fahrradabstellanlagen und Finanzierung behandelt. Die Überlegungen zur Schaffung eines Fernradweges Berlin – Königsberg (Chojna/ Polen) mit Zubringern über Buch – Schwanebeck- Birkholz und Ahrensfelde – Birkholz sind hier ebenfalls dargestellt.

Mit den **Empfehlungen für Radverkehrsanlagen**, Ausgabe 2010 (ERA 2010) [2] liegt ein bundesweites Regelwerk für die Planung, den Entwurf und den Betrieb der Infrastruktur des Radverkehrs vor. Es stellt den Stand der Technik dar und fügt sich in die übrigen von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen herausgegebenen bundesweiten Regelwerke, wie z. B. die Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06 [6]) und die Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL 2012 [7]), ein. Die 2009 novellierte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung (VwV-StVO) weist hinsichtlich der Gestaltung von Radverkehrsanlagen ausdrücklich auf die ERA hin.

Neben den konzeptionellen Planungen und fachlichen Regelwerken waren bei der Erarbeitung des Radverkehrskonzeptes zudem folgende Entwicklungen und Tendenzen in der Gesellschaft zu beachten:

Die **Bevölkerungsentwicklung** der Gemeinde Panketal verzeichnet seit dem Jahr 1990 ein stetiges Wachstum. Die Einwohnerzahl beläuft sich aktuell auf 21.158 (Gemeinde Panketal – Meldestelle, Stand 31.12.2022). Es ist von einem weiterhin positiven Entwicklungstrend auszugehen, da im Rahmen des integrierten Gemeindeentwicklungskonzeptes (IGEK) "Panketal 2040" ein Potenzial von mehr als 3.000 Wohneinheiten in den bestehenden Siedlungsgebieten und einigen wenigen Neubaugebieten erfasst wurden. (vgl. Übersicht Bebauungspläne in der Gemeinde Panketal, Stand Juli 2022 [33]). Abbildung 2 zeigt die deutliche Steigerung der Einwohnerzahlen seit 1991 im Berliner Umland einschließlich der Gemeinde Panketal (50 % und mehr).

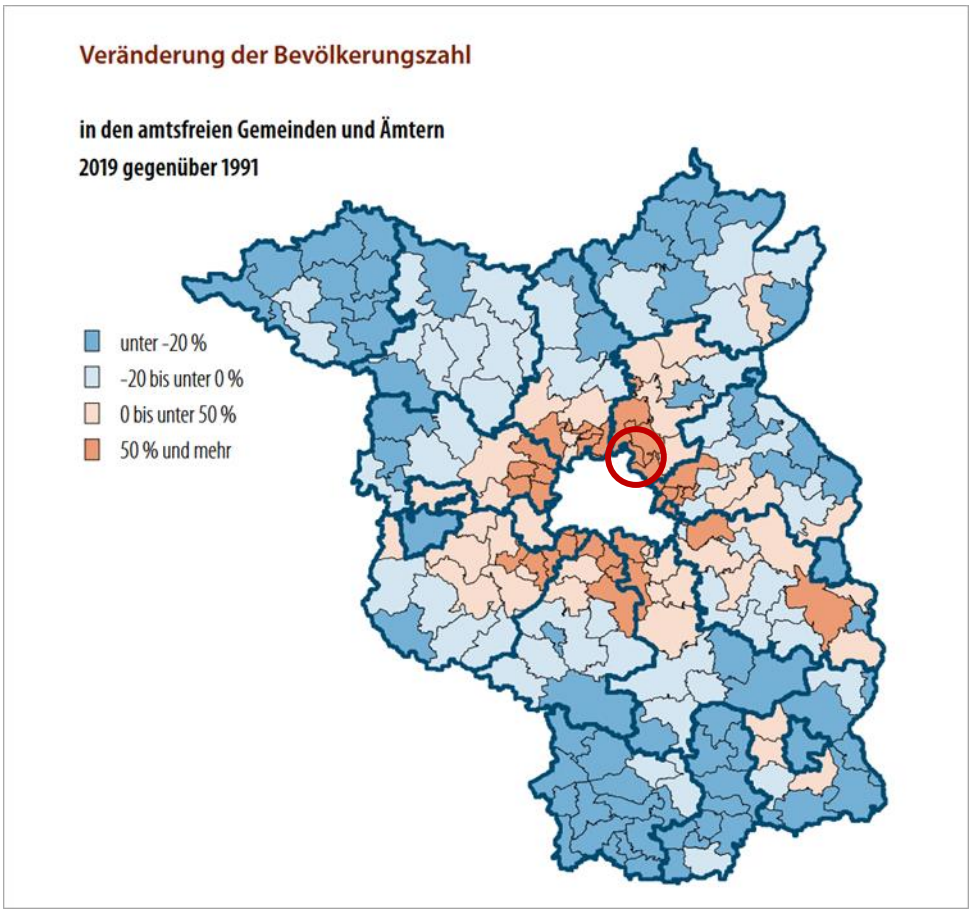

Abbildung 2 Veränderung der Bevölkerungszahl in den amtsfreien Gemeinden und Ämtern des Landes Brandenburg zwischen 1991 und 2019 (Quelle: Zeitschrift für amtliche Statistik Berlin Brandenburg, Nr. 3+4, 2020 [34])

Mit der wachsenden Bevölkerungszahl ist von einer steigenden Belastung der vorhandenen **Verkehrsinfrastruktur** auszugehen. Aufgrund der guten Bahnanbindung der Gemeinde Panketal an das Land Berlin und die Stadt Bernau bei Berlin bietet der Radverkehr als Zubringer zu den Bahnhöfen und Haltepunkten ein großes Potential. Ebenso ist das Fahrrad als Verkehrsmittel geeignet, Verbindungen zwischen Orts- und Gemeindeteilen herzustellen. Eine stärkere Ausrichtung der Verkehrsinfrastruktur auf die Bedürfnisse des Umweltverbundes (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) bietet die Chance die steigenden Mobilitätsbedürfnisse umwelt- und klimagerecht zu befriedigen. Dieses Ziel der Förderung des Radverkehrs und des Umweltverbundes insgesamt wird auch im Klimaschutzkonzept der Gemeinde Panketal aufgestellt, nur so lassen sich die dort aufgestellten Klimaschutzziele im Verkehrssektor erreichen.

Durch das Aufkommen der **Pedelecs und E-Bikes**, d. h. von Fahrrädern mit Unterstützung durch einen Elektroantrieb, wird das Radfahren für alle Altersgruppen leichter, sind Steigungen deutlich einfacher zu bewältigen und größere Entfernungen möglich. Älteren Menschen ist es damit länger möglich, Fahrrad zu fahren und ihren Aktionsradius mit diesem Verkehrsmittel beizubehalten oder gar auszuweiten. Im Fahrradtourismus wächst das Potential der Zielgruppen für größere Touren oder solche mit Steigungen. Für die Nutzung des Fahrrades als Verkehrs- und Transportmittel im Alltag (z. B. zur Bewältigung des Weges zum Arbeits- oder Ausbildungsort, als elektrounterstütztes Lastenrad oder in der Freizeit) kommen für

das Pedelec längere Strecken in Betracht, was sich in der Netzplanung u. a. durch Berücksichtigung von Luftlinienentfernungen bis 20 km niederschlug.

Lasten- und Transportfahrräder sind ein zunehmend wichtiger Teil der Fahrradflotte. Große Gepäckträger bzw. Stauflächen ermöglichen es, größere Lasten sicher und bequem zu transportieren. Im Jahr 2020 wurden rund 103.000 Stück verkauft, davon 78.000 mit elektrischem Antrieb. In ca. 70 Kommunen in Deutschland wurden im Jahr 2021 Kaufprämien-Programme für private und gewerbliche Lastenräder angeboten. Die Förderung von gewerblich und öffentlich genutzten Lastenrädern auf Landeseben macht die Erfolgsgeschichte der kostenfreien Lastenrad-Sharing-Plattform „fLotte Brandenburg" mit einer Förderung von 80% erst möglich. Auf Bundesebene werden vom BAFA gewerblich und öffentlich genutzte Elektrolastenräder mit 25% bzw. maximal 2.500 Euro gefördert.

Neuere Geschäftsmodelle rund um das Fahrrad gewinnen an Bedeutung. Immer mehr Unternehmen und deren Beschäftigte nutzen Angebote des **Dienstfahrrad-Leasings.** Damit werden auch hochpreisige Pedelecs für eine sehr breite Nutzergruppe attraktiv, da die monatlichen Leasingraten mit 60 - 100€ relativ gering ausfallen.

Die Entwicklungen der letzten Jahre sollten durch gezielte Förderungen weiter verstärkt werden, damit die vielfältigen positiven Effekte des Fahrradfahrens zum Tragen kommen.

2 Erarbeitungsprozess des Radverkehrskonzeptes

2.1 Daten

Im März 2022 hat die Gemeinde Panketal die ISUP GmbH mit der Erarbeitung eines Radverkehrskonzeptes für die Gemeinde Panketal beauftragt.

Die Bearbeitung basiert auf umfangreichen Daten, die durch die Gemeinde Panketal selbst oder beteiligte Institutionen zur Verfügung gestellt wurden. Freizugängliche Daten (z. B. Offene Geodaten des Landes Brandenburg und des offenen Projekts OpenStreetMap) wurden ebenfalls genutzt. Dazu gehören u.a.

- Verläufe und Daten zu den klassifizierten Straßen,
- georeferenzierte Daten des Straßen- und Wegenetzes (Bezeichnung, Geschwindigkeit, Zustand) und für die Grundkarten (Höhenmodell, Landschaftsmodell, Topographische Karten, Gewässer- und Naturschutzgebiete),
- Luftbild der Gemeinde Panketal (Hansa Luftbild AG 2022),
- Verkehrsmengen auf Landesstraßen sowie ausgewählten Gemeindestraßen,
- Geodaten zum Radwegekonzept des Landkreises Barnim auf dem Gebiet der Gemeinde Panketal (Landkreis Barnim),
- Bestand an Radverkehrsanlagen an Landes-, Gemeinde- und sonstigen öffentlichen Straßen
- Standorte und Typen der Schulen,
- Unfalldaten,
- Einwohnerzahlen nach Ortsteilen,
- Standorte der SPNV-Haltestellen und B+R-Anlagen.

Diese Daten wurden durch bedarfsweise eigene Erhebungen der ISUP GmbH ergänzt, vorrangig für Strecken, bei denen Verlauf oder Zustand unklar waren. Die Ergebnisse flossen in die Konzeption der Maßnahmen mit ein.

Bereits vorhandene sowie laufende Planungen der Gemeinde Panketal (Integriertes Gemeindeentwicklungskonzept (IGEK) Panketal 2040, in Bearbeitung [9] und 1. Stufe des integrierten Klimaschutzkonzeptes der Gemeinde Panketal, Stand Juni 2022 [35]), des Landkreises Barnim (Nahverkehrsplan 2017-2026 [10]), der Regionalen Planungsgemeinschaft Uckermark-Barnim (Sachlicher Teilregionalplan „Raumstruktur und Grundfunktionale Schwerpunkte“ [12]) und des Landes Brandenburg (Landesentwicklungsplan Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg 2019 [14], Landesnahverkehrsplan 2018 [15] und Mobilitätsstrategie Brandenburg 2030 [36]) wurden ebenfalls berücksichtigt.

2.2 Beteiligungen

Bereits am 27.03.2022 fand im Rahmen des IGEK die TEENS-Radtour statt, wo bereits erste Hinweise und Wünsche der jüngeren Bevölkerung Panketals zur Radverkehrsinfrastruktur aufgenommen wurden. Am 02.04.2022 fand die Auftaktberatung für das Projekt mit der Gemeinde Panketal statt. Fortlaufend wurde die Erarbeitung des Radverkehrskonzeptes durch Erörterungen von Zwischenergebnissen mit der Gemeindeverwaltung unterstützt.

Ebenfalls am 02.04.2022 lud die Gemeinde Panketal zum Mit-Mach-Tag ein. Hier wurde das Radverkehrskonzept erstmalig vorgestellt und die Öffentlichkeit konnte bereits erste Hinweise und Mängel für den Radverkehr im Straßen- und Wegenetz darlegen. Die Rückmeldungen aus der Bevölkerung umfassten ca. 50 Hinweise (vgl. Abbildung 3).

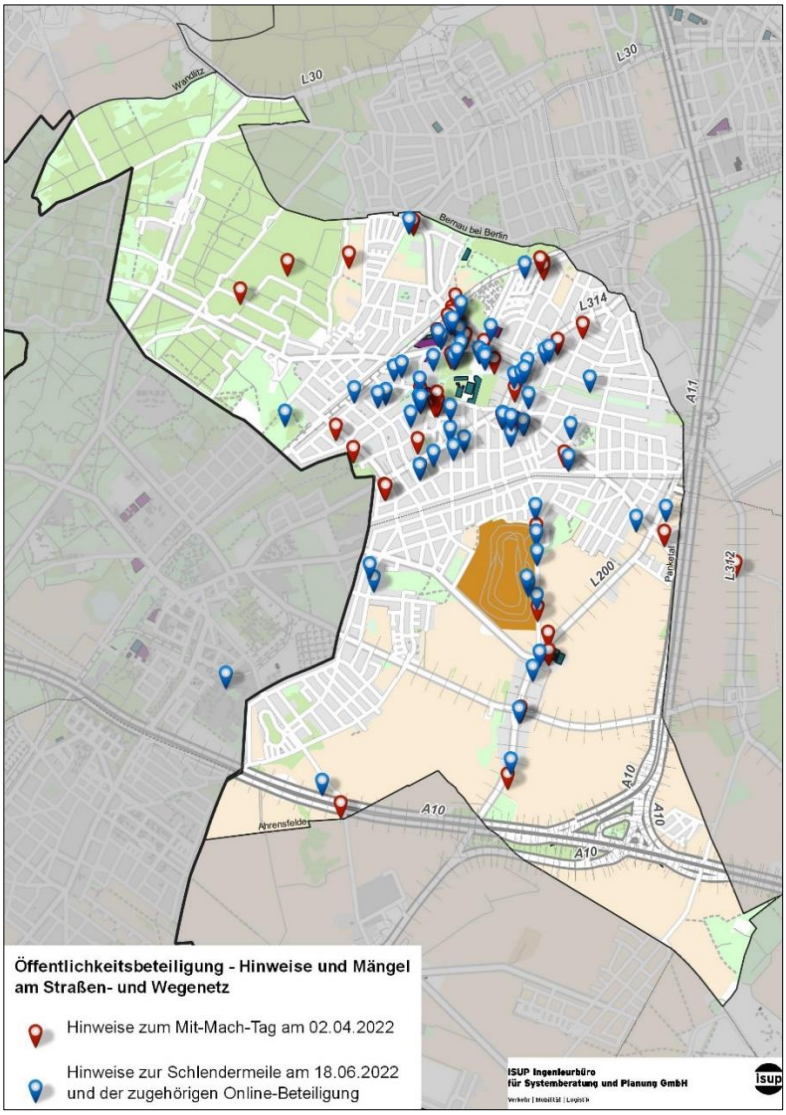

Abbildung 3 Öffentlichkeitsbeteiligung - Hinweise und Mängel am Straßen- und Wegenetz der Gemeinde Panketal (Quelle: ISUP 2022, Grundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende)

Das Radverkehrskonzept Panketal wurde in enger Abstimmung mit der Ortsgruppe Panketal des Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Clubs (ADFC) erarbeitet. Gemeinsam mit der Verwaltung, Vertretern der ADFC-Ortsgruppe sowie den Bearbeitern wurde eine Arbeitsgruppe etabliert, die die Erarbeitung des Konzeptes kontinuierlich begleitete.

Parallel dazu wurden mit Vertretern der Kommunalpolitik in einer Arbeitsgruppe AG "Panketal 2040" die Arbeitsstände diskutiert.

Beim Rathausfest am 07. Mai 2022 wurden wichtige Quelle-Ziel-Verbindungen der Bürger erfragt und aufgenommen für die Netzplanung des Radverkehrskonzeptes.

Mitte Mai 2022 wurden weitere Akteure (Nachbarkommunen, Land Berlin, Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg und der Landkreis Barnim) zu vorhandenen Radverkehrskonzepten, -netzen und Planungen zum Radverkehr befragt.

Gesondert einbezogen wurden die Schulen der Gemeinde Panketal im Rahmen einer Befragung bezüglich der Qualität der Schulwege und des Gefährdungspotenzials, der vorhandenen Fahrrad-Abstellanlagen, vorhandener schulischer Angebote zur Förderung der Fahrradmobilität sowie der Wünsche zur weiteren Radverkehrsentwicklung.

Auf der Schlendermeile am 18.06.2022 wurde mit den Bürgern das Thema Radverkehrssicherheit diskutiert. Zudem bestand die Möglichkeit sowohl auf der Schlendermeile als auch über eine Online-Beteiligung über das Beteiligungsformat adhocracy+ bis Ende Juli 2022 Hinweise zu Gefahrensituationen oder Mängeln im Straßen- und Wegenetz zu geben. Die Rückmeldungen aus der Bevölkerung umfassten ca. 60 Hinweise (vgl. Abbildung 3).

Am 03.09.2022 fand das Familienfest statt. Dabei wurden Schülerinnen und Schüler über die Sicherheit auf dem Schulweg befragt.

Die 1. Arbeitsgruppensitzung fand am 06.09.2022 statt. In der Sitzung wurden die Herangehensweise bei der Erarbeitung des Radverkehrskonzeptes und speziell die Methodik zur Netzplanung vorgestellt.

Am 8.10.2022 fand eine Radtour mit dem Bürgermeister und der ADFC-Ortsgruppe statt.

Anfang Januar 2023 wurde der Arbeitsgruppe und ab Mitte Februar weiteren Akteuren mittels einer webbasierten Kartenanwendung (WebGIS) Gelegenheit gegeben, zum detaillierten Entwurf des Radverkehrsnetzes Stellung zu nehmen und Hinweise auf Mängel zu geben.

Mitte April 2023 wurde der Arbeitsgruppe und den weiteren Akteuren Gelegenheit gegeben, zu den Maßnahmen am Radverkehrsnetz Stellung zu nehmen und weitere Hinweise zu geben.

Am 18.04.2023 fand die 2. Arbeitsgruppensitzung statt. In der Sitzung wurden der aktuelle Arbeitsstand, das Vorgehen und das Ergebnis der Maßnahmenplanung vorgestellt.

Am 06.05.2023 fand erneut das Rathausfest statt. Auf dem Fest wurden wesentliche Bestandteile der Maßnahmenplanung und bisher erarbeitete Maßnahmen am Radverkehrsnetz vorgestellt. Die Teilnehmenden hatten die Möglichkeit, Hinweise und Ergänzungen zu den Maßnahmen am Radverkehrsnetz zu geben. Zusätzlich konnten die Bürger bis Ende Mai 2023 mit Hilfe der Beteiligungsplattform adhocracy und des WebGIS ebenfalls Hinweise zu den Maßnahmen rückmelden.

Die Hinweise und Erkenntnisse aus der Öffentlichkeitsbeteiligung und der Arbeitsgruppe flossen bei der Erarbeitung des Radverkehrskonzeptes mit ein und wurden insbesondere bei der Netz- und Maßnahmenplanung berücksichtigt.

3 Bestandsaufnahme und Bewertung

3.1 Radverkehrsnetze

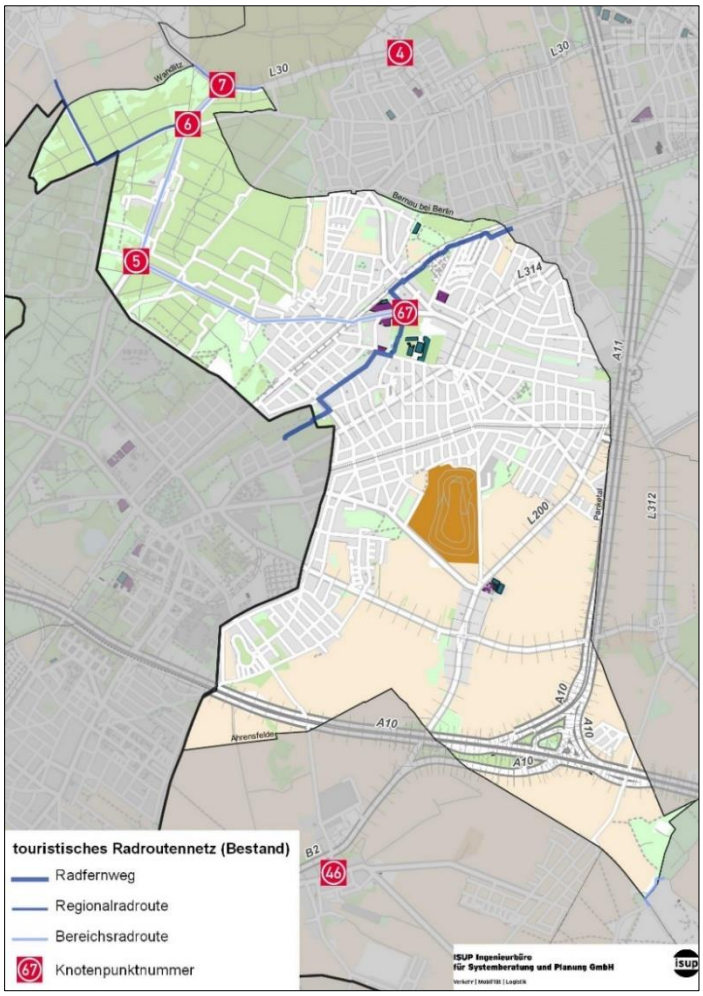

Abbildung 4 touristisches Radroutennetz in der Gemeinde Panketal - Bestand (Quelle: ISUP 2022, Grundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende)

Das **touristisches Radroutennetz** auf dem Gebiet der Gemeinde Panketal umfasst ca. 11 Streckenkilometer mit 6 Radrouten:

<u>Radfernweg</u>

- Berlin-Usedom-Radweg (B-U)

<u>Regionalradrouten</u>

- Hohen-Schönhausen-Marienwerder (HSHMW)

Bereichsradrouten oder lokale Radrouten

- Barnimer Feldmark-Tour (BFT)
- Bernau-Schönerlinde (BS)
- Große Bernauer Familientour (GBFT)
- Kleine Bernauer Familientour (KBFT)

Diese Routen werden durch das Knotenpunktsystem ergänzt (vgl. Abbildung 4).

Alle touristischen Radrouten samt Knotenpunktsystem sind in Anlage 2 dargestellt.

Der **Radwege-Netzplan – Zielnetz** des Radverkehrskonzeptes Barnimer Feldmark [32] (vgl. Abbildung 5) setzt sich aus touristischen Radrouten (Radfernwege und regionale Radrouten) und Bestandswegen zusammen. Diese Bestandswege umfassen neben Radwegen auch die Führung im Mischverkehr auf der Straße. Somit existiert auf dem Gebiet der Gemeinde Panketal bereits ein durchgängiges Radnetz, welches nicht allein durch touristische Radrouten oder infrastrukturelle Radwege definiert ist.

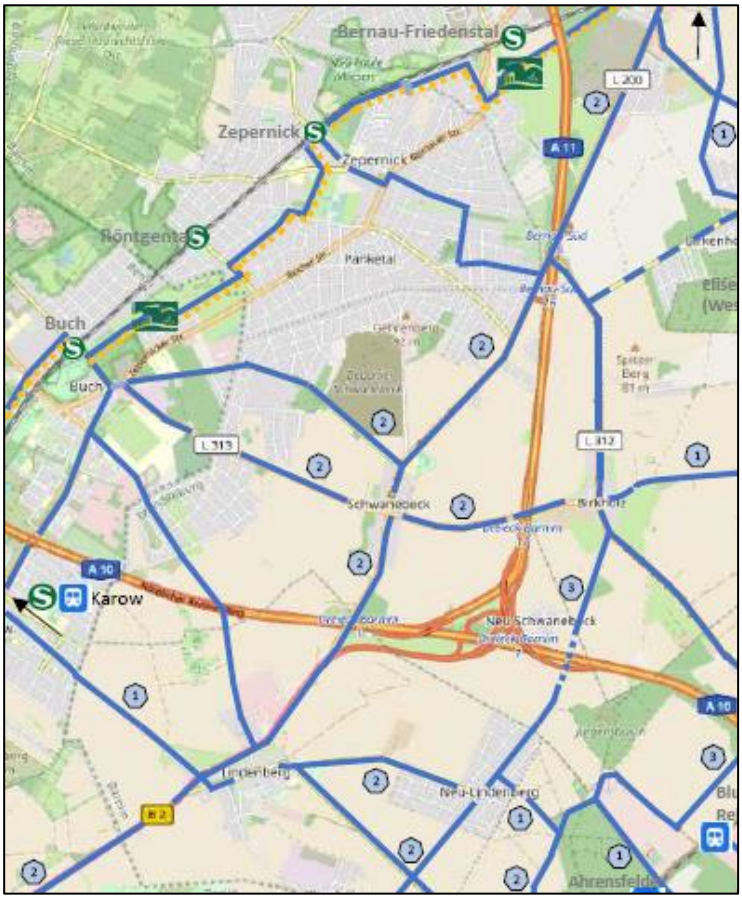

Abbildung 5 Radwege-Netz – Zielnetz der Barnimer Feldmark, Ausschnitt Gemeinde Panketal (Quelle: Radverkehrskonzept Barnimer Feldmark [32], Anlage Radwege-Netz – Zielnetz; Hinweis: Die Zahlen im blauen Kreis geben die Führungsform an.)

Eine flächendeckende Netzplanung mit Quelle-Ziel-Betrachtung speziell für den **Alltagsradverkehr** im Gemeindegebiet gab es bislang nicht.

3.2 Führungsformen des Radverkehrs

Im Gemeindegebiet sind bereits Radverkehrsanlagen mit einer Streckenlänge von ca. 24 km vorhanden (vgl. Abbildung 6).

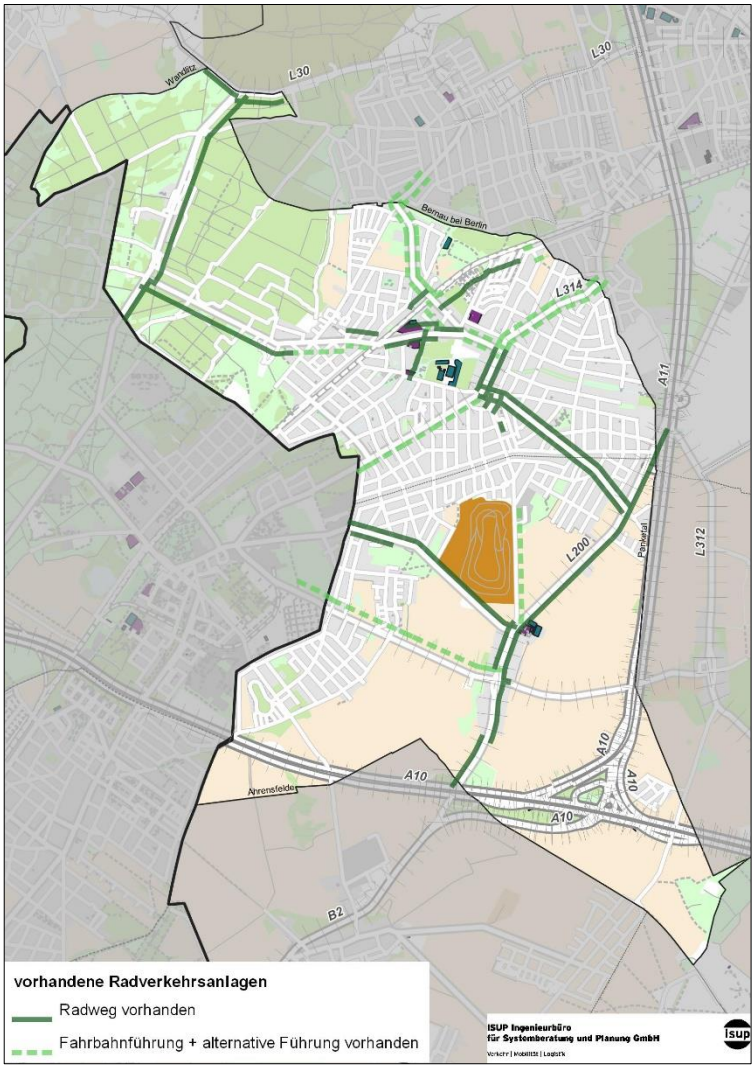

Abbildung 6 Bestand Radverkehrsanlagen in der Gemeinde Panketal (Quelle: ISUP 2022, Grundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende)

Davon entfallen ca. 15,5 km auf Radwege (mehrheitlich gem. Geh- und Radweg) und ca. 8,5 km auf Fahrbahnführung mit alternativer Führung wie bspw. Gehweg radfrei oder ein nichtbenutzungspflichtiger Radweg (mehrheitlich Gehweg radfrei). In Bezug auf Straßenklassen weisen Gemeinde und sonstige öffentliche Straßen in der Gemeinde Panketal ca. 10,9 km Radwege und ca. 4,5 km Fahrbahnführung mit alternativer Führung auf.

3.3 Verknüpfung mit öffentlichen Verkehrsmitteln

Fahrradmitnahme

Die Gemeinde Panketal ist Teil des Verbundraumes des Verkehrsverbundes Berlin Brandenburg (VBB). Die Fahrradmitnahme ist in den Tarifbestimmungen des VBB geregelt.

Fahrräder können in Bussen und im Eisenbahn-Regionalverkehr in den gekennzeichneten Wagen mitgenommen werden, sofern es der Platz erlaubt (ggf. entscheidet darüber das Personal). Wenn wenig Platz vorhanden ist, haben Rollstuhlfahrer und Kinderwagen Vorrang. Ein Anspruch auf Mitnahme des Rades besteht nicht.

Die Mitnahme eines Fahrrades ist tarifpflichtig. Neben Einzel- und 24-Stunden-Tickets ist auch eine Monatskarte, bspw. für Pendler, die den Umweltverbund nutzen, erhältlich.

Bike+Ride

Für Bike+Ride (B+R) sind die Handlungserfordernisse wie Notwendigkeit, Sicherheit, Schließfachbereitstellung oder Lademöglichkeiten für Pedelecs und E-Bikes auf übergeordneter strategischer Ebene bereits im NRVP 3.0 [5] definiert. Prioritär soll zunächst die Kopplung des barrierefreien Ausbaus der Haltestellen und der vorgesehene Umbau der Bahnhöfe und die Schaffung von B+R-Anlagen behandelt werden. Weiterhin sollen vorhandene P+R-Anlagen um B+R erweitert werden. Der VBB hat bereits verschiedenen Anlagen im Land Brandenburg entsprechend des Leitfadens Parken am Bahnhof im Land Brandenburg evaluiert [16,17]. Im Jahr 2023 wurde der Leitfaden Parken am Bahnhof aktualisiert. Die wesentliche Anpassung betrifft die Einführung des „Planungstools Radparken – Bedarfs- und Kostenrechner/ Projektbeschreibung“ [37]. Mit dem Planungstool sollen zukünftig der Bedarf für optimale B+R-Stellplätze an SPNV-Haltestellen sowie deren grobe Kosten errechnet werden.

An den Bahnhöfen Zepernick und Röntgental sind überdachte B+R-Anlagen vorhanden (vgl. Abbildung 7). Eine Übersicht über die vorhandenen Abstellmöglichkeiten findet sich in folgender Tabelle:

Tabelle 1: B+R-Anlagen an den Bahnhöfen Zepernick und Röntgental (Zusammenstellung: ISUP 2023)

Bahnhof / Haltepunkt	Zepernick	Röntgental
Reisende je Tag (2019) *	3.001 - 10.000	1.001 - 3.000
Fahrradboxen	3	3
Anlehnbügel	418	80
Vorderradhalter	183	80
Sonstiges	78	-
gesamt	682	163
davon optimal**	201	3

***Daten des Eisenbahnbundesamts (EBA): https://www.eba.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Finanzierung/ISK-V/42_ISK-V_2021_02.html?nn=3631178**
** nach den Kriterien des Leitfadens Parken am Bahnhof im Land Brandenburg [17, 37]

Grundlegend wurde für Tabelle 1 auf die Daten des VBB [16] zurückgegriffen. Da diese bereits die entsprechende Struktur zur Berechnung des Neubaubedarfes optimaler B+R-Stellplätze nach dem Leitfaden des VBB [17, 37] aufweisen. Diese Daten wurden durch Informationen der Gemeinde Panketal und durch eigene Befahrungen gestützt und ggf. vervollständigt. Dies war bspw. für den Bahnhof Röntgental notwendig, da die Daten des VBB hier nur auf Schätzungen beruhten.

Nach den Kriterien des Leitfadens Parken am Bahnhof ([37], S. 5-6) wird von optimalen Abstellanlagen gesprochen, wenn diese überdacht sind, über eine Anschließmöglichkeit des Fahrradrahmens verfügen und sie in günstiger Entfernung zum Bahnhof liegen. Als günstige Entfernung wird für überdachte Anlagen bis zu 50 m zum Bahnsteig akzeptiert, bei zusätzlich gesicherten Anlagen (z.B. Sammelschließanlagen oder Fahrradboxen) bis zu 100 m.

B+R-Anlage am Bahnhof Zepernick

B+R-Anlage (incl. drei Fahrradboxen) am Bahnhof Röntgental

Abbildung 7 B+R-Anlagen (Auswahl) an den Bahnhöfen in der Gemeinde Panketal (Quelle: ISUP 2022)

3.4 Wegweisung

Für die Radverkehrswegweisung existiert ein bundesweiter FGSV Standard (FGSV 1998 [3]). Das Land Brandenburg hat Richtlinien zur Radverkehrswegweisung (HBR BB) herausgegeben [11], welche die bundesweiten Standards für Brandenburg konkretisieren und Umsetzungshinweise geben. Diese Richtlinien sind zugleich die Grundlage für Fördermaßnahmen durch das Land.

Die Radverkehrswegweisung besitzt sowohl eine Informations- als auch eine Marketingfunktion. Deshalb ist ein einheitliches Erscheinungsbild wichtig. In der Gemeinde Panketal wird der FGSV-Standard schon angewandt (vgl. Abbildung 8).

Da der Radtourismus für die Gemeinde Panketal einen hohen Stellenwert besitzt, ist eine einheitliche Wegweisungsgestaltung zur Förderung des Radtourismus unabdingbar.

Abbildung 8 Wegweisung touristischer Radrouten in der Gemeinde Panketal (Quelle: ISUP 2023)

3.5 Schulbefragung

Um die Anforderungen der Schulen und des Schülerradverkehrs besser berücksichtigen zu können, wurde eine Befragung der Schulen in der Gemeinde Panketal hinsichtlich radverkehrsrelevanter Themen vorgenommen. Gefragt wurde nach dem Anteil der Schüler, die das Rad auf dem Schulweg benutzen, eventuellen Verboten der Fahrradnutzung, Anzahl und Qualität der Fahrradabstellanlagen, der Qualität der Wege zur Schule und nach regelmäßigen Aktivitäten der Schule mit Fahrradbezug.

Der Fragebogen wurde im Mai 2022 an die fünf Schulen in der Gemeinde Panketal versendet. Insgesamt wurden drei hinreichend ausgefüllte Fragebögen zurückgegeben. Wenn an einem Standort mehrere Schularten vertreten sind, wurden die Daten jeweils gemeinsam ausgewertet.

3.5.1 Anteil der Radnutzer

Generell wird das Fahrrad an weiterführenden Schulen stärker genutzt als an Grundschulen (vgl. Abbildung 9). Die stärkste Radnutzung ist beim Gymnasium zu verzeichnen, wobei auch die Grundschulen bereits jetzt relativ hohe Nutzungszahlen haben. Wesentliche Einflussfaktoren sind die Topographie sowie die Entfernung zwischen Wohnort und Schule. Die durchschnittliche max. zurückgelegte Entfernung der Schüler beträgt 5 km.

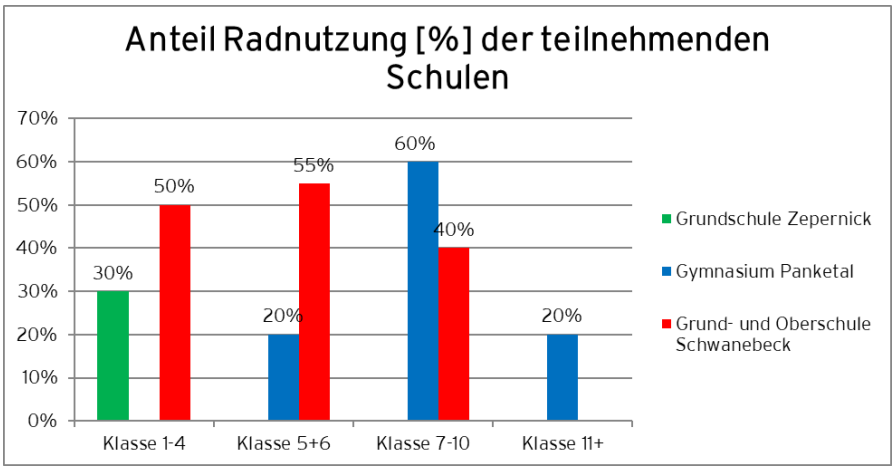

Abbildung 9 Anteil der radnutzenden Schüler (Quelle: Schulbefragung)

Ein Verbot, das Fahrrad auf dem Schulweg zu benutzen, gibt es nach den Angaben aus der Befragung an keiner Schule und es bestehen keinerlei Einschränkungen.

3.5.2 Radabstellanlagen

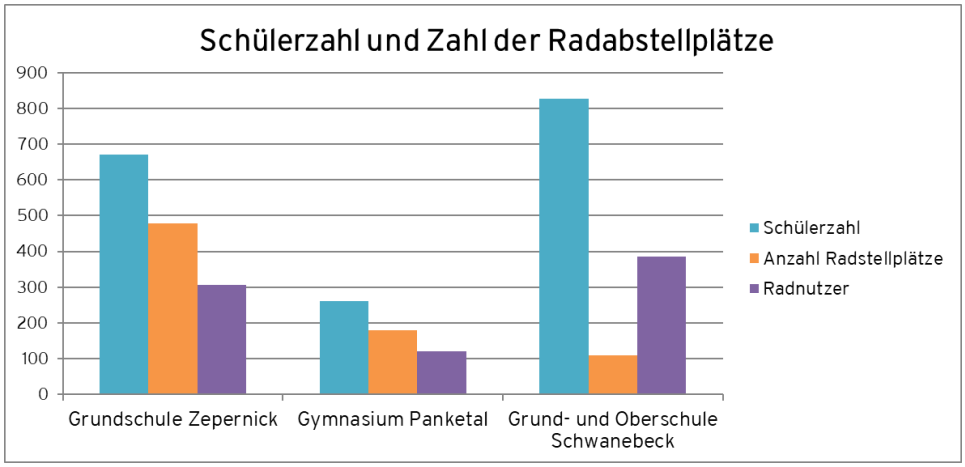

Abbildung 10 Schülerzahl und Zahl der Radabstellplätze (Quelle: Schulbefragung)

Vergleicht man die Anzahl der Schüler mit der Anzahl der Radabstellplätze (vgl. Abbildung 10), wird deutlich, dass die Grundschule Zepernick und das Gymnasium Panketal mehr Radabstellplätze aufweisen als radfahrende Schüler. Bei der Grund- und Oberschule Schwanebeck hingegen übersteigt die Anzahl der Radnutzenden deutlich die vorhandenen Radabstellplätze, was die Zufriedenheit mit den Abstellanlagen beeinträchtigt. Die beiden Schulen in Zepernick schätzen die Anzahl und Qualität der Abstellplätze als ausreichend ein, einzig die Schule in Schwanebeck sieht hier Mängel. Als weiterer Grund der Unzufriedenheit wurde auch angeführt, dass einige der Abstellplätze nicht ausreichend befestigt sind, sodass die Fahrräder nicht stabil stehen.

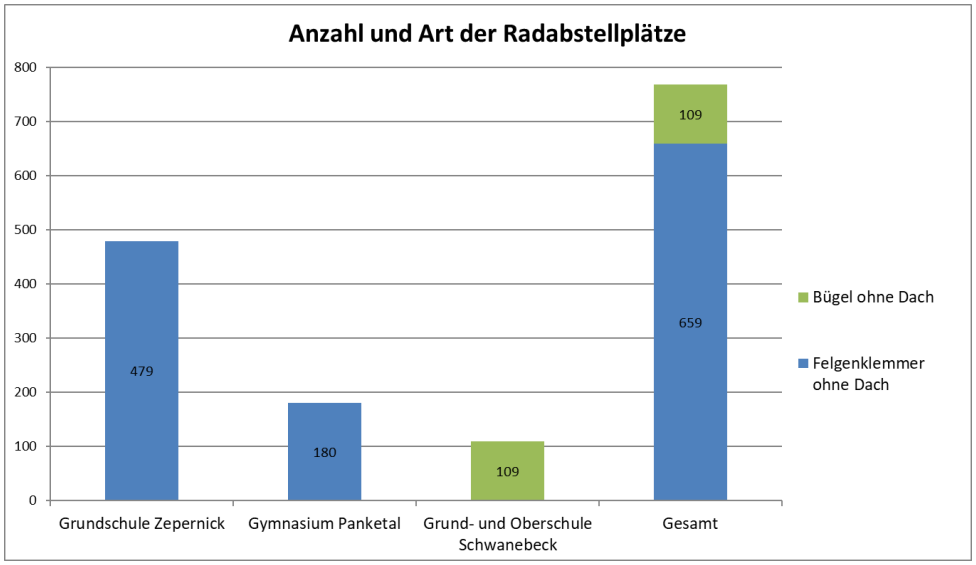

Abbildung 11 Anzahl und Art der Radabstellplätze (Quelle: Schulbefragung)

Über alle Schularten hinweg gibt es keine überdachten Abstellplätze für Schüler (vgl. Abbildung 11). Der Großteil (etwa 86 %) der vorhandenen Fahrradständer sind Felgenklemmer.

3.5.3 Zufriedenheit

Die befragten Schulen bewerten die Zufriedenheit mit der Sicherheit und dem Komfort der Wege zur Schule als mittelmäßig bis schlecht. Die Antwortmöglichkeiten "sehr zufrieden" und "zufrieden" wurden überhaupt nicht gewählt. Als Verbesserungsvorschläge werden vor allem eine bessere Oberfläche und konkrete Verbesserungen an den Strecken genannt, wie zum Beispiel:

- Schwanebeck:
  - → mangelhafte Qualität der Oberfläche an der Donaustraße
  - → fehlender Überweg Zepernicker Straße/ ehem. Deponie Schwanebeck
  - → Verlängerung der Ampelphase am Übergang Zepernicker Straße -L 200 (Bernauer Str.) zur Schule gewünscht
- Panketal:
  - → Unzufriedenheit mit der gemeinsamen Nutzung des Fußgängerweges an der Schönower Straße
  - → unübersichtliche Einmündung der Elbestraße in die Schönower Straße

Im Bereich der Fahrradaktivitäten an den Schulen spielt insbesondere die Fahrradausbildung mit anschließender Prüfung eine Rolle, was vor allem für Grundschulen wichtig ist. An einer Schule werden zudem eine Selbsthilfewerkstatt sowie Reparaturkurse angeboten.

3.6 Unfalldatenanalyse

Eine Unfalldatenanalyse ist ein gutes Hilfsmittel, um die Ursachen, Umstände und Auswirkungen von Unfällen zu verstehen und geeignete Maßnahmen zur Prävention und Verbesserung der Verkehrssicherheit zu entwickeln. Die Analyse von Unfällen ermöglicht es, Muster und Trends zu erkennen, Risikofaktoren zu identifizieren und gezielte Maßnahmen zu ergreifen, um Unfälle zu reduzieren.

Zur Identifikation von Sicherheitsdefiziten wurden die Unfalldaten der Jahre 2019 bis 2021 des Unfallatlas Deutschland (offene Geodaten der statistischen Ämter des Bundes und der Länder) ausgewertet. Die Daten des Unfallatlas beziehen sich nur auf Unfälle mit Personenschaden. Unfälle mit Sachschaden sind nicht enthalten.

Das Unfallgeschehen in der Gemeinde Panketal insgesamt zeigt von 2019 bis 2021 einen rückläufigen Trend (vgl. Tabelle 2). Im Jahr 2019 wurden noch 56 Verkehrsunfälle von der Polizei registriert, während dieser Wert im Jahr 2021 auf 45 Unfälle gesunken ist. Dies entspricht einem Rückgang von etwa 19,6 %.

Tabelle 2: Entwicklung des Unfallaufkommens in der Gemeinde Panketal von 2019 bis 2021 (Zusammenstellung: ISUP 2023)

	absolutes Unfallaufkommen			relatives Unfallgeschehen je 10.000 EW		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Gemeinde Panketal	56	53	45	27,2	25,6	21,8

Zur Bewertung des Unfallaufkommens werden die Unfallzahlen auf die Bevölkerungszahl (10.000 Einwohner (EW)) normiert. Es zeigt sich, dass sich in der Gemeinde Panketal mit 21,8 Unfällen je 10.000 EW im Jahr 2021 sowohl im nationalen als auch im regionalen Vergleich vergleichsweise wenige Unfälle ereigneten. Das auf die Bevölkerungszahl normierte Unfallaufkommen sank in der Gemeinde Panketal zwischen 2019 und 2021 um rund 19,8 % und damit sowohl im Vergleich zur Bundesrepublik Deutschland (- 12,9 %) als auch zum Land Brandenburg (- 16,3 %) überproportional stark.

3.6.1 Unfallkategorie

Die Unfallforschung unterscheidet generell die folgenden Unfallkategorien (UK), welche den größten entstandenen Schaden des Unfalls darstellen:

- UK 1: Verkehrsunfall mit mindestens einem getöteten Verkehrsteilnehmenden
- UK 2: Verkehrsunfall mit mindestens einem schwerverletzten Verkehrsteilnehmenden, aber keine Getöteten
- UK 3: Verkehrsunfall mit mindestens einem leichtverletzten Verkehrsteilnehmenden, aber keine Getöteten und keine Schwerverletzten
- UK 4: Verkehrsunfall mit schwerwiegendem Sachschaden, bei dem eine bedeutende Ordnungswidrigkeit oder eine Straftat als ursächlich anzunehmen ist, bei dem mindestens ein Fahrzeug nicht mehr fahrbereit ist
- UK 5: sonstiger Verkehrsunfall mit Sachschaden ohne Einwirkung von Alkohol und anderer berauschender Mittel ohne Straftatbestand oder bedeutende Ordnungswidrigkeit, bei dem alle Fahrzeuge fahrbereit sind
- UK 6: sonstiger Verkehrsunfall mit Sachschaden, unter Einfluss von Alkohol oder anderer berauschender Mittel, bei dem alle Fahrzeuge fahrbereit sind

Die Unfallkategorien 4-6 wurden in der Gemeinde Panketal nicht betrachtet.

Der Rückgang der Unfallzahlen in der Gemeinde Panketal insgesamt geht dabei mit einem Rückgang der Schwere des Unfallgeschehens einher. Die Unfälle in der Gemeinde Panketal in den Jahren 2019 bis 2021 wurden für die Kategorien 1-3 zusammengefasst. Die große Mehrheit der Unfälle (78,6 %) ist jedoch (Unfall mit Leichtverletzten) einzuordnen (vgl. Tabelle 3).

Neben der Schwere des Unfalls lassen sich Mängel in der verkehrlichen Infrastruktur durch die Art der Verkehrsbeteiligung erkennen. Im Folgenden wird neben der Betrachtung aller Unfälle ein besonderer Fokus auf die Analyse des Unfallgeschehens mit Radfahrenden gesetzt, da hier eine hohe Schutzbedürftigkeit vorliegt. Die

Auswertung der Unfälle mit Radfahrenden, differenziert nach Jahr und der Schwere des Unfalls, fasst Tabelle 3 zusammen.

In der Gemeinde Panketal haben sich im betrachteten Zeitraum (2019 - 2021) 84 Unfälle mit Radfahrenden ereignet. Dies entspricht einem Anteil von 35,1 % an allen Unfällen in der Gemeinde. Auffallend ist, dass trotz eines Rückgangs der Gesamtzahl an Unfällen die Anzahl der Unfälle mit Radfahrenden gestiegen sind.

Tabelle 3: Unfallaufkommen in der Gemeinde Panketal von 2019 bis 2021 nach Unfallkategorie und Radfahrbeteiligung (Zusammenstellung: ISUP 2023)

		Unfallkategorie			Gesamt
		UK 1	UK 2	UK 3	
Alle Verkehrsunfälle					
	2019	0	14	42	56
	2020	1	12	40	53
	2021	0	6	39	45
	Zeitraum 2019 - 2021	1	32	121	154
Verkehrsunfälle mit Radfahrenden					
	2019	0	1	12	13
	2020	1	2	19	22
	2021	0	1	18	19
	Zeitraum 2019 - 2021	1	4	49	54

3.6.2 Unfalltyp

Das zweite wesentliche Merkmal der Unfalluntersuchung ist der Unfalltyp. Dieser beschreibt die Konfliktsituation näher, aus der ein Verkehrsunfall entstanden ist. Gemäß dem Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung gibt es sieben Unfalltyp-Kategorien:

- Fahrunfall (1):

  Der Unfall wurde durch den Verlust der Kontrolle über das Fahrzeug (wegen nicht angepasster Geschwindigkeit oder falscher Einschätzung des Straßenverlaufs, des Straßenzustandes o. ä.) ausgelöst, ohne dass andere Verkehrsteil-nehmende dazu beigetragen haben. Infolge unkontrollierter Fahrzeugbewegungen kann es dann aber zum Zusammenstoß mit anderen Verkehrsteilnehmenden gekommen sein.

- Abbiege-Unfall (2):

  Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem Abbiegenden und einem aus gleicher oder entgegengesetzter Richtung kommenden Ver-kehrsteilnehmenden (auch zu Fuß Gehende) an Kreuzungen, Einmündungen, Grundstücks- oder Parkplatzzufahrten.

- Einbiegen/Kreuzen-Unfall (3):

  Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem einbiegenden oder kreuzenden Wartepflichtigen und einem vorfahrtberechtigten Fahrzeug an Kreuzungen, Einmündungen oder Ausfahrten von Grundstücken und Parkplätzen.

- Überschreiten-Unfall (4):

  Der Unfall wurde durch einen Konflikt zwischen einem Fahrzeug und einem zu Fuß Gehenden auf der Fahrbahn ausgelöst, sofern dieser nicht in Längsrichtung ging und sofern das Fahrzeug nicht abgebogen ist. Dies gilt auch, wenn der Gehende nicht angefahren wurde.

- Unfall durch ruhenden Verkehr (5):

  Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem Fahrzeug des fließenden Verkehrs und einem Fahrzeug, das parkt / hält beziehungsweise Fahrmanöver im Zusammenhang mit dem Parken / Halten durchführte.

- Unfall im Längsverkehr (6):

  Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen Verkehrsteilnehmenden, die sich in gleicher oder entgegengesetzter Richtung bewegten, sofern dieser Konflikt nicht einem anderen Unfalltyp entspricht.

- sonstiger Unfall (7):

  Hierbei handelt es sich um Unfälle, die sich nicht den anderen Typen zuordnen lassen, beispielsweise Wenden, Rückwärtsfahren, Parkende untereinander, Hindernis oder Tier auf der Fahrbahn, plötzlicher Fahrzeugschaden (z. B. Bremsversagen, Reifenschäden o. ä.).

Tabelle 4: Unfallgeschehen nach Typ in der Gemeinde Panketal von 2019 bis 2021 (Zusammenstellung: ISUP 2023

	1	2	3	4	5	6	7
Alle Verkehrsunfälle							
2019	4	3	26	3	2	13	5
2020	12	8	24	0	0	7	2
2021	8	4	18	0	2	10	3
Zeitraum 2019 - 2021	24	15	68	3	4	30	10
Verkehrsunfälle mit Radfahrenden							
2019	1	1	9	0	0	1	1
2020	5	5	10	0	0	1	1
2021	2	2	12	0	1	1	1
Zeitraum 2019 - 2021	8	8	31	0	1	3	3

Die Tabelle 4 fasst das Unfallgeschehen nach dem auslösenden Grund insgesamt und gesondert ausgewiesen mit Beteiligung von Radfahrenden in der Gemeinde Panketal zusammen. Die Auswertung der gemeldeten Unfälle hinsichtlich der

auslösenden Konfliktsituation zeigt, dass es sich bei den meisten Unfällen in der Gemeinde Panketal um Unfälle an Kreuzungen und Unfälle im Längsverkehr handelte (68 und 30 Unfälle). Die Konfliktsituationen beim Einbiegen/Kreuzen sind auch der häufigste Grund für Unfälle mit Radfahrenden in den Jahren von 2019 bis 2021 gewesen. Danach folgen Fahr- und Abbiegeunfälle mit jeweils acht Unfällen mit Beteiligung von Radfahrenden.

4 Konzept Radverkehrsnetz

4.1 Methodisches

Die Planung bzw. Überarbeitung der Netze in der Gemeinde Panketal erfolgte aus methodischen Gründen zunächst getrennt nach Alltags- und touristischem Radverkehr, um den unterschiedlichen Zielgruppen möglichst gut zu entsprechen.

Für den **Alltagsradverkehr**, bei dem das Fahrrad als Verkehrsmittel genutzt wird, ist eine möglichst direkte Verbindung zwischen Startpunkt und Ziel erforderlich. Dem Ansatz der Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN 2008 [1]) folgend, wurden methodisch zunächst die Zentralen Orte und Schwerpunkte des Quell- und Zielverkehrs durch Zielpunkte repräsentiert, welche anschließend durch Luftlinien verbunden wurden (vgl. Abbildung 12).

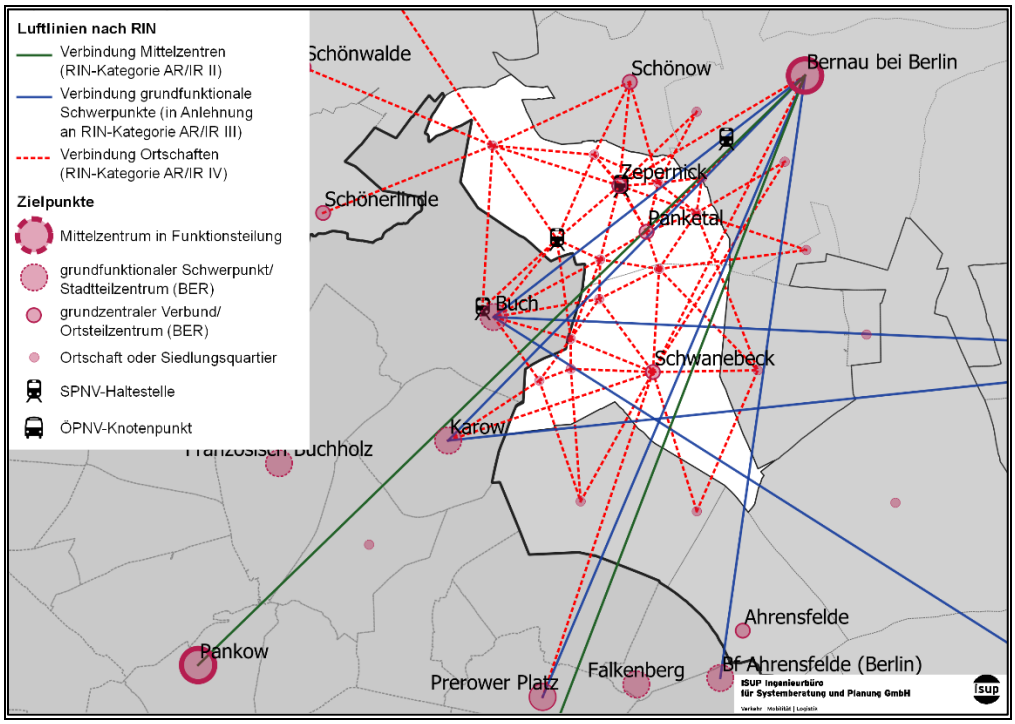

Abbildung 12 Luftlinienverbindung der zentralen Orte und Ortschaften (Quelle: ISUP 2023)

Durch die jeweilige Funktion der zentralen Orte ergeben sich unterschiedliche Netzhierarchien nach RIN [1]:

- Netzkategorie II: Verbindung der Mittelzentren untereinander und zu Oberzentren
- Netzkategorie III: Verbindung der Grundzentren untereinander und zu Mittelzentren
- Netzkategorie IV: Verbindung der Ortschaften untereinander und zu Grundzentren.

Im Land Brandenburg werden von den Regionalen Planungsgemeinschaften grundfunktionale Schwerpunkte festgelegt. Festgelegte Grundzentren sind im Land

Brandenburg nicht vorzufinden. Grundfunktionale Schwerpunkte sind, entsprechend der Definition der gemeinsamen Landesplanungsabteilung Berlin-Brandenburg, im Unterschied zu Grundzentren, funktionsstarke und gut ausgestattete Ortsteile von Gemeinden, die nicht als Zentraler Ort definiert sind [38]. Für die Netzplanung im vorliegenden Radverkehrskonzept wurden Verbindungen von grundfunktionalen Schwerpunkten der Netzkategorie III nach RIN zugeordnet.

Die Luftlinienverbindungen wurden auf konkrete Straßen und Wege umgelegt (vgl. Abbildung 13). Gab es dabei zwischen Ausgangs- und Zielpunkten mehrere Möglichkeiten, so wurden diese anhand der heutigen Bedingungen, zukünftig möglicher Verbesserungen, der Entfernung, der Lage in Bezug auf öffentliche Straßen wegen der besseren sozialen Kontrolle und der Steigungsverhältnisse verglichen und ein möglichst optimaler Verlauf gesucht. Die Umlegung der Luftlinien ergab einen Entwurf des Netzes, welcher danach mit der Gemeinde Panketal und der Arbeitsgruppe sowie weiteren Akteuren anhand einer webbasierten Kartenanwendung abgestimmt wurde. Da auch unter Berücksichtigung von Pedelecs und E-Bikes die im Alltagsradverkehr zurücklegbaren Entfernungen (in der Regel Hin- und Rückfahrt) begrenzt sind, wurde ein Grenzwert von 20 km Luftlinie definiert. Wesentlich längere Verbindungen haben für den Alltagsradverkehr keine Bedeutung und wurden nicht umgelegt.

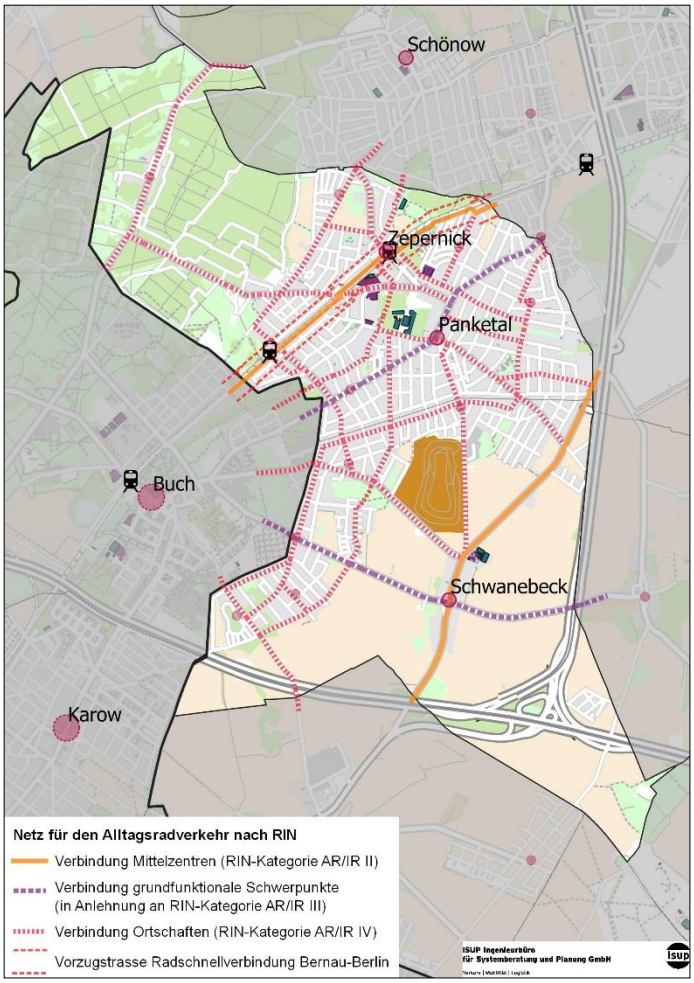

Abbildung 13 Umlegung der Luftlinien auf das Straßen- und Wegenetz (Quelle: ISUP 2023, Grundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende)

Für den **touristischen Radverkehr** ist das entscheidende Kriterium dagegen die Attraktivität des Weges, der durchfahrenen Landschaft und der tangierten Zielpunkte. Die Weiterentwicklung des bereits vorhandenen radtouristischen Netzes musste daher vor allem diese Punkte und mögliche Potentiale für das radtouristische Aufkommen berücksichtigen.

Zwischen den Netzen für den Alltagsradverkehr und den Radtourismus sollte es aus Effizienzgründen möglichst große **Synergien** geben. Dies wurde erreicht, indem bei der Planung des Alltagsnetzes geeignete vorhandene touristische Wege einbezogen wurden und bei der Überplanung des radtouristischen Netzes der Entwurf des Alltagsnetzes berücksichtigt wurde. Nach Vorliegen beider Netze wurde eine Überlagerung und Prüfung auf mögliche Synergieeffekte durchgeführt. Getrennte Führungen können dann sinnvoll sein, wenn der thematische Bezug der radtouristischen Verbindung einen Umweg erfordert (z. B. Führung am Ufer eines Flusses) oder die Alltagsverbindung über längere Abschnitte an einer vielbefahrenen Straße verläuft (auch wenn Radverkehrsanlagen vorhanden sind). Das Alltagsnetz sollte nicht auf einer touristischen Route geführt werden, wenn diese nicht asphaltiert werden kann bzw. einsam im Wald ohne soziale Kontrolle, winklig oder umwegig verläuft. Eine gebündelte Führung ist dagegen gut möglich, wenn die direkte Ortsverbindung über ruhige Straßen und Wege außerhalb eines Waldes, die befestigt sind oder werden können, führt.

*Lesehilfe: In den folgenden Abschnitten (außer Kapitel 6) sind Festlegungen mit dem Buchstaben **F** gekennzeichnet und für die bessere Übersichtlichkeit nummeriert. Festlegungen stellen Grundsätze und Ziele für das zukünftige Handeln dar. Die jeweils nachgestellten Erläuterungen sollen zum vertieften Verständnis für die Zusammenhänge und Hintergründe beitragen.*

4.2 Netz Alltagsradverkehr

F 4.2.1 Grundlage der Maßnahmen zur Verbesserung des alltäglichen Radverkehrs ist das in Anlage 3 detailliert und in Anlage 1 als Übersicht dargestellte Netz für den Alltagsradverkehr. Die allgemeine Nutzung der Straßen und Wege durch den Radverkehr bleibt davon unberührt.

Erläuterung: Das dargestellte Zielnetz für den Alltagsradverkehr ist in einem mehrstufigen Planungsprozess entstanden. Dabei werden in der Gemeinde Panketal sowohl innerörtliche als auch außerörtliche Bereiche des Straßennetzes im Zielnetz erfasst.
Aus der Hierarchie der miteinander verbundenen Zentren leitet sich auch die Netzhierarchie nach den RIN [1] ab. Die höchste Stufe nach RIN (Kategorie AR/IR II) bilden, angelehnt an das System der zentralen Orte, die Verbindungen zwischen den Mittelzentren (bzw. Hauptzentren in Berlin) Pankow (BER), Frankfurter Allee (BER) und Bernau bei Berlin. Verbindungen zwischen grundfunktionalen Schwerpunkten, Orten mit besonderer Funktion (z. B. Schulfunktion) oder von diesen zu Mittelzentren ergeben das Hauptnetz im Gemeindegebiet (Kategorie AR/IR III). Strecken des Alltagsnetzes zu allen Ortschaften und Ortsteilen (Basisnetz) ergänzen und verdichten dieses Hauptnetz (Kategorie AR/IR IV).
Das Zielnetz hat die Funktion, Prioritätensetzungen bei Maßnahmen für die Radverkehrsinfrastruktur zu ermöglichen und eine besondere Beachtung der Belange des Radverkehrs bei Maßnahmen und Veränderungen an den betroffenen Strecken und Knotenpunkten durchzusetzen. Es spielt damit für den wirtschaftlichen Einsatz der Finanzmittel eine wichtige Rolle.
Über das dargestellte Netz hinaus müssen alle Siedlungsgrundstücke und Einrichtungen mit dem Fahrrad erreichbar sein. Dies ist bei Maßnahmen an Straßen und Wegen zu berücksichtigen.

Das dargestellte Netz der Kategorie AR/IR II hat eine Länge von ca. 8 km, das der Kategorie AR/IR III von ca. 7 km und das der Stufe AR/IR IV von etwa 39 km (vgl. Anlage 1).

F 4.2.2 Bei der Erarbeitung des vorliegenden Radverkehrsnetzes wurden ebenfalls Radverkehrskonzepte und vorhandene Netzplanungen der Nachbarkommunen und -länder berücksichtigt.

Erläuterung: Zum Zeitpunkt der Erarbeitung des Radverkehrskonzeptes verfügte das Land Berlin über ein Radverkehrsplan (2021) mit Radverkehrsnetz [39]. Dieses Radverkehrsnetz wurde bei der Netzplanung berücksichtigt.

F 4.2.3 Eine mögliche Radschnellverbindung zw. Berlin und Bernau bei Berlin auf dem Gebiet der Gemeinde Panketal entlang der Bahnverbindung ist zu prüfen und ggf. eine genauere Betrachtung des Potentials in Form einer Machbarkeitsstudie durchzuführen.

Erläuterung: Radschnellverbindungen sollen als besonders leistungsfähiger Bestandteil von Verbindungen, insbesondere im Alltagsradverkehr, eine schnelle Abwicklung größerer Radverkehrsmengen ermöglichen. Durch die Verkürzung der Reisezeiten, zum Beispiel durch Gewährung von Vorrang an Knotenpunkten, können neue Potentiale für den Radverkehr erschlossen werden, insbesondere in Hinblick auf pendelnde Arbeitnehmer, die bisher den privaten Pkw nutzen. Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten sollen zu den leistungsfähigsten, komfortabelsten und sichersten Radverkehrsanlagen gehören. Dies erfordert einen besonderen baulichen Aufwand verbunden mit hohen Anforderungen an Ausstattung und Betrieb.

In den Hinweisen zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten (H RSV 2021) /13/ der FGSV sind Radschnellverbindungen Routen des Alltagsradnetzes, die insbesondere Potentiale für Strecken im Bereich von mindestens 5 bis über 20 km heben sollen. Voraussetzung dafür sind einheitliche Qualitätsstandards, wie eine direkte Führung, die Trennung von anderen Verkehrsarten, keine oder wenige Halte an Knotenpunkten und eine Mindestbreite von 4 m. Empfohlen wird der Einsatz für Quelle-Ziel-Verbindungen mit mindestens 2.000 Radfahrenden im Querschnitt, (vgl. H RSV 2021 /13/). Auf Verbindungen mit geringerem Potential ist bei der Umsetzung der Standard für Radvorrangrouten anzuwenden. Dieser reduzierte Standard (mindestens 3 m für Radwege im Zweirichtungsverkehr) gewährleistet bei geringerer Nutzung trotzdem eine zügige Befahrbarkeit und hohen Komfort.

Als Vorzugstrasse für eine mögliche Radschnellverbindung zwischen Berlin und Bernau bei Berlin wird auf dem Gebiet der Gemeinde Panketal die Verbindung über die Brückenstraße, die Bahnhöfe Röntgental und Zepernick sowie den Berlin-Usedom-Radweg entlang der Bahnverbindung favorisiert (vgl. Anlage 1). Diese Verbindung schließt an das Radvorrangnetz des Landes Berlin (Röntgentaler Weg) an. Auf dem Gebiet des Landes Berlin ist angedacht, an die geplante Radschnellverbindung vom Bahnhof Karow nach Berlin Mitte (Panke-Trail) anzuschließen [41].

F 4.2.4 Bei allen baulichen und organisatorischen Maßnahmen von Straßenbaulastträgern und weiteren Akteuren ist zu überprüfen, ob das dargestellte Radverkehrsnetz davon direkt oder indirekt betroffen ist, um dessen bestehende Qualitäten nicht zu beeinträchtigen bzw. bestehende Mängel soweit möglich mit zu beheben. Dies betrifft z. B. allgemeine Verkehrsbaumaßnahmen, Oberflächenverbesserungen, Tiefbauarbeiten und die Ausstattung des Straßenraumes.

Erläuterung: Erfahrungsgemäß kann ein gewisser Teil von Verbesserungen für den Radverkehr im Zuge anderer, sowieso anstehender Maßnahmen mit erreicht werden, wenn dies von vornherein berücksichtigt wird. Daher kommt der guten planerischen Vorbereitung und Abstimmung dieser "Sowieso-Maßnahmen" im Sinne eines effektiven Mitteleinsatzes eine große Bedeutung zu.

4.3 Radtouristisches Netz

F 4.3.1 In der Gemeinde Panketal soll das in Anlage 2 in der Übersicht und in Anlage 3 detaillierter dargestellte radtouristische Zielnetz realisiert und unterhalten werden. Es besteht aus touristischen Radrouten und dem Knotenpunktsystem. Auf diesem Netz können einzelne Routen themenbezogen oder für die Bedürfnisse der jeweiligen Zielgruppen vermarktet werden.

Erläuterung: Statt einzelner Routen steht beim Angebot das Netz im Vordergrund, weil es die Möglichkeit der Neukombination der Streckenabschnitte entweder durch den Nutzer selbst oder durch das Marketing bietet.
Der Vorschlag für das Zielnetz des Radtourismus in der Gemeinde Panketal orientiert sich weitgehend am bereits vorhandenen touristischen Radroutennetz und dem Knotenpunktsystem des Landkreises Barnim, welches abschnittsweise und punktuell verbessert wird. Mit dem Begriff Zielnetz wird verdeutlicht, dass dieses Netz gegenwärtig z. T. noch entsprechender Ausbau- und Verbesserungsmaßnahmen bedarf, die in dem Radverkehrskonzept für die Gemeinde Panketal benannt werden.

F 4.3.2 Die aktuellen Planungen zum neuen Fernradweg Berlin-Königsberg sind unter dem Routenkürzel „B-K" als Idee/Vorschlag neuer touristischer Route am radtouristischen Zielnetz (vgl. Anlagen 2 und 3) vermerkt.

Erläuterung: Der Barnimer Feldmark e.V. plant einen neuen Fernradweg von Berlin nach Königsberg in der Neumark (Chojna) in Polen. Abschnitt 1 der Route soll durch die Gemeinde Panketal führen.

F 4.3.3 Die Verlegung des Berlin-Usedom-Radweges über die Steenerbuschstraße ist als Idee/ Vorschlag neue touristische Route am radtouristischen Zielnetz (vgl. Anlagen 2 und 3) vermerkt.

Erläuterung: In der Gemeinde Panketal existieren Überlegungen den Berlin-Usedom-Radweg zukünftig über die Steenerbuschstraße zu verlegen. Die Führung über die Triftstraße würde entfallen.

F 4.3.4 Alle Straßenbaulastträger und Akteure wirken fortwährend darauf hin, dass die im radtouristischen Netz genutzten Strecken die erforderliche Widmung und Wegesicherung aufweisen.

Erläuterung: Teile des Netzes verlaufen über Waldwege, private Wege sowie Gehwege. In diesen Fällen sind u. U. die widmungsrechtlichen Voraussetzungen anzupassen und ggf. Gestattungsverträge abzuschließen.

F 4.3.5 Für alle touristischen Routen sollten stets die Zuständigkeiten für die allgemeine Routenbetreibung und die Vermarktung geklärt sein.

Erläuterung: Für die touristischen Routen ist fortwährend sicherzustellen, dass ein Routenbetreiber, der den aktuellen Zustand der gesamten Route und der Wegweisung unterhält, vorhanden ist. Diese Funktion kann in bestimmtem Umfang für ausgewählte Routen durch einen Wegewart unterstützt werden. Die Vermarktung sollte für die touristischen Routen ebenfalls geklärt sein.

4.4 Anforderungen an übergeordnete Netze

F 4.4.1 Die Gemeinde Panketal erwartet vom Land Brandenburg eine zügige Abarbeitung der als notwendig erkannten Maßnahmen für Radverkehrsanlagen an den Landesstraßen. Sie wird ggf. weitere Bedarfe anmelden und für die Prioritätensetzung auf das vorliegende Netzkonzept verweisen.

Erläuterung: Im Jahr 2000 erstellte das Land Brandenburg erstmalig eine Bedarfsliste für Außerortsradwege an Bundes- und Landesstraßen nach einheitlichen Kriterien. Die letztmalige Anpassung dieser Bedarfsliste liegt aus dem Jahr 2018 vor. Sie bildet die konzeptionelle Grundlage für die Festlegung der Dringlichkeiten des Radwegeneubaus. Die gemeldeten Bedarfe der Kreise und Gemeinden sind in diesen Bedarfslisten der Bundes- und Landesstraßen des Landes Brandenburg erfasst.

Im Jahr 2020 wurden die Erhaltungsbedarfslisten für Radwege an Bundes- und Landesstraßen in Brandenburg erstellt. Grundlage für die Erhaltungsbedarfslisten bildete eine Zustandserfassung und -bewertung von Radwegen an Bundes- und Landesstraßen aus den Jahren 2014-2017. Hierbei werden nur außerörtliche, gebaute Radwege berücksichtigt.

F 4.4.2 Für die Weiterentwicklung des Radverkehrsnetzes im Land Brandenburg sowie im Landkreis Barnim stellt die Gemeinde Panketal für die nachrichtliche Darstellung in Karten das konzipierte Netz für den überörtlichen Alltagsradverkehr sowie den touristischen Radverkehr zur Verfügung.

Erläuterung: Für den Landkreis Barnim liegt bisher kein Zielnetz für den überörtlichen Alltagsradverkehr vor. Die Entwicklung dieses Zielnetzes sowie die Weiterentwicklung des touristischen Zielnetzes auf Landes- und Kreisebene unterstützt die Gemeinde Panketal durch die Weitergabe der Daten zum vorliegenden Radverkehrsnetz sowie weiterer im Rahmen des vorliegenden Radverkehrskonzeptes erhobener oder konzipierter Daten zur Förderung des Radverkehrs.

4.5 Ausbaustandards und Unterhalt

F 4.5.1 Die Qualität und Gestaltung des Netzes ist langfristig auf der Grundlage der in der Tabelle 2 der Empfehlungen für Radverkehrsanlagen 2010 (ERA [2]) enthaltenen Werte und Zusammenhänge zu entwickeln.

Erläuterung: Die Empfehlungen für Radverkehrsanlagen der FGSV (ERA) stellen den aktuellen Stand der Technik dar. Die Verwaltungsvorschriften zu § 2 Absatz 4 Satz 2 der Straßenverkehrsordnung weisen ausdrücklich auf die ERA hin. Die geforderten Qualitätsmerkmale beziehen sich auf langfristig zu erreichende Zielgrößen. Die wesentlichen Zielgrößen des Netzes für den zielorientierten Alltagsradverkehr sind:

- angestrebte Fahrgeschwindigkeiten inklusive der Zeitverluste an Knotenpunkten: 15 bis 30 km/h
- maximale Zeitverluste durch Anhalten und Warten je km: 15 bis 60 s (abhängig von Netzkategorie)
- Anbindung von 90 % der Einwohner im 200-m-Bereich der Hauptrouten als Kriterium für die Netzdichte
- Umwegfaktoren max. 1,2 gegenüber der kürzestmöglichen Verbindung, max. 1,1 gegenüber parallelen Hauptstraßen und keine zusätzlichen Steigungen
- Einhaltung grundlegender Entwurfsanforderungen zu Verkehrssicherheit und Verkehrsqualität nach ERA
- Winterdienst bei AR-II-Verbindungen
- Gewährleistung sozialer Sicherheit durch Übersichtlichkeit, Einsehbarkeit und der Bevorzugung von Streckenführung entlang belebterer Umgebung

Derzeit befindet sich die ERA in der Fortschreibung, mit der Veröffentlichung (geplant für Ende 2024) werden sich neue Anforderungen ergeben. Gegebenenfalls ergibt sich dadurch Anpassungsbedarf bei der Umsetzung der geplanten Maßnahmen. Die FGSV hat bereits angekündigt, dass zukünftig breitere Mindest- und Regelmaße zum Einsatz kommen und generell „der Fuß- und Radverkehr künftig in den Entwurfsregelwerken für Stadtstraßen bevorzugt" wird (vgl. FGSV 2022 [42]). Bereits 2022 wurden die Empfehlungen zur Anwendung und Weiterentwicklung von FGSV-Veröffentlichungen im Bereich Verkehr zur Erreichung von Klimaschutzzielen (E Klima 2022) [43] veröffentlicht. Hierin werden Ergänzungen und Modifizierungen der bestehenden Regelwerke beschrieben, um das Erreichen der

Klimaschutzziele im Verkehrssektor zu unterstützen. Unter anderem wird bei zukünftigen Planungen die Bevorzugung des Umweltverbunds (ÖPNV-, Rad- und Fußverkehr) gegenüber dem motorisierten Individualverkehr gefordert.

F 4.5.2 Um eine einheitlichen Qualitätsstandards der Radverkehrsanlagen sicherzustellen, sind bei der Umsetzung der in Abschnitt 4.6 aufgeführten Maßnahmen die Empfehlungen für Radverkehrsanlagen 2010 (ERA [2]) anzuwenden. Ergänzend sind ebenfalls die allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung (VwV StVO 2021 [13]) und Fahrradstraßen – Leitfaden für die Praxis (2021 [22]) zu berücksichtigen. Folgende Radverkehrsanlagen kommen in der Regel zum Einsatz (vgl. Tabelle 5):

Tabelle 5 Radverkehrsanlagen mit Breitenmaß (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an ERA 2010 [2], VwV StVO 2021 [13] u. Fahrradstraßen – Leitfaden für die Praxis 2021 [22])

Führungsform	Regelmaß	Mindestmaß	Anwendungsbereich
Gehweg Radverkehr frei	min. 2,50 m	-	innerorts u. außerorts
Schutzstreifen	1,50 m	1,25 m	innerorts
Radfahrstreifen	1,85 m	1,50 m[1]	innerorts u. außerorts
Einrichtungsradweg	2,00 m	1,60 m	innerorts u. außerorts
Beidseitiger Zweirichtungsradweg	2,50 m	2,00 m	innerorts u. außerorts
Einseitiger Zweirichtungsradweg	3,00 m	2,50 m	innerorts (nur im Ausnahmefall) u. außerorts
Gemeinsamer Geh- und Radweg	min. 2,50 m	2,50 m[1]	innerorts (nur im Ausnahmefall)
Gemeinsamer Geh- und Radweg	2,50 m	2,00 m[1]	außerorts
Fahrradstraße	4,00 m[2] (Fahrgasse)	3,50 m[2] (Fahrgasse)	innerorts u. außerorts

[1] (vgl. VwV StVO 2021 [13])

[2] (vgl. Fahrradstraßen – Leitfaden für die Praxis 2021 [22])

- Weitere Führungsformen im innerörtlichen Bereich
  - Fahrradzone,
  - Tempo-30-Zone und
  - geöffnete Einbahnstraßen

Erläuterung: Die hier als Regelmaß bezeichneten Vorgaben sind bei Neubau oder Grunderneuerung von Radverkehrsanlagen anzuwenden. Für jeden Einzelfall ist zu prüfen, ob das Regelmaß dem erwarteten Radverkehrsaufkommen gerecht wird oder ein höheres Breitenmaß erforderlich ist.

Für die Bestandsinfrastruktur und beengten Straßenräumen kann übergangsweise das Mindestmaß angewendet werden. Längerfristig sollen vorhandene Radverkehrsanlagen mit Mindestmaß entsprechend dem Regelmaß ausgebaut werden. Die Planungen sind an den zum Umsetzungszeitpunkt aktuellen Stand der Technik auszurichten.

Auf Grund zu geringer Querschnittsbreiten ist es häufig nicht möglich, dem Wunsch vieler Radfahrender nach separater Radverkehrsinfrastruktur nachzukommen. Hier bietet sich das Aufbringen einer

Piktogrammspur bzw. Piktogrammkette auf der Fahrbahn an. Sie verdeutlichen das Recht Radfahrender, auf der Fahrbahn zu fahren und weisen darauf hin, dass mit Radfahrenden auf der Fahrbahn zu rechnen ist. Piktogrammspuren sind bisher nicht in der StVO aufgeführt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Gesetzgeber den Empfehlungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) folgen wird, welche Piktogrammspuren zukünftig als festen Bestandteil des Instrumentariums der Radverkehrsplanung sieht. Aktuell lässt sich bei der Umsetzung ein Ermessensspielraum nutzen, da Fahrradpiktogramme als Einzelmarkierungen nicht explizit anordnungspflichtig sind.

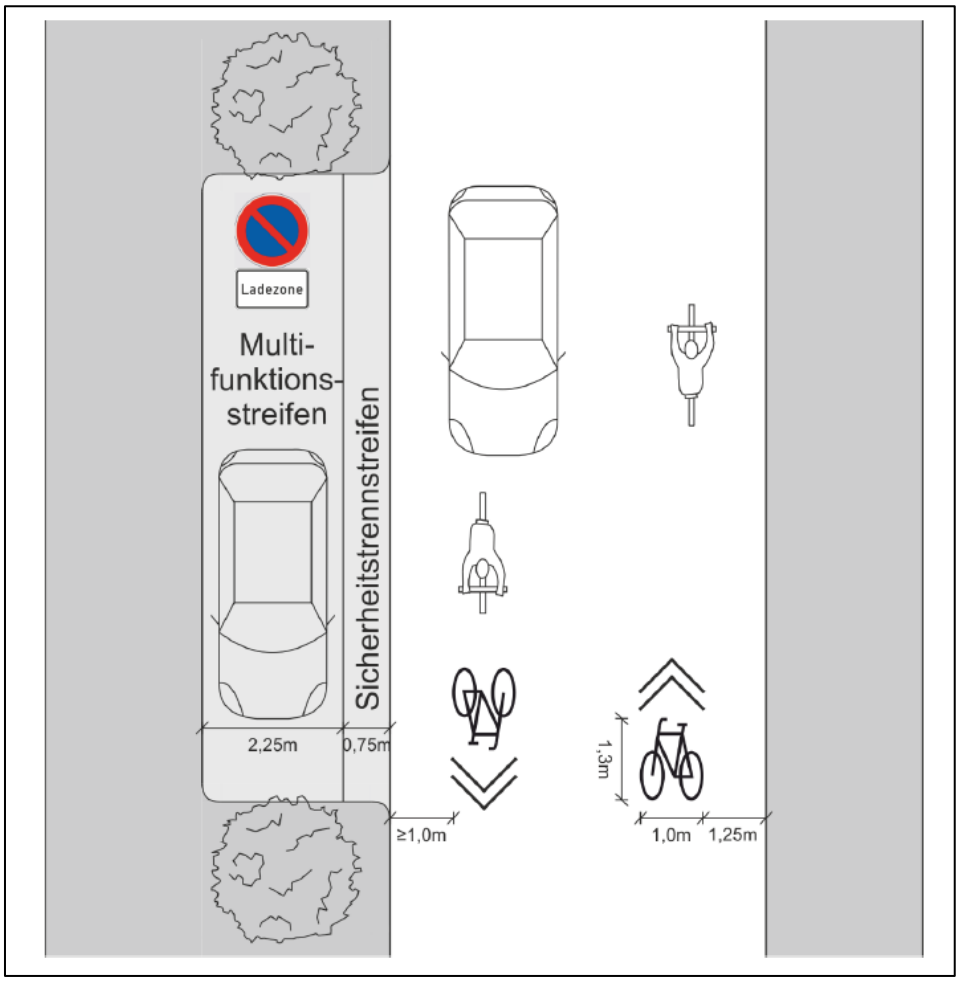

Abbildung 14 Empfehlung zur Ausführung der Piktogramme (Quelle: Uni Wuppertal u. TU Dresden 2021 [18], Abb. 14, S. 26)

Die Wirkungsforschung der TU Dresden und der Uni Wuppertal zeigt positive Effekte auf die objektive und subjektive Sicherheit beim Einsatz von Piktogrammspuren [18]. Zur vereinheitlichten Anwendung wird hierfür das Radpiktogramm entsprechend der Richtlinien für die Markierung von Straßen (RMS 1980; Berichtigter Nachdruck 1995) der FGSV [20] empfohlen sowie zusätzlich die Kombination mit Winkel-Pfeilelementen (vgl. Abbildung 14).

Des Weiteren sind für die Oberflächengestaltung und Markierung ebenfalls die ERA 2010 [2] anzuwenden.

F 4.5.3 Die empfohlene Bauweise von Radwegen orientiert sich an den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen von 2001 (RStO 01) [19] sowie von 2012 (RStO 12) [23].

Erläuterung: Der Landesbetrieb Straßenwesen [24] empfiehlt für die Bauweise von Radwegen die RStO 01, welche Empfehlungen zur Asphalt-, Betonpflaster- und Plattenbauweise umfasst. Bei Asphaltbefestigungen definiert die RStO 01 eine 8 bis 10 cm dicke Tragschicht. Weitere Hinweise des Landesbetrieb Straßenwesen umfassen einen zweischichtigen Asphaltoberbau zur besseren Befahrbarkeit und den möglichen Einsatz von Recyclingmaterialien in Schottertragschichten. (LS BB 2023 [24])

F 4.5.4 Der Einsatzbereich von Radverkehrsanlagen am Straßen- und Wegenetz der Gemeinde Panketal orientiert sich an der ERA 2010 [2] und an der Methodik des Landes Brandenburg zur Ermittlung von Bedarfen für Radverkehrsanlagen an außerörtlichen Bundes- und Landesstraßen [21] (2018). Diese Methodik wird im vorliegenden Radverkehrskonzept auch für außerörtliche Gemeinde- und sonstige öffentliche Straßen angewandt.

Erläuterung: Das Erfordernis einer Radverkehrsanlage hängt im Wesentlichen von der Lage (innerorts, außerorts), der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und der Verkehrsbelastung (DTV) ab. In Tabelle 8 und Bild 7 der ERA 2010 ([2], S.18-19) sind den Belastungsbereichen an Stadtstraßen, welche sich aus der Verkehrsbelastung und der zulässigen Höchstgeschwindigkeit ergeben, entsprechende Führungsformen für den Radverkehr zugeordnet. Die Führung des Radverkehr an Landstraßen ist in Tabelle 19 der ERA (2010 [2], S.66) definiert. Speziell im außerörtlichen Radverkehr an Landstraßen sind die Grenzwerte der Verkehrsbelastung als Anhaltswerte zu verstehen. Bei Auftreten von Schülerradverkehr, starkem Freizeitradverkehr, hohen Schwerverkehrsstärken, unübersichtlicher Linienführung oder starken Steigungen sollten ggf. auch niedrigere Werte in Betracht gezogen werden, (vgl. ERA 2010, S.67). Das Land Brandenburg hat für den Bedarf von Radverkehrsanlagen an außerörtlichen Bundes- und Landesstraßen eine Verkehrsbelastung (DTV) von 2.500 Kfz/24h festgelegt, (vgl. [21]). Die vom Land Brandenburg ermittelten Bedarfe an Bundes- und Landesstraßen (2018) und erarbeiteten Erhaltungsbedarfe an Bundes- und Landesstraßen (2020) wurden im vorliegenden Konzept berücksichtigt.

F 4.5.5 Für die dauerhafte Gewährleistung der Befahrbarkeit und des Fahrkomforts auf den Routen des konzipierten Zielnetzes ist ein Erhaltungsmanagement zu entwickeln, welches die regelmäßige Kontrolle, Unterhaltung und Instandsetzung bzw. Erneuerung umfasst.

Erläuterung: Die fortwährende homogene Erhaltung der Befahrbarkeit und des Fahrkomforts führen zu einer Erhöhung bzw. Verstetigung der Akzeptanz und Verkehrssicherheit der Radverkehrsanlagen. Hierzu sind ein Monitoring des Zustandes der Anlagen sowie notwendige bauliche Erhaltungsmaßnahmen durchzuführen.

Das Monitoring der Radverkehrsanlagen wird durch die Einrichtung einer Radverkehrsdatenbank erleichtert. Die erstmalige Erfassung und Bewertung des Zustandes der Radverkehrsanlagen erfolgte mit dem vorliegenden Radverkehrskonzept.

Die Erfassung und Bewertung des Radwegezustandes kann durch die Nutzung eines Mängelmelders oder entsprechender zentraler Meldemöglichkeiten erleichtert werden.

Das Land Brandenburg unterstützt Erhaltungsmaßnahmen an Bundes- und Landesstraßen gezielt durch die Aufstellung von Erhaltungsbedarfslisten für Maßnahmen, die an Radwegen außerorts notwendig werden und sich auf gebaute Radwege beziehen.

4.6 Maßnahmen am Netz und Prioritäten

F 4.6.1 Zur Verbesserung der Sicherheit an den konzipierten Netzen und der generellen Bedingungen für den Radverkehr sind die in Anlage 3 dargestellten und in Anlage 4 einzeln beschriebenen Mängel abzustellen und Maßnahmen umzusetzen, soweit diese in die Zuständigkeit der Gemeinde Panketal fallen. Andere Baulastträger sind mit vorliegendem Radverkehrskonzept aufgefordert, im Sinne eines durchgehenden Netzes für ihren Bereich ebenfalls für eine Umsetzung der beschriebenen

Maßnahmen zu sorgen. Soweit es sich um Radwegebaumaßnahmen an Landesstraßen mit sehr geringem Verkehrsaufkommen handelt, wird eine vertiefte Einzelfallprüfung der Notwendigkeit empfohlen.

Erläuterung: Die Darstellung der Maßnahmen in den Anlagen erfolgt zunächst baulastträgerunabhängig. Zu den der Gemeinde Panketal betreffenden Maßnahmen gehören insbesondere die Instandsetzung von Fahrbahnoberflächen, die Ergänzung von Furtmarkierungen für den Radverkehr, die Instandsetzung von Radwegen sowie sonstige Maßnahmen. Die im Folgenden in Tabelle 6 dargestellten Maßnahmentypen kommen im vorliegenden Konzept zur Anwendung.

Tabelle 6 Maßnahmentypen am Radverkehrsnetz

Maßnahmentypen	Anzahl	davon an Gemeindestraßen
Instandsetzung der Fahrbahnoberfläche	23	23
Ergänzung Furtmarkierung für Radverkehr	15	8
Sonstige Maßnahmen (mit Beschreibung)	13	13
Instandsetzung des Radweges	9	6
Anordnung Gehweg radfrei/ nicht benutzungspflichtiger Radweg	8	8
Bau eines neuen Radweges	6	2
Korrigieren von Poller bzw. Umlaufsperre	6	6
Feld-/Wald-/Wirtschaftsweg instandsetzen	5	5
Instandsetzung der Radverkehrsanlage	4	0
Bau einer Querungshilfe	3	0
Errichtung eines Verkehrsspiegels	2	2
Anordnung Einbahnstraße in Gegenrichtung mit RV-Freigabe	1	1
Verkehrsrechtliche Anpassung	1	1
Markierung eines Radfahrstreifens	1	0
Instandsetzung Wegweisung	1	1
Instandsetzung des Gehweges und Anordnung Gehweg radfrei/ nicht benutzungspflichtiger Radweg	1	0
Gesamt	**99**	**76**

Die angegebenen Maßnahmentypen werden durch eine Beschreibung des aktuellen Mangels ergänzt sowie durch eine Maßnahmenbeschreibung konkretisiert, sofern dies für das Verständnis der vorgeschlagenen Maßnahme notwendig ist.

Generell stellen für die Errichtung von Radverkehrsanlagen getätigte Flächeninanspruchnahmen ausgleichspflichtige Eingriffe in Natur und Landschaft dar. Bei der Vorbereitung und Umsetzung straßenbegleitender Radwege sollen Wald- und landwirtschaftlich genutzte Flächen sparsam in Anspruch genommen werden. Dazu sind u.a. auch die Möglichkeiten der Nutzung örtlicher Gegebenheiten wie in Straßennähe verlaufende Waldwege oder noch vorhandene Wundstreifen entlang von Hauptstraßen zu prüfen. Das individuelle Sicherheitsgefühl künftiger Nutzergruppen ist dabei als wichtiger sozialer Aspekt in die Betrachtungen einzubeziehen.

F 4.6.2 Bei allen Maßnahmen des Typs „Fahrbahnoberfläche instandsetzen" sind geeignete Maßnahmen zur Geschwindigkeitsbegrenzung zu ergreifen, um eine Zunahme des Kfz-Verkehrs auf diesen Streckenabschnitten zu vermeiden.

Erläuterung: Eine Verbesserung der Fahrbahnoberfläche führt in der Praxis insbesondere bei Wirtschaftswegen häufig zu einer Zunahme des Kfz-Verkehrs. Eine nicht vorgesehene Nutzung der Wege ist durch verkehrsrechtliche Anordnungen (z. B. Ausweisung als Fahrradstraße) und bei Bedarf durch bauliche Maßnahmen (z. B. durch Sperrpfosten mit Warnmarkierung (Musterlösungen BW [25]) auszuschließen. Auf Straßen mit vorgesehener Mischnutzung von Rad- und Kfz-Verkehr sind verkehrsberuhigende Maßnahmen (z. B. durch Plateaupflasterung) zu prüfen.

F 4.6.3 Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung sind auf ihre Durchlässigkeit für den Radverkehr zu prüfen.

Erläuterung: Bei Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung wie Plateaupflasterungen oder Verschwenkungsinseln sollte stets auf eine seitliche Durchfahrmöglichkeit für den Radverkehr geachtet werden. So wird die Durchlässigkeit für den Radverkehr gewährleistet.

F 4.6.4 Zur Unterstützung der Prioritätensetzung für die Realisierung der Maßnahmen im Zuständigkeitsbereich der Kooperationspartner sind die in Tabelle 7 benannten Bewertungskriterien Verkehrsbelastung (DTV), Schulweg, Netzbedeutung Alltag (RIN-Stufe), radtouristische Route und Lückenschluss zu berücksichtigen. Die hier ermittelte Bewertung der einzelnen Maßnahmen basiert auf einer begrenzten Anzahl an vergleichbaren Kriterien.

Erläuterung: Die Maßnahmenbewertung greift die Kriterien der Bedarfswertung der Bedarfsliste für Außerortsradwege im Land Brandenburg (Landesbetrieb Straßenwesen 2018 [21]) auf. Jedoch orientiert sie sich stärker an den Kriterien und der Punktevergabe der Multikriterienanalyse zu straßenbegleitenden Radwegen an Bundes- und Landesstraßen des Radverkehrsplanes des Landes Sachsen-Anhalt (LRVP 2010, Fortschreibung der Radwegebedarfspläne, Stand 2016 [26]) sowie der Multikriterienanalyse der sächsischen Radverkehrskonzeption von 2014 [27].

Die gewählte Ordnung der Maßnahmen dient den Baulastträgern – unter Berücksichtigung weiterer nicht pauschal quantifizierbarer Kriterien - zur Differenzierung und Wichtung der Umsetzung der einzelnen Maßnahmen. Die Daten zur Verkehrsstärke lagen für Landes- und Gemeindestraßen nicht vollständig vor. Dies deutet in der Regel auf einen niedrigen DTV hin. Jedoch sollte dies bei der Vergleichbarkeit des berechneten Prioritätswerts beachtet werden.

Tabelle 7 Kriterien für die Punktevergabe zur Prioritätensetzung der Maßnahmen am Netz

Gewicht	Kriterium	Definition		Punkte
30 %	Gefährdung durch den Kfz-Verkehr: Verkehrsstärke Kfz (Kfz/24 h) Datengrundlage: Verkehrsmengenkarte 2021 des Landes Brandenburg; Verkehrszählungen der Gemeinde Panketal 2021-2022	< 1.500		0
		1.500 ... 2.499		2
		2.500 ... 4.999		4
		5.000 ... 9.999		6
		10.000 ... 19.999		8
		ab 20.000		10
30 %	Bedeutung als Schulweg: Entfernungsbereiche des Schulradverkehr in der Gemeinde unterteilt in Grundschulen (GS) und Sekundarschulen (Sek) Datengrundlage: Entfernungsbereiche und ihrer Bedeutung für den Schulradverkehr in der Gemeinde Panketal	GS	4 km	8
		GS	2 km	10
		Sek	10 km	2
		Sek	8 km	4
		Sek	6 km	6
		Sek	4 km	8
		Sek	2 km	10
15 %	Netzbedeutung im Alltagsradverkehr	keine Bedeutung		0
		AR/IR IV		6
		AR/IR III		8
		AR/IR II		10
15 %	Bedeutung im radtouristischen Netz: Überdeckung mit radtouristischen Routen Datengrundlage: radtouristisches Zielnetz der Gemeinde Panketal	mit keiner		0
		neue Radroute in Planung		2
		mit Bereichsradrouten oder Knotenpunktsystem		4
		mit Regionalradrouten		6
		mit Radfernweg		8
		mit mehreren Radfernwegen		10
10%	Lückenschluss: Schließt die Maßnahme Lücken bei bereits vorhandenen Radverkehrsanlagen?	nein		0
		ja		10

F 4.6.5 Bei der Umsetzung der Maßnahmen im Zuständigkeitsbereich der Gemeinde Panketal sind in Anlage 4 benannten Umsetzungs-Fristen zu berücksichtigen.

Erläuterung: Die angegebenen Zeiträume zur Umsetzung werden wie folgt unterteilt:

- Kurzfristig: bis 31.12.2024

- Mittelfristig: bis 31.12.2028

- Langfristig: ab 2029

Dabei entfallen auf kurzfristig umsetzbare Maßnahmen v. a. solche, die einer ordnungsrechtlichen Änderung bedürfen, bereits in Planung sind oder durch die Gemeindeverwaltung zeitnah umsetzbar erscheinen. In die langfristige Planung fallen v. a. bauliche Maßnahmen, insbesondere die Instandsetzung von Fahrbahnoberflächen.

5 Radabstellanlagen

5.1 Grundsätzliches

Radverkehr und öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) können sich durch Verknüpfung sinnvoll ergänzen. Der Radverkehr hat eine relativ beschränkte Reichweite, insbesondere im Vergleich zum Auto. Bus- oder Bahnlinien, deren Fahrzeit und Bedienhäufigkeit zum Autoverkehr konkurrenzfähig sind, erreichen im fußläufigen Einzugsbereich oft nur ein begrenztes Potenzial. Attraktive Angebote zur Kombination von Fahrrad und ÖPNV können daher beide Verkehrsmittel des Umweltverbundes stärken und somit einen Beitrag zum Umwelt-, Klima- und Gesundheitsschutz leisten (Umweltverbund bezeichnet die Gruppe der „umweltverträglichen" Verkehrsmittel). Die Kombination kann auf verschiedene Weise realisiert werden.

- Die Fahrradmitnahme im ÖPNV ermöglicht die Benutzung des eigenen Fahrrads sowohl im Vor- als auch im Nachlauf zur Fahrt mit dem ÖPNV. Sie hat als Nachteil jedoch die relativ große Beanspruchung des teilweise knappen Raumes im Fahrzeug.
- Fahrradabstellanlagen an Haltepunkten und Bahnhöfen ermöglichen B+R, d. h. die Benutzung des eigenen Fahrrads zwischen Wohnort und Startbahnhof/Startort. Wenn Ziele vom Zielbahnhof/Zielort aus gut fußläufig, mit einem Zweitfahrrad oder mit kommunalen Verkehrsmitteln zu erreichen sind, reicht diese Art der Verknüpfung bereits aus, ohne Raum für ein Fahrrad im Fahrzeug zu beanspruchen.
- Insbesondere zwischen Zielbahnhof und Zielort kommt außerdem die Nutzung eines öffentlichen Fahrradverleihsystems als Alternative zur Fahrradmitnahme in Frage. Ein solches System existiert noch nicht in der Gemeinde Panketal.
- Im touristischen Bereich ist vor allem die Fahrradmitnahme wichtig. Sie dient der An- und Abreise von Radtouristen und kann während einer Tagestour helfen, topographische Unterschiede und längere Distanzen zu überwinden oder einen nicht vorgesehenen vorzeitigen Abbruch zu ermöglichen.

5.2 Bike+Ride-Anlagen

Um das Mobilitätspotential aus der intermodalen Verknüpfung Fahrrad und ÖPNV abzuschöpfen, sollten die B+R-Anlagen bestimmten Anforderungen genügen. Zu den Grundanforderungen zählen Standsicherheit, Diebstahlschutz sowie ein ausreichendes Platzangebot. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Verbreitung von Pedelecs werden gesicherte Abstellmöglichkeiten immer wichtiger. Darüber hinaus gelten nachfolgende Anforderungen und Empfehlungen (Leitfaden B+R 2019 [29]):

- <u>Lage & Erreichbarkeit:</u>
  - Zugang ebenerdig oder über Rampe (ohne Absteigen)
  - Kurze Wege zum Haltepunkt (näher als P+R)

- Verkehrssichere Zuwegung, nach Möglichkeit ohne Kreuzung des Hauptzugangsweges für Fußverkehr
- Gute Sichtbarkeit, ggf. Ausschilderung, insbesondere bei unterschiedlichen Standards der Abstellanlagen
- Aufteilung der Abstellmöglichkeiten, wenn Haltestelle von mehreren Seiten zugänglich (insbesondere, falls keine fahrbare Verbindung besteht)

▪ Ausstattung:

- Anlehnbügel als Mindeststandard, bei geringem Platz auch doppelstöckige Anlagen
- Fahrradboxen, Fahrradsammelanlagen, Fahrradparkhäuser, automatische Parksysteme oder Fahrradstationen (auch in Kombination) für eine gesicherte Abstellung
- Witterungsschutz für einen Großteil der Stellplätze (bei Kleinanlagen ggf. mit Fahrgastunterstand kombinierbar)
- Dynamisch, bedarfsgesteuerte Beleuchtung

Die Empfehlungen zu Größenklassen und Nutzergruppen sowie ein Verfahren zur Ermittlung des Bedarfs an Stellplätzen können dem Leitfaden Parken am Bahnhof des VBB [37] oder dem Leitfaden B+R 2019 der Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg [29] entnommen werden.

F 5.2.1 In der Gemeinde Panketal sind in Abstimmung mit dem VBB die Errichtung von neuen B+R-Anlagen an den Bahnhöfen Zepernick und Röntgental zu prüfen und entsprechend des Bedarfs eine Erweiterung des bestehenden Angebots vorzunehmen.

Erläuterung: Am Bahnhof Zepernick besteht entsprechend der Daten des VBB von 2020 ([16], Anlage 1, S. 8) ein Neubaubedarf von 716 optimalen B+R-Stellplätzen. Am Bahnhof Röntgental besteht ein Neubaubedarf von 255 optimalen B+R-Stellplätzen. Der Neubaubedarf für den Bahnhof Röntgental wurde mit den Daten aus Tabelle 1 (Kapitel 3.3) und mit bei der Vernetzungsstelle B+R beim VBB (bike-and-ride@vbb.de) abgefragten Daten errechnet. Grundlage für die Berechnung war die Bedarfsberechnung für den Neubau von optimalen B+R-Stellplätzen (vereinfachte Darstellung) des Leitfadens B+R (2023) des VBB (vgl. Abbildung 15).

Zählung Räder in nicht optimalen Stellplätzen und Wildparker	Hinzurechnung der Ausbaureserve (40%)	Hinzurechnung gezählter Räder in optimalen Anlagen	Multiplikation mit individuellem Trendfaktor (Abfrage beim VBB)	Abzug bislang realisierter optimaler Stellplätze	Neubaubedarf optimaler B+R-Stellplätze
1	2	3	4	5	ERGEBNIS
16 + 12 = 28 Beispielrechnung gemäß Grafik	28 x 1,4 = 39,2 Ergebnisse immer aufrunden	40 + 16 = 56	56 x 1,27 = 71,12	72 – 18 = 54	54

Abbildung 15 Beispielrechnung Neubaubedarf optimaler B+R-Stellplätze (Quelle: Leitfaden Parken am Bahnhof 2023 [37], Abbildung S. 10)

Bei der Berechnung aus Abbildung 15 handelt es sich um eine vereinfachte Darstellung. Zukünftig soll „für ein genaueres Bild vor Ort" die detaillierte Bedarfsrechnung aus dem „Planungstool Radparken" angewendet werden (vgl. VBB-Leitfaden B+R 2023 [37], S. 10).

Insbesondere die Lage ist ein wichtiger Faktor für die Akzeptanz durch die Nutzenden. Mit zunehmender Entfernung der Radabstellanlage vom Bahnsteigzugang sinkt die Bereitschaft, das Fahrrad in der Anlage abzustellen, und stattdessen diese „wild" näher am Bahnsteig abzustellen. Der Leitfaden des VBB

[37] konkretisiert dies mit der Definition folgender Richtwerte hinsichtlich der maximalen Entfernung zum Bahnhofszugang in Abhängigkeit der Ausstattung der Radabstellanlage:

- nicht überdachte Anlagen 20 Meter
- überdachte Anlagen 50 Meter
- überdachte Anlage mit gesichertem Zugang 100 Meter

F 5.2.2 Bei der Ausstattung der B+R-Anlagen an den Bahnhöfen Zepernick und Röntgental ist auf die oben angegebenen Anforderungen und Empfehlungen für B+R-Anlagen zu achten, insbesondere auf die Installation standardgerechter Fahrradbügel sowie einer Überdachung der Abstellanlagen.

Erläuterung: Die Kriterien für geeignete Radabstellanlagen werden nach DIN 79008 „Stationäre Fahrradparksysteme" und den „Hinweisen zum Fahrradparken" der FGSV [28] dargestellt. Hierin werden insbesondere Anforderungen hinsichtlich eines ausreichenden Abstandes geregelt, welche den Nutzenden das einfache Ein- und Ausparken ermöglicht sowie das Fahrrad einfach anzuschließen und zu beladen. Um das Fahrrad sicher abstellen zu können, sollte der Fahrradrahmen an einem festen Gegenstand angeschlossen werden können. Der ADFC (https://www.adfc.de/artikel/adfc-empfohlene-abstellanlagen-geprueefte-modelle, zuletzt abgerufen am 06.01.2023) empfiehlt diesbezüglich fahrradgerechte Vorderradhalter oder Anlehnbügel, bei denen die Möglichkeit des Anschließens beider Räder und des Rahmens besteht. Weitere zentrale Erfolgsfaktoren für B+R-Stellplätze sind darüber hinaus ein Witterungsschutz sowie die Zugänglichkeit zum Bahnsteig. Aus Gründen des subjektiven Sicherheitsempfindens ist zudem eine Beleuchtung der Abstellanlage und der Zuwegung zum Bahnsteig empfehlenswert. Eine Überdachung der Abstellanlage wird vom ADFC empfohlen, um einerseits das geparkte Fahrrad vor Witterungseinwirkungen zu schützen. Andererseits wird dadurch der Komfort für den Radfahrenden erhöht; es ist komfortabler, auf einen trockenen Sattel zu steigen und auch das Be- und Entladen ist im Trockenen oder nicht in der prallen Sonne angenehmer.

F 5.2.3 Am Bahnhof Zepernick ist die Errichtung eines Fahrradparkhauses zu prüfen und ggf. weitere Machbarkeitsuntersuchungen durchzuführen.

Erläuterung: Am Bahnhof Zepernick wird die Maßnahme 7288 „Errichtung eines Fahrradparkhauses" vorgeschlagen. Ab einem Neubaubedarf von 500 B+R-Stellplätzen wird die Errichtung eines Fahrradparkhauses empfohlen (vgl. B+R/ P+R im Land Brandenburg 2020 [16], S. 20). Am Bahnhof Zepernick besteht ein Neubaubedarf von 716 B+R-Stellplätzen (vgl. F 5.1.1). Im Endbericht B+R/ P+R im Land Brandenburg des VBB (2020) wurde der Bahnhof Zepernick als Standort für ein Fahrradparkhaus definiert (vgl. [16], S. 21). Beispiele zu möglichen Fahrradparkhäusern können dem Leitfaden des VBB (2023) entnommen werden. Weiterhin unterstützt die Vernetzungsstelle B+R im Land Brandenburg des VBB Kommunen bei der Finanzierung und Planung von Fahrradparkhäusern (und sonstigen B+R-Anlagen) und rät frühzeitig in Abstimmung mit dem VBB zu treten (vgl. VBB-Leitfaden B+R 2023 [37], S. 24).

F 5.2.4 Am Bahnhof Zepernick sind weitere Radabstellanlagen im Umfang von 216 Stellplätzen (Maßnahme 7297) und am Bahnhof Röntgental im Umfang von 255 Stellplätzen (Maßnahme 7296) zu errichten.

Erläuterung: An den beiden S-Bahn-Haltepunkten besteht laut VBB Berechnungen ein zusätzlicher Stellplatzbedarf von 716 Stellplätzen (Zepernick) und 255 Stellplätzen (Röntgental). Bei Errichtung eines Fahrradparkhauses in Zepernick mit 500 Stellplätzen verbleibt somit ein Restbedarf von 216 Stellplätzen außerhalb. Es ist zu prüfen, ob eine größere Dimensionierung des Fahrradparkhauses sinnvoller ist: Der Flächenbedarf pro Stellplatz ist geringer, dafür sind die Kosten höher.

F 5.2.5 In der Gemeinde Panketal ist an dem geplanten ÖPNV-Mobilitätspunkt in Schwanebeck die Errichtung von neuen B+R-Anlagen zu prüfen und entsprechend des Bedarfs umzusetzen.

Erläuterung: An der Grund- und Oberschule Schwanebeck soll einer neuer ÖPNV-Mobilitätspunkt gebaut werden. Dieser Mobilitätspunkt kann zur Bedarfsermittlung entsprechend der B+R-Größenklassen des Leitfaden B+R der Nahverkehrsgesellschaft Bad-Württemberg (2019) als B+R-Basisangebot (XS) oder als B+R-Basisangebot (S) eingeordnet werden (vgl. [29], S. 23). Das B+R-Basisangebot (XS) würde bis zu 20 Stellplätze (möglichst mit Witterungsschutz) und das B+R-Basisangebot (S) würde bis zu 50 Stellplätze (mit 75 % Witterungsschutz) umfassen (vgl. ebenda).

5.3 Fahrradmitnahme

F 5.3.1 Die Möglichkeit zur Fahrradmitnahme im Öffentlichen Personennahverkehr ist nach Möglichkeit auszuweiten.

Erläuterung: Zur Erhaltung der Flexibilität in der Verkehrsmittelwahl sowie zur Förderung des Umweltverbundes sollte die Möglichkeit zur Mitnahme eines Fahrrades im ÖPNV fester Bestandteil des Angebotes sein. Speziell beim Busverkehr im Landkreis Barnim besteht noch Verbesserungsbedarf. Hierbei sollte geprüft werden, inwieweit bei den Buslinien der Barnimer Busgesellschaft mbH (BBG) auf dem Gebiet der Gemeinde Panketal die Fahrradmitnahme zu ermöglichen ist. Anfangs könnte diese testweise zeitlich begrenzt werden vergleichbar zu anderen Buslinien der BBG im Landkreis Barnim (Linien 861 u. 862 sowie temporär die Linien 864 und 915 [48]). Langfristig sollte eine Erweiterung der Mitnahmezeiten geprüft werden.

F 5.3.2 Prüfung einer kostenfreien Mitnahme von Fahrrädern im Öffentlichen Personennahverkehr für Zeitkarteninhaber.

Erläuterung: Die kostenfreie Mitnahme eines Fahrrades für Zeitkarteninhaber bietet einen zusätzlichen Anreiz für den Erwerb von Zeitkarten und kann damit zu einer Förderung des Umweltverbundes über eine erhöhte Kundenbindung an den ÖPNV führen.

5.4 Fahrradparken

F 5.4.1 Generell wird der Bau zusätzlicher und der Ersatz bestehender Fahrradabstellanlagen mit einfachem Vorderradhalter an den Schulen und auch an anderen Einrichtungen der Gemeinde durch Anlehnbügel bzw. andere Abstellanlagen, die dem Stand der Technik entsprechen, empfohlen. Außerdem soll der Anteil überdachter Stellplätze ausgebaut werden. Der damit einhergehende Investitionsbedarf sollte nach Möglichkeit in den Haushaltsplanungen der kommenden Jahre Berücksichtigung finden.

Erläuterung: Wie in Kapitel 3.5.2 aufgezeigt, besteht an den meisten Schulen ein deutlicher Nachholbedarf bei Anzahl und Qualität von Fahrradabstellplätzen. Der Stand der Technik zum Fahrradparken ist in den „Hinweisen zum Fahrradparken" der FGSV [28] dokumentiert. Wichtig ist, dass auf Fahrradständer, in denen lediglich das Vorderrad fixiert werden kann, verzichtet wird, weil dies die Felgen verbiegen und das Fahrrad nicht mit seinem Rahmen angeschlossen werden kann.

F 5.4.2 An der Grundschule Zepernick und dem Gymnasium Panketal ist die Qualität der Radabstellanlagen durch den zuständigen Schulträger zu verbessern. An der Grund- und Oberschule Schwanebeck ist eine Kapazitätserweiterung der Fahrradstellplätze vorzunehmen. An allen Schulen ist für einen verbesserten Witterungsschutz (Überdachung) zu sorgen.

Erläuterung: Von der Wilhelm-Conrad-Röntgen-Gesamtschule und der Grundschule an der Panke lagen aus der Schulbefragung keine Daten zu Radabstellanlagen vor. Nach Befahrung vor Ort wird jedoch ebenfalls empfohlen die Qualität der Radabstellanlagen zu verbessern.

Die Qualität und Zahl der Fahrradabstellplätze stellt einen der wichtigen begrenzenden Faktoren für die Fahrradnutzung dar. Begrenzendes Kriterium ist hierbei die Flächenverfügbarkeit. Dabei ist einem möglichst kurzen und sicheren Fußweg zum Schulgelände hohe Priorität einzuräumen.

Die Verwendung von Doppelstock-Parkanlagen zur Kapazitätserhöhung wird nicht empfohlen, da deren Bedienbarkeit für Kinder im Grundschulalter nicht ausreichend gut gegeben ist.

F 5.4.3 An die Abstellung der Fahrräder werden infolge der steigenden Gebrauchswerte der Fahrräder erhöhte Sicherheitsanforderungen (verschließbare Fahrradboxen) gestellt.

Erläuterung: Die Aufstellung der Fahrradboxen kann auf privatwirtschaftlicher Basis z. B. durch ein Startup-Unternehmen erfolgen. Bei positiven Erfahrungen sollte weiterer Bedarf analysiert werden. Um eine möglichst umfassende Mobilitätsdienstleistung anzubieten, können Fahrradboxen und andere gesicherte Abstellmöglichkeiten für Abokunden oder alle ÖPNV-Kunden ohne Zusatzkosten angeboten werden. Am Bahnhof Röntgental existieren in einer Entfernung von weniger als 100m bereits drei Fahrradboxen.

F 5.4.4 Beim Bau oder der Erneuerung von Fahrradabstellanlagen sind Abstellanlagen für Lastenfahrräder oder Fahrrädern mit Anhängern zu berücksichtigen. Hierfür sind entsprechende Zugangsmöglichkeiten sowie Abstell-, Bewegungs- und Rangierflächen einzuplanen.

Erläuterung: Lastenräder oder Fahrräder mit Anhänger erhöhen die Transportkapazität des Fahrrades und tragen damit wesentlich zu einer Flexibilisierung der Fahrradnutzung bei. Zusätzlich übernehmen Lastenräder zunehmend Transporte im gewerblichen Bereich und substituieren Fahrten mit motorisierten Fahrzeugen. Diese Entwicklung ist zu unterstützen und zu fördern. Gute Abstellanlagen, die ein unkompliziertes und sicheres Abstellen der Lastenräder unterstützen, sind dabei ein wesentlicher Baustein.

Da es sich bei Lastenrädern häufig um elektro-unterstützte Räder handelt, empfiehlt sich zukünftig die Kombination mit Ladesäulen bzw. sonstiger Ladeinfrastruktur.

F 5.4.5 Die Gemeinde Panketal fördert die Nutzung von Pedelecs und E-Bikes über die Einrichtung von Ladeinfrastruktur.

Erläuterung: Derzeit gestalten sich die Reichweiten elektrounterstützter Fahrräder noch sehr unterschiedlich. Die Einrichtung von Ladesäulen vermindert die Unsicherheiten bei den Nutzern und erhöht damit die Attraktivität der Gemeinde als Tourismusregion.

Die Gemeinde Panketal verfügt bereits über Ladestationen für Elektrofahrzeuge (z. B. Heinestraße, Bahnhof Zepernick). Dieses Angebot sollte vor allem an den Bahnhöfen auch auf Pedelecs und E-Bikes ausgeweitet werden.

6 Ermittlung von CO_2-Einsparpotenzialen

6.1 Ausgangslage und Ist-Situation

Der Verkehrssektor trägt maßgeblich zum CO_2-Ausstoß unserer industrialisierten Gesellschaft bei und trotzdem wurden in der jüngsten Vergangenheit diesbezüglich keine ausreichenden Reduzierungen verzeichnet. Das Radfahren ist nicht nur gesund, sondern kann einen erheblichen Teil zur Reduktion des CO_2-Ausstoßes und somit zur Schonung der Umwelt beitragen.

Um das CO_2-Einsparpotenzial bei der Umsetzung der geplanten Maßnahmen in der Gemeinde Panketal abschätzen zu können, werden insgesamt drei Prognose-Fälle sowie die Ist-Situation bewertet. Durch die stetige Verbesserung der Radverkehrs-Infrastruktur, der Schaffung neuer Radabstellanlagen, der weiteren Verbreitung von Pedelecs und E-Bikes sowie dem Umdenken in der Bevölkerung, werden Annahmen zur Veränderung des Modal-Splits im Laufe der nächsten Jahre zugunsten des Umweltverbundes getroffen.

Die folgenden Szenarien versuchen den Einfluss der Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs und des Umweltverbundes auf die Treibhausgas-Emissionen abzuschätzen. Dafür werden in den Szenarien Daten des Umweltbundesamtes (2022, [47]) zu durchschnittlichen Emissionen von Treibhausgasen (THG) in Deutschland im Jahr 2021 verwendet. Unter THG werden in den Daten des Umweltbundesamtes [47] neben Kohlenstoffdioxid (CO_2) noch Methan (CH_4) und Distickstoffmonoxid (N_2O) zusammengefasst und in CO_2-Äquivalenten angegeben. In den weiteren Absätzen wird daher der Begriff des THG-Einsparpotenzials verwendet.

Die Szenarien unterliegen einer Reihe von Annahmen, die im weiteren Verlauf beschrieben werden. Sie werden in Beziehung gesetzt zum selbstgesetzten Ziel einer Reduktion der THG-Emissionen um 35 % bis 2030 und der Klimaneutralität bis 2040 laut 1. Stufe Klimaschutzkonzept Panketal 2022 [35].

Entscheidend hierfür ist die Veränderung der Verkehrsmittelwahl, also der Wechsel vom auf absehbare Zeit klimaschädlichen motorisierten Individualverkehr (MIV) hin zu klimafreundlichen (ÖPNV) oder sogar klimaneutralen Verkehrsmitteln (Rad- und Fußverkehr). Quantifizieren lässt sich dies über die Faktoren Wege, durchschnittliche Wegelänge und Tagesstrecke je Verkehrsmittel.

Der konkrete Modal Split für die Gemeinde Panketal liegt nicht vor. Im Klimaschutzkonzept der Gemeinde Panketal [35] wird deshalb der Modal Split aus der Gesamtverkehrsprognose 2025 für die Länder Berlin und Brandenburg [44] für den Gestaltungsraum Siedlung verwendet (vgl. Abbildung 16).

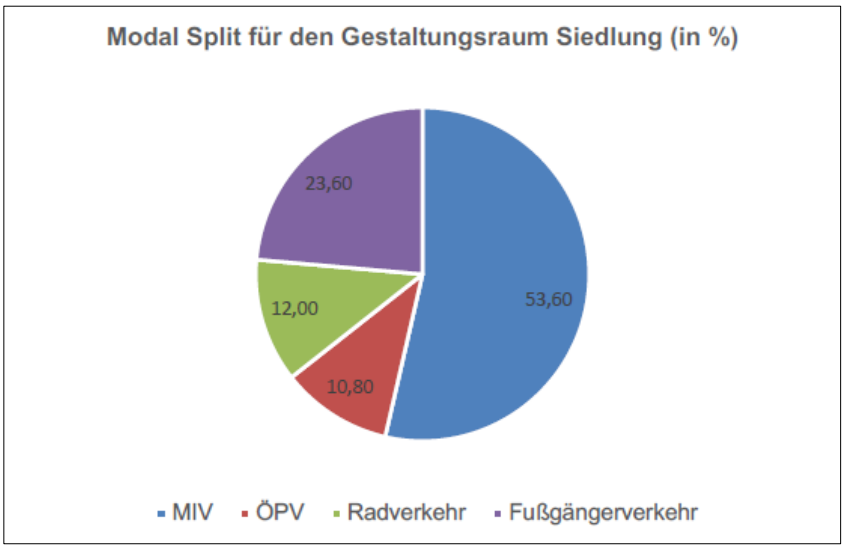

Abbildung 16 Modal Split des Gestaltungsraum Siedlung – Bezugsjahr 2006 (Quelle: 1. Stufe Klimaschutzkonzept der Gemeinde Panketal, Abb. 12, S. 50 [35])

Da die Datenlage in der Studie „Mobilität in Deutschland 2017" [45] noch deutlich detaillierter ist, wird anhand der Siedlungsstruktur, der großen Nähe zu Berlin und der vergleichbaren Modal-Split-Daten eine Einordnung in die Kategorie Stadtregion/ Mittelstadt/ städtischer Raum der MID-Studie [45] vorgenommen, die entsprechenden Werte sollen deshalb im Folgenden zur Anwendung kommen. Für die Berechnungen wird für die Gemeinde Panketal eine gleichbleibende Einwohnerzahl von 21.158 (Stand 31.12.2022) angenommen, eine weitere Betrachtung hinsichtlich Wachstumes (Zuzug) und Schrumpfung (Überalterung) erfolgt nicht.

Tabelle 8 Mobilitätskennzahlen (u.a. Modal Split) der Kategorie Stadtregion/ Mittelstadt/ städt. Raum (Quelle: MID 2017 [45])

Mobilitätskennzahlen			Quelle
Anzahl Wege pro Tag	3,1 Wege		Quelle: MID 2017 [45], S. 3
Gesamtlänge pro Tag	39 km		
Modal Split	Fuß	21 %	Quelle: MID 2017 [45], S. 47 (Stadtregion/ Mittelstadt/ städtischer Raum)
	Rad	10 %	
	MIV Fahrer	46 %	
	MIV Mitfahrer	15 %	
	ÖPNV	8 %	
Mittlere Wegelänge	Fuß	2 km	Quelle: MID 2017 [45], S. 46
	Rad	4 km	
	MIV Fahrer	16 km	
	MIV Mitfahrer	18 km	
	ÖPNV	23 km	
Tagestrecke	Fuß	1 km	Quelle: MID 2017 [45], S. 46
	Rad	1 km	
	MIV Fahrer	21 km	
	MIV Mitfahrer	8 km	
	ÖPNV	7 km	

Mit den Daten aus Tabelle 8 lässt sich im Folgenden die Gesamtverkehrsleistung berechnen (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9 Verkehrsleistung des Personenverkehrs 2022 in der Gemeinde Panketal (Zusammenstellung: ISUP 2023)

Verkehrsmittel	Verkehrsleistung/ Tag
Fußverkehr (Pkm/ Tag)	21.158 Pkm/ Tag
Radverkehr (Pkm/ Tag)	21.158 Pkm/ Tag
MIV Fahrer (Pkm/ Tag)	444.318 Pkm/ Tag
MIV Mitfahrer (Pkm/ Tag)	169.264 Pkm/ Tag
ÖPNV (Pkm/ Tag)	148.106 Pkm/ Tag
Gesamt (alle Verkehrsmittel pro Tag)	804.004 Pkm/ Tag

Über den Emissionsfaktor wird die Menge der entstehenden Treibhausgase bestimmt (vgl. Tabelle 10). Als durchschnittliche THG-Emissionen für das Jahr 2021 gibt das Umweltbundesamt für den MIV 162 g/ Personenkilometer (Pkm) und für den ÖPNV 108 g/ Pkm (Bus) bzw. 80 g/ Pkm (S-Bahn) an [47]. Aufgrund der höheren Nutzerzahl wird hier für den ÖPNV der niedrigere Wert für die S-Bahn verwendet.

Tabelle 10 THG-Emissionen Personenverkehr 2022 in der Gemeinde Panketal (Zusammenstellung: ISUP 2023)

Verkehrsmittel	Verkehrsleistung/ Tag	THG-Emissions-faktor in g / Pkm	THG-Emission/ Tag	THG-Emission/ Jahr
Fußverkehr (Pkm/Tag)	21.158 Pkm/ Tag			
Fahrrad (Pkm/Tag)	21.158 Pkm/ Tag			
MIV Fahrer (Pkm/Tag)	444.318 Pkm/ Tag	162 g/ Pkm	71,98 t/ Tag	26.272 t/ Jahr
MIV Mitfahrer (Pkm/Tag)	169.264 Pkm/ Tag			
ÖPNV	148.106 Pkm/ Tag	80 g/ Pkm	11,85 t/ Tag	4.325 t/ Jahr
Alle Verkehrsmittel	804.004 Pkm/Tag		83,83 t/ Tag	30.597 t/ Jahr

In der Gemeinde Panketal werden pro Jahr im Verkehrsbereich 48.058 t THG emittiert, was 2,3 t pro Person und Jahr entspricht (vgl. Klimaschutzkonzept Panketal 2022 [35]). Für den Bereich Personenverkehr ergeben sich mit dem im Radverkehrskonzept verwendeten Modal Split 30.597 t THG-Emissionen pro Jahr, dies entspricht 1,45 t pro Einwohner. Diese beiden Werte sind aufgrund der unterschiedlichen Datenausgangslagen nur bedingt vergleichbar. Für die folgenden Berechnungen werden die ermittelten 30.597 t THG-Emissionen pro Jahr als „Startwert" für das Jahr 2023 angenommen.

Als Zeithorizont für die folgenden Szenarien ist das Jahr 2030 gewählt, da hier laut Klimaschutzkonzept der Gemeinde Panketal ([35], S. 101) im favorisierten Restbudget-Szenario die jährlichen THG-Emissionen von 5,5 t je Einwohner auf 1,9 t (35 %) je Einwohner insgesamt reduziert werden sollen. Bei gleicher prozentualer Relation bedeutet dies für den Personenverkehrsbereich eine Reduktion von 1,45 t je Einwohner auf 0,51 t je Einwohner. Nur dann kann das Null-Emissions-Ziel in 2040 erreicht werden.

6.2 THG-Einsparpotenzial der Szenarien

Referenzszenario (Prognose-Null-Fall)

Das Referenzszenario stellt eine Vergleichsbasis für die beiden folgenden Klimaschutzszenarien dar. Es wird eine, im Vergleich zu heute, gleiche Verteilung der Verkehrsleistungen angenommen, da keinerlei Aktivitäten zur Förderung des Umweltverbundes aus Fuß- und Radverkehr sowie ÖPNV stattfinden. Weiterhin wird der in den vergangenen Jahrzehnten beobachtetet jährliche Anstieg der Verkehrsleistung (MID 2019 [46], S. 20) gleichbleibend bis ins Jahr 2030 fortgeschrieben, was eine Erhöhung der Tagesstrecke über alle Verkehrsmittel um 15 % auf dann 44 km bedeutet (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11 Mobilitätskennzahlen Null-Szenario 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023)

Mobilitätskennzahlen	2017	Annahme 2030
Modal-Split		
Fuß	21 %	21 %
Rad	10 %	10 %
MIV (Fahrer)	46 %	46 %
MIV (Mitfahrer)	15 %	15 %
ÖPNV	8 %	8 %
Mittlere Wegelänge		
Fuß	2 km	2 km
Rad	4 km	5 km
MIV (Fahrer)	16 km	18 km
MIV (Mitfahrer)	18 km	20 km
ÖPNV	23 km	25 km
Tagesstrecke		
Fuß	1 km	1 km
Rad	1 km	1 km
MIV (Fahrer)	21 km	23 km
MIV (Mitfahrer)	8 km	10 km
ÖPNV	7 km	9 km

Angenommen wird, dass sich die spezifischen Emissionsfaktoren um ca. 10 % verbessern werden, was im ÖPNV-Bereich an einem „grüneren" Strom-Mix liegt (67 g / Pkm). Im MIV-Bereich wird der Fahrzeugbestand ebenfalls allmählich „elektrischer" und damit sauberer (125 g/ Pkm) [47].

Tabelle 12 THG-Emissionen Null-Szenario 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023)

	Verkehrsleistungin Pkm/ Tag	THG-Emissionsfaktor in g/ Pkm	THG-Emission/ Tag	THG-Emission/ Jahr
Fußverkehr (Pkm/Tag)	21.158 Pkm/ Tag			
Fahrrad (Pkm/Tag)	21.158 Pkm/ Tag			
MIV Fahrer (Pkm/Tag)	486.634 Pkm/ Tag	125 g/ Pkm	60,8 t	22.192 t
MIV Mitfahrer (Pkm/Tag)	211.580 Pkm/ Tag			
ÖPNV	190.422 Pkm/ Tag	67 g/ Pkm	12,76 t	4.657 t
Alle Verkehrsmittel	930.952 Pkm/ Tag		73,56 t	26.849 t

Die Verkehrsemissionen sinken also nur geringfügig um etwa 12 % (THG-Einsparpotenzial im Vergleich zur Ist-Situation) auf 26.849 t (vgl. Tabelle 12), so dass etwa im Jahr 2029 das verbleibende THG-Budget erschöpft ist und alle THG-Emission sofort auf nahe Null absinken müssten (vgl. Klimaschutzkonzept Panketal 2022 [35]). Dies ist aus heutiger Sicht sehr unrealistisch, dieses Szenario sollte also dringend vermieden werden.

Mittleres Klimaschutzszenario Förderung Radverkehr 80 %

Im mittleren Klimaschutzszenario wird von einer Umsetzung der Maßnahmenvorschläge des Radverkehrskonzeptes zu etwa 80 % bis zum Jahr 2030 ausgegangen. Ziel ist eine Steigerung des Radverkehrsanteils am Modal Split von 10 % auf 17 % (vgl. Tabelle 13). Erreichbar ist dies durch häufigere Radnutzung auf kurzen Wegen und einer generellen Steigerung der Tagesstrecke, auch durch längere Wege mit dem Rad. Bedingung dafür ist ein sicheres, lückenloses, ganzjährig nutzbares Radverkehrsnetz, welches alltägliche Wege bis 15 km ermöglicht. Der weiter steigende Anteil von Pedelecs und E-Bikes, insbesondere bei Berufspendlern, wird hinsichtlich der Steigerung der durchschnittlichen Wegelängen unterstützend wirkend, Voraussetzung ist aber die funktionierende Infrastruktur. Ein zu erwartender Mehrverbrauch an elektrischer Energie zum Aufladen der Pedelecs kann hier nicht sinnvoll quantifiziert werden, ist aber eher vernachlässigbar, da er etwa bei einem Zehntel des Energieverbrauchs eines Elektroautos liegt. Auch im ÖPNV gibt es leichten Zuwachs (+2 %), da durch ein besseres Radverkehrsnetz mehr Menschen in akzeptabler Zeit die S-Bahn erreichen. Entsprechend reduziert sich der MIV-Anteil insgesamt um 10 %.

Tabelle 13 Mobilitätskennzahlen mittleres Klimaschutzszenario 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023)

Mobilitätskennzahlen	2017	Annahme 2030
Modal-Split		
Fuß	21 %	22 %
Rad	10 %	17 %
MIV (Fahrer)	46 %	37 %
MIV (Mitfahrer)	15 %	14 %
ÖPNV	8 %	10 %
Mittlere Wegelänge		
Fuß	2 km	2 km
Rad	4 km	8 km
MIV (Fahrer)	16 km	18 km
MIV (Mitfahrer)	18 km	20 km
ÖPNV	23 km	25 km
Tagesstrecke		
Fuß	1 km	1 km
Rad	1 km	5 km
MIV (Fahrer)	21 km	19 km
MIV (Mitfahrer)	8 km	7 km
ÖPNV	7 km	12 km

Die Verkehrsleistungen verschieben sich aus dem MIV-Bereich hin zum ÖPNV und zum Radverkehr (vgl. Tabelle 14). Im Vergleich zum Null-Szenario verringern sich die jährlichen THG-Emissionen von 26.849 t auf 24.546 t (- 8,5 %), im Vergleich zur IST-Situation ist dies eine Reduktion um 20 %.

Tabelle 14 THG-Emissionen mittleres Klimaschutzszenario 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023)

	Verkehrsleistung/ Tag	THG-Emissions-faktor in g/ Pkm	THG-Emission/ Tag	THG-Emission/ Jahr
Fußverkehr (Pkm/Tag)	21.158 Pkm/ Tag			
Fahrrad (Pkm/Tag)	105.790 Pkm/ Tag			
MIV Fahrer (Pkm/Tag)	402.002 Pkm/ Tag	125 g/ Pkm	50,25 t	18.341 t
MIV Mitfahrer (Pkm/Tag)	148.106 Pkm/ Tag			
ÖPNV	253.896 Pkm/ Tag	67 g/ Pkm	17 t	6.205 t
Alle Verkehrsmittel	930.952 Pkm/ Tag		67,25 t	24.546 t

Klimaschutzszenario maximale Förderung Radverkehr und Förderung ÖPNV

Das Klimaschutzszenario soll aufzeigen, welche Potenziale bei optimaler Radverkehrsförderung, gleichzeitiger Förderung des ÖPNV und der Verknüpfung beider (Multimodalität, Bike+Ride) realisiert werden können.

Laut MID 2017 [45] führen 30 – 40 % aller Autofahrten über eine Strecke von weniger als fünf Kilometern. In diesem Kurzstreckenbereich fallen deutlich höhere THG-Emissionen an, als die Emissionsfaktoren suggerieren, da der Motor gar nicht warm wird. Zu beachten ist weiterhin, dass eine Verlagerung dieses Kurzstreckenverkehrs auf den Umweltverbund nicht linear die Verkehrsleistung des MIV reduziert, da die längeren Fahrten weiterhin stattfinden. Hier kommt die bessere Verknüpfung Radverkehr - ÖPNV zum Tragen, da mit der Multimodalität Fuß/ Rad/ ÖPNV tatsächlich auch die allermeisten längeren Fahrten abgedeckt werden können, lediglich Randlagen (Schichtbetrieb) und Gewerbetreibende (Handwerker, Pflegedienst) benötigen weiterhin den MIV. Der MIV-Anteil reduziert sich von 46 % auf 20 %, im Umweltverbund steigt der Radverkehrsanteil von 10 % auf 32 % und der ÖPNV-Anteil von 8 % auf 17 % (vgl. Tabelle 15).

Tabelle 15 Mobilitätskennzahlen optimales Klimaschutzszenario 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023)

Mobilitätskennzahlen	2017	Annahme 2030
Modal-Split		
Fuß	21 %	24 %
Rad	10 %	32 %
MIV (Fahrer)	46 %	20 %
MIV (Mitfahrer)	15 %	7 %
ÖPNV	8 %	17 %
Mittlere Wegelänge		
Fuß	2 km	2 km
Rad	4 km	10 km
MIV (Fahrer)	16 km	20 km
MIV (Mitfahrer)	18 km	20 km
ÖPNV	23 km	30 km
Tagesstrecke		
Fuß	1 km	2 km
Rad	1 km	17 km
MIV (Fahrer)	21 km	5 km
MIV (Mitfahrer)	8 km	5 km
ÖPNV	7 km	12 km

Während der Radverkehr jetzt nahezu den gesamten Kurzstreckenverkehr abdeckt, wirkt sich der Anstieg im ÖPNV vor allem durch die längeren Tagestrecken massiv auf die Verkehrsmittelverteilung der Gesamtverkehrsleistung aus. Im Vergleich zum mittleren Klimaschutzszenario verschieben sich die Fahrleistungen noch stärker aus dem MIV-Bereich hin zum ÖPNV und zum

Radverkehr. Die THG-Emissionen liegen hier mit 11.033,95 t deutlich unter dem Null-Szenario mit 26.849 t und dem mittleren Klimaschutzszenario mit 24.546 t (vgl. Tabelle 16). Die THG-Einsparpotenziale betragen zum Null-Szenario 59 % und zum mittleren Klimaschutzszenario 55 %.

Tabelle 16 THG-Emissionen optimales Klimaschutzszenario 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023)

	Verkehrsleistung/ Tag	THG-Emissions-faktor in g/ Pkm	THG-Emission/ Tag	THG-Emission/ Jahr
Fußverkehr (Pkm/Tag)	42.316 Pkm/ Tag			
Fahrrad (Pkm/Tag)	359.686 Pkm/ Tag			
MIV Fahrer (Pkm/Tag)	105.790 Pkm/ Tag	125 g/ Pkm	13,22 t	4.825,3 t
MIV Mitfahrer (Pkm/Tag)	105.790 Pkm/ Tag			
ÖPNV	253.896 Pkm/ Tag	67 g/ Pkm	17,01 t	6.208,65 t
Alle Verkehrs-mittel	930.952 Pkm/ Tag		30,23 t	11.033,95 t

6.3 Fazit

Was dieser Szenarien-Vergleich verdeutlichen kann, ist die Effizienz der Klimawirkung von Investitionen in die Radverkehrsinfrastruktur. Hier lässt sich mit vergleichsmäßig geringem Aufwand der MIV-Kurzstreckenverkehr im Bereich bis 10 km mit nahezu Null-Emissionen über den Radverkehr abwickeln. Eine Verlagerung vom MIV auf den ÖPNV spart immerhin noch die Hälfte an Emissionen ein, und ist für die Entfernungen ab 10 km der empfehlenswerte Weg. Hier müssen sehr deutliche Steigerungen erzielt werden, um relevante Emissionseinsparungen zu erreichen, da die THG-Emissionen des ÖPNV zwar unter denen des MIV, aber eben noch nicht bei Null liegen [47]. Wichtig für die Steigerung des Radverkehrsanteils bei den etwas längeren Wegen zwischen 10 und 20 km ist die Einbeziehung der Pedelec-Nutzung in die Radverkehrsplanung. Hier geht es um ausreichende Dimensionierung der Radverkehrsanlagen und durchgängige hindernisarme Verbindungen, da sich die Geschwindigkeiten aus dem Bereich um 15 km/h in Richtung 25 km/h (Limit Pedelecs) verschieben werden. Auch die Problematik der Integration der S-Pedelecs (bis 45 km/h) wird in absehbarer Zeit zu lösen sein, da immer mehr Pendler für längere Strecken darauf zurückgreifen werden. Hier geht es vor allem um die Freigabe geeigneter Radwegeabschnitte und den bedarfsgerechten Ausbau des Bestandes.

Abschließend soll noch einmal der Bezug zu den Zielen des Klimaschutzkonzeptes der Gemeinde Panketal [35] hergestellt werden. Das Restbudgetszenario dort geht von einer nötigen Reduzierung der THG-Emissionen bis 2030 auf 35% des Startwertes 2022 aus, für den Bereich Personenverkehr bedeutet dies eine Reduktion von 1,45 t auf 0,51 t je Einwohner pro Jahr.

Nun stellt sich die Frage, mit welchem dieser Szenarien sich die im Klimaschutzkonzept festgeschriebenen Ziele erreichen lassen.

Tabelle 17 Szenarienvergleich THG-Emissionen Personenverkehr 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023)

	Ist-Situation 2022	Null-Szenario 2030 kein Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur	Szenario 2030 mittlere Förderung Radverkehr	Szenario 2030 maximale Förderung Radverkehr + ÖPNV	Szenario Restbudget 2030 (lt. Klimaschutzkonzept Panketal 35 % der heutigen Emissionen)
Fuß	21 %	21 %	22 %	24 %	
Rad	10 %	10 %	17 %	32 %	
MIV (Fahrer + Mitfahrer)	61 %	61 %	51 %	27 %	
ÖPNV	8 %	8 %	10 %	17 %	
THG-Emissionen/ EW/ Jahr	1,45 t	1,27 t	1,16 t	0,52 t	0,51 t
THG-Emissionen/ Jahr	30.597 t	26.849 t	24.546 t	11.033,95 t	10.709 t
THG-Einsparpotenzial zur Ist-Situation	-	12 %	20 %	64 %	65 %
Fazit		Restbudget bereits 2029 aufgebraucht, dann sofort Null-Emission nötig	Überschreitung des Budgets	Einhaltung des Budgets	Reduzierung auf 35 % des Ist-Wertes 2022

Deutlich zu erkennen sind die Schwierigkeiten, im Verkehrssektor die geplante THG-Einsparung auf 35 % des Ausgangswertes zu realisieren. Ab einem Wert von etwa 1 t je Einwohner wird eine weitere Reduktion immer anspruchsvoller. Die weiterhin hohe Verkehrsleistung trägt mit den jeweiligen Emissionsfaktoren [47] des MIV und des ÖPNV zu den THG-Emissionen bei. Nur die weitgehende Verlagerung der Mobilität in den emissionsfreien Bereich (Fuß- und Radverkehr) macht eine Erreichung des Klimaschutzzieles bis 2030 überhaupt erst realistisch.

Diese modellhafte Betrachtung verschiedener Szenarien macht deutlich, dass nur bei einer optimalen Förderung des Umweltverbundes aus Radverkehr und ÖPNV (Radverkehrsinfrastruktur, Bike+Ride) die im Klimaschutzkonzept selbst auferlegte THG-Einsparung von 65 % bis zum Jahr 2030 möglich ist (vgl. Tabelle 17), so dass das Budgetziel des Klimaschutzkonzeptes erreicht werden kann.

7 Administrative Rahmenbedingungen

7.1 Marketing und Öffentlichkeitsarbeit

F 7.1.1 Die Gemeinde Panketal strebt eine regelmäßige Information der Öffentlichkeit über das infrastrukturelle und sonstige Angebot für den Radverkehr und über aktuelle Maßnahmen zu dessen Verbesserung an. Er wird sich dazu vielfältiger Mittel der Öffentlichkeitsarbeit bedienen und mit Partnern zusammenarbeiten.

Erläuterung: Marketing und Öffentlichkeitsarbeit spielen erfahrungsgemäß eine wesentliche Rolle für das Erreichen der Ziele des vorliegenden Radverkehrskonzeptes und für die verbesserte Wahrnehmung von Maßnahmen. Daher sollen sie ein regelmäßiger Bestandteil der Aktivitäten sein. Teilweise ist die Gemeinde jedoch nicht selbst Akteur, sondern z.B. die Routenbetreiber. Daher übernimmt die Gemeinde Panketal auch eine Koordinierungs- und Vermittlungsfunktion.

Um eine möglichst breite Öffentlichkeit anzusprechen sind verschiedene Kommunikationsinstrumente sinnvoll. Dafür finden sich bereits eine Vielzahl beispielhafter Projekte in anderen Regionen. Diese reichen von Aktionen, die wie beispielsweise „Stadtradeln" mit der die Bevölkerung zum Rad fahren motiviert werden sollen, über Kampagnen mit Postkarten oder Plakaten bis zu Informationen über den Ausbau der Fahrradinfrastruktur. Beim „Stadtradeln" nimmt die Gemeinde Panketal im Jahr 2023 erstmals teil.

F 7.1.2 Wesentliche Informationen und Kartenmaterialien zum Radfahren in der Gemeinde sollen bedarfsgerecht im Internet präsentiert werden. Wünschenswert sind Downloadmöglichkeit von Routenverläufen und die Verfügbarkeit der Daten für übergreifende Routenplaner. Die Gemeinde und weitere Akteure sollen die ihnen vorliegenden Informationen für ein zentrales geografisches Informationssystem (GIS) bereitstellen.

Erläuterung: Damit die Informationen aktuell sind, ist es wichtig, dass möglichst alle Akteure auf eine zentrale Datenbasis zugreifen und ihre Informationen dafür zur Verfügung stellen. Das bei der Gemeinde Panketal betriebene und gepflegte GIS ist dafür als Datenbasis und hinsichtlich der Datenstruktur die Grundlage. Die regelmäßige Überprüfung und Pflege der Open-Source-Kartendaten bei openstreetmap/ opencyclemap stellt die Korrektheit der Routendaten in vielen Navigations-Apps sicher, da die meisten Anbieter diese Geodaten in ihren Apps verwenden.

F 7.1.3 Für das mit Wegweisung versehene Netz für den Tourismus ist ein anschaulicher Netzplan zu entwickeln, welcher die Knotenpunktnummern der Wegweisung zeigt und für die Tourenplanung geeignet ist. Dieser ist in geeigneter Weise bereit zu stellen.

Erläuterung: Eine wichtige Voraussetzung für die volle Nutzbarkeit der Knotenpunktwegweisung ist die Bekanntheit des Netzes vor Fahrtantritt. Dann kann es für die Routenplanung genutzt werden. Die Verfügbarkeit des schematischen Netzplans im Internet und eine gedruckte Version spielen hier eine wichtige Rolle. Ähnlich wie ein Liniennetzplan an Haltestellen des öffentlichen Personenverkehrs soll der Netzplan auch vor Ort an den wichtigen Knotenpunkten sichtbar sein.
Die Veröffentlichung des Netzplanes als Faltblatt kann zugleich dazu genutzt werden, weitere Informationen (z.B. zu Verkehrsregeln) zu veröffentlichen. Die vom Nutzer gesuchte Information (Netzplan) kann somit kombiniert werden mit Informationen, die zusätzlich an den Nutzer herangetragen werden sollen.

F 7.1.4 Hinsichtlich notwendiger, länger andauernder Umleitungen sind geeignete Strukturen zur Informationserfassung und -weiterleitung zu schaffen.

Erläuterung: Damit soll die Planungsmöglichkeit für Radtouren verbessert werden, weil z.B. eine größere Streckenlänge der Umleitung eingerechnet werden kann. Die Information ist bei Sperrungen von über zwei Wochen Dauer unbedingt erforderlich.

7.2 Organisation und Betrieb

F 7.2.1 Für die Koordination der radverkehrsbezogenen Aktivitäten der Gemeinde Panketal sollte innerhalb der Gemeindeverwaltung eine fachlich kompetente Person für die Radverkehrsbelange zuständig sein. Diese soll eng mit der Straßenbauverwaltung des Landkreises und des Landes zusammenarbeiten. Eine wichtige Aufgabe ist dabei die Koordinierung der Maßnahmen am konzipierten Zielnetz und ein jährlicher Kurzbericht zum Stand der Umsetzung des vorliegenden Radverkehrskonzeptes.

Erläuterung: Erfahrungen zeigen, dass eine Koordination der vielfältigen Aktivitäten zur Radverkehrsförderung notwendig ist. Der Fahrradbeauftragte hat die Aufgabe, in Planungsprozessen sowie übergreifenden Projektbesprechungen die Belange des Fahrradverkehrs zu vertreten. Zugleich ist er Ansprechpartner für die Bürger in Fahrradbelangen und vertritt in Fachgremien als Experte seinen Arbeitgeber.

F 7.2.2 Die Verkehrsnachfrage auf den wichtigen touristischen und alltäglichen Routen des Radverkehrs soll regelmäßig erhoben werden, um Erkenntnisse über Erfolge und Handlungsbedarfe zu gewinnen. Sie sind Teil des Radverkehrs-Monitorings in der Gemeinde.

Erläuterung: Daten der Verkehrsnachfrage sind grundlegend für die Planung des Angebots und die Ermittlung von Effekten. Die Einrichtung von Dauerzählstellen ist dazu eine Möglichkeit. Der fünfjährige Zählzeitraum entspricht der für Straßenverkehrserhebungen üblichen Zeitspanne.

F 7.2.3 Maßnahmen auf dem Gebiet des Radverkehrs sind nach dem sich ständig fortentwickelnden Stand der Technik zum Radverkehr auszurichten. Um den jeweils aktuellsten Stand der Technik für die Gemeinde Panketal nutzbar machen zu können, sollen die mit Radverkehr befassten Mitarbeiter regelmäßig an Schulungen, Konferenzen und Fortbildungen teilnehmen.

Erläuterung: Die Erschließung des jeweils aktuellsten Standes des Wissens ist eine wesentliche Grundlage für eine effektive Arbeit. Ein Beispiel ist die sichere und akzeptable Radverkehrsführung an Baustellen. Über die Mitarbeit in überregionalen Gremien kann viel vom Erfahrungsaustausch profitiert werden.

F 7.2.4 Die Gemeinde Panketal arbeitet die Verläufe des Radverkehrsnetzes sowie sich im Zeitverlauf ergebende Änderungen dem Landkreis Barnim und dem Land Brandenburg zu, damit diese nach Möglichkeit in ein Geoportal des Landkreises oder des Landes eingepflegt werden können.

Erläuterung: Der Landkreis Barnim unterhält in seinem Geoinformationssystem das Daten zum Radverkehr auf seinem Gebiet. Hier könnte ebenfalls das Radverkehrsnetz der Gemeinde Panketal dargestellt sein. Die Anforderungen hinsichtlich Koordinierung, Planung, Unterhaltung und Vermarktung von Radrouten kann dieses System nur erfüllen, wenn alle Wegeverläufe stets aktuell und in der erforderlichen Genauigkeit vorgehalten werden.

F 7.2.5 Die Gemeinde Panketal ist bemüht, insb. an den Grundschulen den Anteil der radfahrenden Schüler durch z.B. Unterstützung der Verkehrserziehung zu erhöhen und die Schulwegsicherheit regelmäßig zu überprüfen und zu verbessern.

7.3 Finanzierung

F 7.3.1 Der für die Umsetzung der Maßnahmen am Netz notwendige und durch die Haushaltsplanung abzusichernde Finanzbedarf kann Tabelle 18 entnommen werden. Enthalten sind auch Maßnahmen anderer Baulastträger.

Tabelle 18 Mittelbedarf für die Umsetzung der Maßnahmen des vorliegenden Radverkehrskonzeptes

Maßnahme	Mittelbedarf (TEUR)	Anmerkungen
	einmalig	
Maßnahmen an Stadt- und Gemeindestraßen und sonstigen öffentlichen Straßen und Wegen	5.703	76 Maßnahmen
Maßnahmen an Landstraßen	3.127	23 Maßnahmen
Summe	**8.830**	**99 Maßnahmen**

Erläuterung: Die dargestellten Kosten stellen den planerischen Bedarf dar und können für die politische Entscheidung über die zur Verfügung zu stellendem Haushaltsmittel zugrunde gelegt werden. Es handelt sich hierbei um eine grobe Kostenschätzung, die auf Erfahrungswerten sowie auf Angaben des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur [30] sowie dem VBB-Leitfaden „Parken am Bahnhof" [37] beruhen. Die angesetzten Kostensätze können Tabelle 19 entnommen werden.

Tabelle 19 Kostensätze für die Maßnahmenplanung am Zielnetz

Maßnahmentypen	Kostensatz €/m o. €/Stück
Bau eines Radweges	400,00
Instandsetzung des Rad-(u. Geh-)Weges	150,00
Instandsetzung der Fahrbahnoberfläche	180,00
Instandsetzung eines Feld-/ Wald-/ Wirtschaftsweges	180,00
Markierung Radfahr-/ Schutzstreifen/Piktogrammspur	50,00
Ergänzung Furtmarkierung für Radverkehr (Annahme von 10 m pro Furt)	500,00
Korrigieren Poller bzw. Umlaufsperre	500,00
Bau einer Querungshilfe	25.000,00
Verkehrsrechtliche Anpassung (1 Pfosten + 1 Verkehrsschild)	200,00
Instandsetzung Wegweisung (1 Pfosten + 1 Wegweiser)	200,00
Radabstellplatz (Bodenbefestigung, Anlehnbügel, Überdachung)	1.100,00
Radabstellplatz im Fahrradparkhaus	3.000,00
Sonstige Maßnahmen (mit Beschreibung)	k. A.

Nach Angaben des Nationalen Radverkehrsplans [5] sollen in etwa 30 Euro pro Einwohner und Jahr durch Bund, Länder und Kommunen in den Radverkehr investiert werden. Für eine Reihe von Maßnahmen ist die Nutzung von Fördermitteln möglich. Eine aktuelle Darstellung dazu ist in der bundesweiten Förderfibel des NRVP unter

www.mobilitaetsforum.bund.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Foerderfibel_Formular.html zu finden.

F 7.3.2 Einen Überblick aktueller Finanzierungen und Förderungen zum Radverkehr in der Gemeinde Panketal fasst Anlage 5 zusammen.

Erläuterung: In der bundesweiten Förderfibel Radverkehr sind die aktuellen Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten des Bundes und der Länder zum Radverkehr zu finden. Dies betrifft u.a. Radwege an Bundes- und Landesstraßen, die Städtebauförderung, Landesbauordnungen, EFRE-Mittel und Fördermöglichkeiten im Rahmen der ländlichen Entwicklung. Die Förderfibel stellt für jedes Bundesland und die entsprechende Situation die vorhandenen Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten sowie deren Rahmenbedingungen dar. (vgl. www.mobilitaetsforum.bund.de/SiteGlobals/Forms/Suche/Foerderfibel_Formular.html)

Die Anlage 5 gibt einen Überblick über die aktuellen Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten der EU, des Bundes und des Landes (Stand Januar 2023). Einige Programme sind gerade ausgelaufen und werden (vermutlich) neu aufgelegt, dies ist, soweit bekannt, entsprechend vermerkt. In Anlage 5 sind u.a. das Förderprogramm, das Fördergebiet bzw. der Fördermittelgeber, der Fördergegenstand, der Zuwendungsempfänger, die Zuwendungsvoraussetzungen sowie die Fristen bzw. Laufzeiten aufgelistet.

8 Fazit

Das Radverkehrskonzept für die Gemeinde Panketal hat eine deutliche Attraktivierung des Radverkehrs zum Ziel. Deutlich heraus ragen drei Leuchtturmprojekte, deren Umsetzung großes Potential bieten, viele Berufspendler zum Wechsel vom PKW aufs Rad zu motivieren und damit auch einen entscheidenden Beitrag leisten kann, die Klimaschutzziele der Gemeinde Panketal zu erreichen.

1. **Die Fortführung der Radschnellverbindung (RSV) von Berlin-Mitte nach Pankow als schienenbegleitende Radtrasse über Panketal nach Bernau (Fortsetzung des „Panketrail" [41] (Maßnahmen 7212, 7213, 7214, 7247,7248, 7267)**
   Laut Nationalem Radverkehrsplan (NRVP [5]) finanzieren und bauen Bund, Länder und Kommunen, insbesondere in allen Metropolregionen, Radvorrangrouten und Radschnellverbindungen. Die Machbarkeitsstudie zur Radschnellverbindung Pankow – Berlin-Mitte ist mit positivem Ergebnis abgeschlossen und eine Vorzugsvariante festgelegt [41]. Die Weiterführung des „Panke-Trail" parallel zur S-Bahn-Trasse von Pankow über Panketal nach Bernau ist wünschenswert. Auf diesem Radschnellweg könnten in Zukunft Pendler ohne Unterbrechungen bis ins Berliner Zentrum gelangen, ab S-Bahnhof Pankow verzweigt sich der Radschnellweg in eine Verbindung zum Nordbahnhof und eine Verbindung zur Torstraße in Berlin-Mitte. Der Verlauf der Vorzugstrasse im Gebiet der Gemeinde Panketal ist in Abbildung 17 als rot-gestrichelte Doppellinie dargestellt.

2. **Eine Radfahrparallele zur Schönower Straße mit neuem Radweg von der Ladestraße zur Elbestraße und Fortführung als Fahrradstraße über die Neckarstraße (Maßnahmen 7270, 7287)**
   Die Schönower Straße ist eine der verkehrsreichsten Straßen Panketals. Im unmittelbaren Umfeld befinden sich drei Schulen und der S-Bahnhof Zepernick, in der Elbestraße entsteht eine neue Grundschule. Die Bedingungen für den Radverkehr sind entlang der Schönower Straße schlecht, es ist kaum Platz für bauliche Verbesserungen. Der Ausbau der nördlich parallel verlaufenden Trasse von der Ladestraße zur Elbestraße und weiter auf der Neckarstraße als Radverbindung vom S-Bahnhof in den Ostteil Panketals mit Anbindung des Gymnasiums ist eine deutliche Steigerung der Verkehrsqualität für den Radverkehr in Panketal. Im Bereich Neckarstraße ist eine Sanierung der Fahrbahn notwendig und der westliche Verlauf ist als gemeinsamer Geh- und Radweg grundhaft neu zu errichten. Durch die Ausweisung der Neckarstraße als Fahrradstraße (Anwohner frei) wird die Priorisierung des Radverkehrs auf dieser Verbindung verdeutlicht. Damit entsteht hier ein Radverkehrszubringer aus Zepernick zum S-Bahnhof und zur neu entstehenden Fortführung des „Panke-Trail". (vgl. Abb. 17)

3. **Errichtung eines Fahrradparkhauses mit 500 Stellplätzen am S-Bahnhof Zepernick (Maßnahme 7288)**
   Schon jetzt platzt der B+R-Radabstellplatz am S-Bahnhof Zepernick aus allen Nähten, für die Berufspendler wird es immer schwerer, noch einen Abstellplatz für ihr Fahrrad zu finden. Zu den Spitzenzeiten werden Räder „wild" in der Umgebung geparkt. Nach Berechnungen des VBB fehlen dort schon jetzt 716 Radabstellplätze. Mit dem Bau des Fahrradparkhauses mit

500 Stellplätzen und ergänzend 216 Radabstellanlagen im Umfeld kann nicht nur dieser Mangel behoben werden, sondern das Serviceniveau auf ein völlig neues Level gehoben werden: Im Fahrradparkhaus können gesicherte Bereiche für besonders hochwertige Fahrräder und Pedelecs entstehen, eine Ladestation und Schließfächer lassen sich integrieren und für Wartung und Reparaturen kann eine Fahrradwerkstatt sorgen. Die Benutzung des Fahrrades als Zubringer für die S-Bahn wird gegenüber dem PKW deutlich attraktiver. (vgl. Abb. 17)

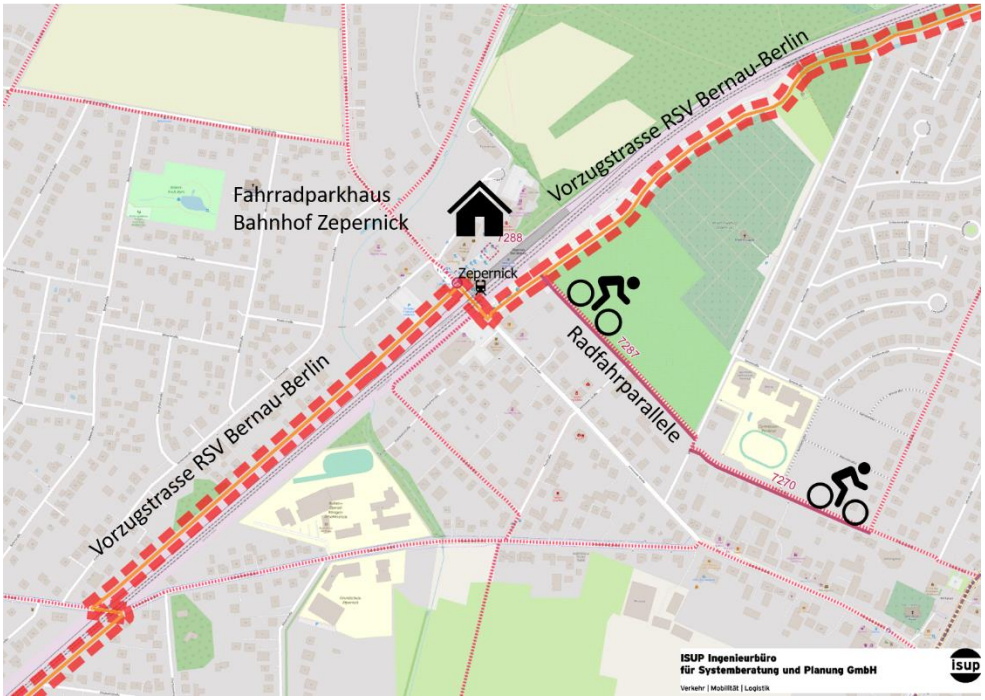

Abbildung 17 Darstellung der drei "Leuchtturmprojekte" Fortsetzung „Panke-Trail", Radfahrparallele Schönower Straße und Fahrradparkhaus (Quelle: ISUP 2023, Grundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende)

Insgesamt enthält das Radverkehrskonzept 98 Maßnahmen zur Verbesserung der Radverkehrsinfrastruktur. Der Hauptteil dieser Maßnahmen findet als Ertüchtigung bestehender Wegeverbindungen statt. In Baulastträgerschaft der Gemeinde befinden sich 75 Maßnahmen, für 23 Maßnahmen ist das Land Brandenburg der Baulastträger. Die geschätzten Gesamtkosten bei Umsetzung aller Maßnahmen belaufen sich auf 8.765.260,00 €. Dies liegt noch unter den durchschnittlichen Kosten für einen Kilometer Autobahn (ca. 10 Mio. Euro). Diese Investition ist notwendig, um die im Klimaschutzkonzept auferlegte Reduzierung der THG-Emissionen des Verkehrssektors im Jahre 2030 auf 35% der Emissionswerte von 2022 zu erreichen.

Nicht zu unterschätzen ist auch der deutliche Gewinn an Lebensqualität für die Einwohner von Panketal, die durch den zu erwartenden Rückgang des MIV in Zukunft sicherer und entspannter zu Fuß und mit dem Fahrrad in Alltag und Freizeit unterwegs sein können.

9 Verzeichnisse und Quellen

9.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Fahrradland Deutschland 2030 – Nationaler Radverkehrsplan 3.0 (Quelle: BMVI, 2021) 7

Abbildung 2 Veränderung der Bevölkerungszahl in den amtsfreien Gemeinden und Ämtern des Landes Brandenburg zwischen 1991 und 2019 (Quelle: Zeitschrift für amtliche Statistik Berlin Brandenburg, Nr. 3+4, 2020 [34]) 11

Abbildung 3 Öffentlichkeitsbeteiligung - Hinweise und Mängel am Straßen- und Wegenetz der Gemeinde Panketal (Quelle: ISUP 2022, Grundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende) 14

Abbildung 4 touristisches Radroutennetz in der Gemeinde Panketal - Bestand (Quelle: ISUP 2022, Grundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende) 17

Abbildung 5 Radwege-Netz – Zielnetz der Barnimer Feldmark, Ausschnitt Gemeinde Panketal (Quelle: Radverkehrskonzept Barnimer Feldmark [32], Anlage Radwege-Netz – Zielnetz; Hinweis: Die Zahlen im blauen Kreis geben die Führungsform an.) 18

Abbildung 6 Bestand Radverkehrsanlagen in der Gemeinde Panketal (Quelle: ISUP 2022, Grundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende) 19

Abbildung 7 B+R-Anlagen (Auswahl) an den Bahnhöfen in der Gemeinde Panketal (Quelle: ISUP 2022) 22

Abbildung 8 Wegweisung touristischer Radrouten in der Gemeinde Panketal (Quelle: ISUP 2023) 23

Abbildung 9 Anteil der radnutzenden Schüler (Quelle: Schulbefragung) 24

Abbildung 10 Schülerzahl und Zahl der Radabstellplätze (Quelle: Schulbefragung) 25

Abbildung 11 Anzahl und Art der Radabstellplätze (Quelle: Schulbefragung) 25

Abbildung 12 Luftlinienverbindung der zentralen Orte und Ortschaften (Quelle: ISUP 2023) 31

Abbildung 13 Umlegung der Luftlinien auf das Straßen- und Wegenetz (Quelle: ISUP 2023, Grundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende) 32

Abbildung 14 Empfehlung zur Ausführung der Piktogramme (Quelle: Uni Wuppertal u. TU Dresden 2021 [18], Abb. 14, S. 26) 38

Abbildung 15 Beispielrechnung Neubaubedarf optimaler B+R-Stellplätze (Quelle: Leitfaden Parken am Bahnhof 2023 [37], Abbildung S. 10) 44

Abbildung 16 Modal Split des Gestaltungsraum Siedlung – Bezugsjahr 2006 (Quelle: 1. Stufe Klimaschutzkonzept der Gemeinde Panketal, Abb. 12, S. 50 [35]) 49

Abbildung 17 Darstellung der drei "Leuchtturmprojekte" Fortsetzung „Panke-Trail“, Radfahrparallele Schönower Straße und Fahrradparkhaus (Quelle: ISUP 2023, Grundkarte: OpenStreetMap-Mitwirkende) 61

9.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: B+R-Anlagen an den Bahnhöfen Zepernick und Röntgental (Zusammenstellung: ISUP 2023) 21

Tabelle 2: Entwicklung des Unfallaufkommens in der Gemeinde Panketal von 2019 bis 2021 (Zusammenstellung: ISUP 2023) 27

Tabelle 3: Unfallaufkommen in der Gemeinde Panketal von 2019 bis 2021 nach Unfallkategorie und Radfahrbeteiligung (Zusammenstellung: ISUP 2023) 28

Tabelle 4: Unfallgeschehen nach Typ in der Gemeinde Panketal von 2019 bis 2021 (Zusammenstellung: ISUP 2023 29

Tabelle 5 Radverkehrsanlagen mit Breitenmaß (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an ERA 2010 [2], VwV StVO 2021 [13] u. Fahrradstraßen – Leitfaden für die Praxis 2021 [22]) 37

Tabelle 6 Maßnahmentypen am Radverkehrsnetz 40

Tabelle 7 Kriterien für die Punktevergabe zur Prioritätensetzung der Maßnahmen am Netz 42

Tabelle 8 Mobilitätskennzahlen (u.a. Modal Split) der Kategorie Stadtregion/ Mittelstadt/ städt. Raum (Quelle: MID 2017 [45]) 49

Tabelle 9 Verkehrsleistung des Personenverkehrs 2022 in der Gemeinde Panketal (Zusammenstellung: ISUP 2023) 50

Tabelle 10 THG-Emissionen Personenverkehr 2022 in der Gemeinde Panketal (Zusammenstellung: ISUP 2023) 50

Tabelle 11 Mobilitätskennzahlen Null-Szenario 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023) 51

Tabelle 12 THG-Emissionen Null-Szenario 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023) 51

Tabelle 13 Mobilitätskennzahlen mittleres Klimaschutzszenario 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023) 52

Tabelle 14 THG-Emissionen mittleres Klimaschutzszenario 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023) 53

Tabelle 15 Mobilitätskennzahlen optimales Klimaschutzszenario 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023) 53

Tabelle 16 THG-Emissionen optimales Klimaschutzszenario 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023) 54

Tabelle 17 Szenarienvergleich THG-Emissionen Personenverkehr 2030 (Zusammenstellung: ISUP 2023) 55

Tabelle 18 Mittelbedarf für die Umsetzung der Maßnahmen des vorliegenden Radverkehrskonzeptes 58
Tabelle 19 Kostensätze für die Maßnahmenplanung am Zielnetz 58

9.3 Abkürzungsverzeichnis

ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club
ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club
AR	Außerhalb bebauter Gebiete
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
B+R	Bike and Ride
B-K	Fernradweg Berlin-Königsberg
B-U	Berlin-Usedom-Radweg
B-K	Fernradweg Berlin-Königsberg
BBG	Barnimer Busgesellschaft mbH
BFT	Barnimer Feldmark-Tour
BS	Bernau-Schönerlinde
CH_4	Methan
CO_2	Kohlenstoffdioxid
Difu	Deutsches Institut für Urbanistik
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
GBFT	Große Bernauer Familientour
GIS	Geoinformationssystem
HSHMW	Hohen-Schönhausen-Marienwerder
IGEK	Integriertes Gemeindeentwicklungskonzept
IR	Innerhalb bebauter Gebiete
KBFT	Kleine Bernauer Familientour
Kfz	Kraftfahrzeug

MIV	Motorisierter Individualverkehr
N_2O	Distickstoffmonoxid (ugs. Lachgas)
NRVP	Nationaler Radverkehrsplan
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkm	Personenkilometer
RIN	Richtlinien für integrierte Netzgestaltung
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
THG	Treibhausgase
VBB	Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg
WebGIS	Webbasiertes Geoinformationssystem

9.4 Quellenverzeichnis

[1] Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN, Ausgabe 2008), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2008

[2] Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 2010), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2010

[3] Merkblatt zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 1998

[4] Radverkehrsstategie 2030 des Landes Brandenburg , Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung, Potsdam 2023

[5] Fahrradland Deutschland 2030 - Nationaler Radverkehrsplan 3.0, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Berlin 2021

[6] Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2006

[7] Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL 2012), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2012

[8] Radwegekonzept für den Landkreis Barnim, Landkreis Barnim Strukturentwicklungs- und Bauordnungsamt, Eberswalde 2016

[9] Integriertes Gemeindeentwicklungskonzept (IGEK) Panketal 2040, in Bearbeitung, Gemeinde Panketal

[10] Nahverkehrsplan 2017-2026 für den übrigen ÖPNV des Landkreises Barnim, Landkreis Barnim Strukturentwicklungs- und Bauordnungsamt, Eberswalde 2015

[11] Hinweise zur wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr im Land Brandenburg (HBR BB), Ministerium für Infrastruktur und Raumordnung des Landes Brandenburg, Potsdam 2008

[12] Sachlicher Teilregionalplan „Raumstruktur und Grundfunktionale Schwerpunkte", Regionale Planungsgemeinschaft Uckermark-Barnim, Eberswalde 2020

[13] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung (VwV StVO), Bundesministerium für Digitales und Verkehr, Berlin, zuletzt geändert am 08.11.2021

[14] Landesentwicklungsplan der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg (LEP HR), Land Brandenburg, Potsdam 2019

[15] Landesnahverkehrsplan 2018, Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg, Potsdam 2018

[16] Bike+Ride / Park+Ride im Land Brandenburg – Endbericht, Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg, Berlin 2020

[17] Leitfaden Parken am Bahnhof, Errichtung von im Land Brandenburg, Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg, Berlin 2020

[18] Radfahren bei beengten Verhältnissen – Wirkung von Piktogrammen und Hinweisschildern auf Fahrverhalten und Verkehrssicherheit, Kurzbericht; Koppers, A., Ruf, S., Gerlach, J., Leven, T. u. Hagemeister, C., Wuppertal und Dresden 2021

[19] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 01), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2001

[20] Richtlinien für die Markierung von Straßen (RMS 1980, Berichtigter Nachdruck 1995), Teil 2: Anwendung von Fahrbahnmarkierungen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 1980/1995

[21] Bedarfsliste für Außerortsradwege im Land Brandenburg – Neubau von Radwegen an Bundes- und Landesstraßen im Land Brandenburg, Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg, Hoppegarten 2018

[22] Fahrradstraßen – Leitfaden für die Praxis, Bergische Universität Wuppertal, Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, Wuppertal und Berlin 2021

[23] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen (RStO 12), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2012

[24] Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg, Hoppegarten 2023 (https://www.ls.brandenburg.de/ls/de/planen/strassen-und-radwegeplanung/radwege/, letztmalig abgerufen am 1601.2023)

[25] Musterlösungen für Radverkehrsanlagen in Baden-Württemberg, Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg, 2016

[26] Radverkehrsplan des Landes Sachsen-Anhalt, 2010 – Fortschreibung der Radwegebedarfspläne „Multikriterienanalyse zur Maßnahmenreihung" 2016

[27] Radverkehrskonzeption für den Freistaat Sachsen 2014, Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, Dresden 2014

[28] Hinweise zum Fahrradparken, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2012

[29] Leitfaden Bike+Ride (Stand: November 2019), NVBW – Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH

[30] Finanzierung des Radverkehrs bis 2030. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Berlin 2019

[31] Fortschreibung des Radverkehrskonzeptes des Landkreises Barnim, Eberswalde 2023 (https://www.barnim.de/aktuelles/news-details/fortschreibung-des-radverkehrskonzeptes, letztmalig abgerufen am 29.06.2023)

[32] Radverkehrskonzept für die Barnimer Feldmark – Fortschreibung November 2021, Regionalpark Barnimer Feldmark e. V., Ahrensfelde 2021

[33] Übersicht Bebauungspläne in der Gemeinde Panketal, Stand Juli 2022, Panketal 2022 (https://panketal.de/images/Downloads/Bebauungsplaene/Uebersichtsplan-B-Plaene-Qgis_28Juli2022.pdf, letztmalig abgerufen am 29.06.2023)

[34] Entwicklung der Bevölkerungszahl, Zeitschrift für amtliche Statistik Berlin Brandenburg, Ausgabe 3+4, Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Potsdam 2020

[35] 1. Stufe des integrierten Klimaschutzkonzeptes der Gemeinde Panketal, Stand Juni 2022, Gemeinde Panketal, Panketal 2022

[36] Mobilitätsstrategie Brandenburg 2030, Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung des Landes Brandenburg, Potsdam 2017

[37] Leitfaden Parken am Bahnhof, Errichtung von im Land Brandenburg, Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg, Aktualisierung 2023, Berlin 2023

[38] Gemeinsame Landesplanungsabteilung Berlin-Brandenburg, Potsdam 2023 (https://gl.berlin-brandenburg.de/system/impressum-421504.php, letztmalig abgerufen am 13.06.2023)

[39] Radverkehrsplan des Landes Berlin (Radverkehrsplan Berlin – RVP), Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin, Berlin 2021

[40] Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten (H RSV 2021), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2021

[41] Panke-Trail – Von Pankow nach Berlin Mitte, GB infraVelo GmbH, Berlin 2023 (https://www.infravelo.de/projekt/panke-trail/, letztmalig abgerufen am 24.06.2023)

[42] Neue Entwurfsregelwerke bevorzugen Fuß- und Radverkehr, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2022 (https://www.fgsv.de/aktuelles/news-details/neue-entwurfsregelwerke-bevorzugen-fuss-und-radverkehr, letztmalig abgerufen am 22.05.2023)

[43] Empfehlungen zur Anwendung und Weiterentwicklung von FGSV-Veröffentlichungen im Bereich Verkehr zur Erreichung von Klimaschutzzielen (E Klima 2022), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2022

[44] Gesamtverkehrsprognose 2025 für die Länder Berlin und Brandenburg, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung des Landes Berlin und Ministerium für Infrastruktur und Raumordnung des Landes Brandenburg, Berlin und Potsdam 2009

[45] Mobilität in Deutschland – MID Ergebnisbericht 2017, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn 2019

[46] Mobilität in Deutschland – MID Analysen zum Radverkehr und Fußverkehr, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn 2019

[47] Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr in Deutschland 2021, Umweltbundesamt TREMOD 2022 (https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich_personenverkehr_tabelle, letztmalig abgerufen am 03.07.2023)

[48] Mitnahmeregelungen - Mitnahme von Mobilitätshilfen, Barnimer Busgesellschaft mbH 2023 (https://bbg-eberswalde.de/tickets-tarife/mitnahme-in-unseren-bussen, letztmalig abgerufen am 15.06.2023)

Anlage 1:
Übersicht Zielnetz für den überörtlichen Alltagsradverkehr (A3-Karte)

Anlage 2:
Übersicht radtouristisches Zielnetz (A3-Karte)

Anlage 3: Radverkehrsnetz, Wegweisungsnetz und Maßnahmen (AO-Karte)

Anlage 4:
Maßnahmenliste Netz (Tabelle)

Anlage 5: Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten (Tabelle)

Anlage 6: Bildungseinrichtungen (A3-Karte)